

CENTRO PAULA SOUZA

ETEC de Guaianases – Extensão CEU Jambeiro

CURSO TÉCNICO EM LOGÍSTICA

Reinaldo Pereira Da Silva Alfeu Dos Santos

OTIMIZAÇÃO INTERNA EM EMPRESAS LOGÍSTICAS

SÃO PAULO

2024

Reinaldo Pereira Da Silva Alfeu Dos Santos

OTIMIZAÇÃO INTERNA EM EMPRESAS LOGÍSTICAS:

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Técnico em Logística da ETEC de Guaianases, orientado pelo Prof. Gustavo Henrique dos Santos, como requisito parcial para obtenção de título de técnico em logística.

SÃO PAULO

2024

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, por me dar todos os dias a oportunidade de viver, por me dar saúde, felicidade e paz.

Aos professores que durante esse processo foram compreensivos, e nos ajudaram, contribuindo para as melhorias do nosso trabalho.

Finalmente, agradeço a todos que não foram citados, mas que de alguma forma contribuíram, ajudaram e torceram por nós.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	5
PROBLEMÁTICA.....	7
JUSTIFICATIVA.....	8
OBJETIVO GERAL.....	9
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	9
HIPÓTESE	10
METODOLOGIA.....	12
DESENVOLVIMENTO	13
SOLUÇÕES (Análise de Caso 1).....	18
SOLUÇÕES (Análise de Caso 2).....	18
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	21

INTRODUÇÃO

A logística sempre foi uma parte essencial para empresas e corporações ao longo do tempo, mas sua importância cresceu ainda mais nos dias de hoje com o aumento da globalização e a crescente demanda por produtos. As empresas, portanto, estão constantemente buscando maneiras de melhorar sua cadeia de suprimentos e seus processos de transporte interno para alcançar maior produtividade e qualidade na preparação e envio de produtos. De acordo com AYRES (2009), para uma boa gestão de logística em uma empresa, nessa, deve haver o controle eficiente do fluxo de materiais, juntamente com as informações e serviços desde o início até o cliente final.

"Logística é o processo de planejar, implementar e controlar de maneira eficiente o fluxo e a armazenagem de produtos, bem como os serviços e informações associados, cobrindo desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender aos requisitos do consumidor". (NOVAES, 2001, p. 36). Direta. Dessa forma, elas não apenas se mantêm competitivas, mas também expandem sua base de clientes.

PROBLEMÁTICA

Embora muitos investimentos tenham sido feitos na otimização das rotas entre instalações e clientes externos, pouca atenção tem sido dada à otimização das rotas internas, uma parte crucial das operações logísticas, que representa uma porção significativa dos custos e do tempo operacional. De acordo com BULLER (2012), a logística empresarial engloba todas as atividades de movimentação e armazenagem de bens, com o objetivo de gerar mais eficiência na intralogística da empresa. Melhorar o transporte interno dentro de uma empresa é desafiador devido à complexidade de coordenar diferentes departamentos e áreas funcionais, ao planejamento e execução de métodos complexos, e à lenta adaptabilidade dos colaboradores a novas implantações.

"Gerenciamento de cadeia de suprimentos é um termo surgido mais recentemente e que capta a essência da logística integrada e inclusive a ultrapassa. O gerenciamento de cadeia de suprimentos destaca as interações logísticas que ocorrem entre as funções de marketing, logística e produção no âmbito de uma empresa, e dessas mesmas interações entre as empresas legalmente separadas no âmbito do canal de fluxo de produtos". (BALLOU, 2006, p.27). Direto

Há, portanto, uma necessidade urgente de otimizar as rotas internas em empresas logísticas. Alguns dos benefícios dessa otimização incluem a melhoria da eficiência operacional, a redução dos custos, o fluxo eficaz de materiais e o aumento da produtividade. Para superar os desafios envolvidos, é fundamental entender profundamente como os processos logísticos funcionam, tanto interna quanto externamente.

JUSTIFICATIVA

Como dito antes, a globalização esta crescendo cada vez mais, pois o tempo não para, assim como os desenvolvimentos tecnológico e o crescimento da população. Com isso em mente devemos pensar futuramente: As tecnologias e metodologias utilizadas hoje nas empresas, são o eficientes o suficiente para suprir a demanda de pedidos dos clientes? Haverá tecnologias que podemos utilizar para que o tramite de processos dentro da empresa sejam meais eficiente? Já temos metodologias e tecnologias que podemos usar ou melhorar para aumentar a eficiência e qualidade dentro das empresas. São essas as respostas que esse artigo traz.

OBJETIVO GERAL

O objetivo deste trabalho é explorar os desafios e identificar as melhores metodologias e filosofias para otimizar as rotas internas em empresas logísticas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar as melhores metodologias e filosofias de otimização para rotas internas.
- Implementá-las de acordo com as necessidades da empresa.
- Realizar análises periódicas para medir o desempenho a curto e longo prazo.
- Investigar os impactos da otimização utilizando dados de outras áreas da empresa.

HIPÓTESE

A implementação de sistemas e metodologias de otimização, tanto tradicionais quanto contemporâneas, juntamente com o treinamento dos funcionários, pode levar a uma redução significativa dos custos e a uma melhoria na produção, resultando em uma melhoria geral nas operações da empresa. Algumas ferramentas que podemos considerar para tornar esse trabalho possível seriam o 5s, kanban, sistemas automatizados como planilhas, Warehouse Management System ...

O 5s é uma metodologia de limpeza, criada no Japão após a segunda guerra mundial. Nele, é composto 5 palavras cujo o objetivo é fazer com que o ambiente onde a metodologia é aplicada fique sempre limpo e organizado. Alguns exemplos de como elas podem nos ajudar a otimizar rotas internas nas empresas:

- **Seiri (Classificação):** Este senso foca na classificação das coisas, se precisamos delas ou não. Isso pode nos ajudar quando o assunto se trata de eliminar itens desnecessários, o que resulta no liberamento de espaço e obstáculos no caminho;
- **Seiton (Organização):** Ao organizar os itens necessários de forma lógica e acessível, conseguimos economizar tempo quando formos pegar estes itens e reduzimos as obstruções nas rotas que utilizarmos;
- **Seiso (Limpeza):** Quando trabalhamos em ambientes Limpos, raramente encontramos detritos ou produtos espalhados pelo caminho, sem contar com a diminuição na probabilidade de doenças, esse senso nos permite uma rotas mais seguras e eficientes;
- **Seiketsu (Padronização):** Quando todos nós ajudam a padronizar essas práticas, não apenas uma área da empresa se beneficia com os resultados, mas todos os envolvidos;

- **Shitsuke (Disciplina):** Promover a Disciplina de padronizar essas práticas entre os colaboradores, é uma tarefa essencial, pois a metodologia apenas funcionará caso usada constantemente.

Outra possibilidade, seria utilizar o sistemas WMS (Warehouse Management System) que é um sistema que gerencia armazéns. Podemos utiliza-lo da seguinte forma:

- **Planejamentos de Rotas Inteligentes:** O sistema WMS pode calcular as rotas mais eficientes quando se trata da movimentação de produtos. Ele considera vários fatores quando calcula essas rotas, como a localização do item no armazém, distância percorrida pelo operador, demanda pelo produto, etc;
- **Alocação de Produtos:** Parecido com o planejamento de rota, quando formos organizar os produtos, o sistema considera o melhor lugar para colocá-lo após analisar sua rotatividade;
- **Redução de Cruzamento e Congestionamento entre Operadores:** O sistema distribui tarefas aos operadores de uma forma em que esses, evitem de utilizar a mesma rota, desta maneira não haverá congestionamentos e atrasos nas entregas;
- **Automatização de Tarefas:** Após a integração do Sistema na empresa, esse irá analisar as tarefas e rotas e classifica-las de acordo com a sua importância.

Podemos observar que Metodologias Tradicionais e tecnologias contemporâneas podem nós ajudar bastante na otimização de rotas internas. Por conta disso, devermos considerar ambas as duas para um ótimo resultado.

METODOLOGIA

Neste artigo, foi utilizado o método de pesquisa quanti-qualitativo, que combina a pesquisa quantitativa, baseada em dados numéricos, e a pesquisa qualitativa, focada nas características da pesquisa e na investigação empírica.

Ferramentas como a análise SWOT e a 5W2H foram utilizadas como metodologias qualitativas, enquanto gráficos demonstrativos foram empregados para a análise quantitativa.

DESENVOLVIMENTO

Primeira Análise de Caso:

Este estudo analisa o estudo de caso “Otimização do lead time e redução do desperdício na logística interna de uma empresa de grande porte: estudo de caso em uma mineradora na cidade de São Luiz, MA”

Ao longo do tempo, a logística interna tem se tornado cada vez mais importante, especialmente quando se trata de otimização na locomoção interna dentro de empresas de grande porte. O objetivo geral deste estudo é propor um sistema de mobilidade interna que reduza o tempo de espera e otimize o uso dos recursos logísticos disponíveis, facilitando o transporte de funcionários e materiais dentro da organização.

O estudo de caso foi realizado na área operacional de uma mineradora em São Luiz, MA. A empresa dispunha de 10 ônibus para locomoção interna, ou seja, dentro da empresa, atendendo às áreas administrativa, portuária e ferroviária. No entanto, a média de espera pelos ônibus era de 28 minutos, além disso, os usuários não tinham acesso a informações de rastreamento dos veículos, e, muitas vezes, os ônibus circulavam sem passageiros, gerando assim, um desperdício de recursos.

As causas principais desses problemas incluíam:

- Restrição de velocidade;
- Má comunicação;
- Ausência de localizador;
- Má distribuição de rotas;
- Vias bloqueadas com frequência.

“Decidir onde colocar todas as instalações, máquinas, equipamentos e pessoal da operação. [...] Também determina a maneira segundo a qual os

recursos transformados – materiais, informação e clientes – fluem pela operação”. (SLACK, CHAMBERS E JOHNSTON,2009, p.181). Direto

Os objetivos específicos do estudo incluíram a análise do sistema de mobilidade interna atual, a verificação das rotas, a cronometragem do tempo de percurso de cada rota, a avaliação do aproveitamento dos veículos disponíveis e a análise dos efeitos do novo sistema de mobilidade interna na mineradora.

A pesquisa sugeriu um modelo de investigação empírica, baseado em evidências tangíveis e observáveis, para obter uma compreensão detalhada dos problemas enfrentados. O grupo de estudo desenvolveu cinco etapas para abordar as questões identificadas:

Validação do Problema: Entrevistas foram realizadas com os usuários dos veículos internos da empresa.

Sugestões de Soluções: Foi utilizado o método de brainstorming (Brainstorming é uma técnica, cujo o objetivo é coletar o máximo de ideias inovadoras possíveis, sem julgamento, para a resolução de um problema específico), para reunir o máximo de ideias possíveis para solucionar os problemas.

Validação das Soluções: Questionários foram apresentados aos usuários por meio do software Typeform (Typeforms é uma ferramenta criada pela google, seu principal objetivo é coletar e analisar informações através de formulários).

MVP (Produto Mínimo Viável é o projeto inicial de um certo produto construído com apenas os recursos essenciais necessários, com o principal objetivo de testar soluções de uma maneira econômica e rápida). Um protótipo de sistema de mobilidade interna foi desenvolvido para atender às necessidades básicas dos usuários.

Análise dos Resultados: Feedbacks sobre o protótipo e seu desempenho foram avaliados na organização.

Com base nos problemas identificados, foram propostas as seguintes soluções:

Aplicativo Mobile: Utilizando o sistema de coleta de dados do Google (Typeform), foi criado um aplicativo que mostra a localização dos ônibus em tempo real e permite que os usuários solicitem o serviço, informando a quantidade de passageiros a bordo. Com essas informações, o tipo de veículo (ônibus ou micro-ônibus) é ajustado, conforme a quantidade de pessoas a sua espera.

Otimização das Rotas de Transporte: Antes, os ônibus demoravam cerca de 28 minutos para chegar ao local onde os usuários aguardavam. Para resolver esse problema, foram utilizados algoritmos genéticos, que são algoritmos de otimização, projetados para encontrar soluções aproximadas para problemas específicos. Essas ferramentas ajudaram a encontrar melhores rotas de transporte.

Segunda Análise de Caso

No segundo artigo, será apresentada a aplicação de um dos princípios do Kaizen, especificamente o Kanban, cujo objetivo é controlar o fluxo de produção para alcançar alta eficiência e qualidade. Sua implementação pode melhorar significativamente uma empresa, especialmente quando aplicada corretamente, impactando positivamente o ambiente de trabalho. O Kanban é uma ferramenta visual que auxilia no controle e gerenciamento do fluxo de trabalho de maneira eficiente, identificando gargalos e promovendo uma produção mais enxuta.

“Gestão de Logística e Operações envolve a administração eficiente do fluxo de materiais, informações e serviços, desde a origem até o consumidor final, garantindo a satisfação do cliente e a otimização dos recursos”. (AYRES, 2009, p. XX).

A análise de caso foi realizada em uma célula piloto de uma fábrica de médio porte do setor metalomecânico em São Carlos, SP. O objetivo da aplicação do Kanban foi auxiliar no planejamento e controle da produção. Os funcionários, em sua maioria com baixa escolaridade, não possuíam

conhecimento sobre técnicas de otimização, e certas áreas do setor, como o “supermercado”, não eram limpas e organizadas com frequência.

O objetivo geral do estudo foi adaptar o setor metal-mecânico ao mercado atual por meio da metodologia Kanban. Os objetivos específicos, de acordo com Monden (1984), Schonberger (1987) e Moura (1989), incluíram:

- Apresentar ao grupo a filosofia Just in Time.
- Escolher um setor para implementar a técnica.
- Determinar a demanda anterior.

“Just in time significa produzir bens e serviços exatamente no momento em que são necessários, não antes para que não formem estoque, e não depois para que seus clientes não tenham que esperar”. (SLACK, CHAMBERS E JOHNSTON, 2002, p. 482). Direto

A pesquisa teve um caráter exploratório, com uma abordagem de intervenção “in loco”, onde o pesquisador interage diretamente com o local de pesquisa.

Para resolver os problemas identificados, foi criado um minicurso de 6 horas, dividido em 3 módulos de 2 horas cada:

Módulo 1: Apresentação das diferenças entre o sistema de gestão convencional (usado na fábrica) e o Just in Time, destacando as vantagens da nova metodologia e formas de aplicá-la nos setores dos funcionários.

De acordo com Monden (1994), a filosofia JIT representa uma abordagem para as empresas se adaptarem às mudanças na procura, resultante da produção do produto necessário, na quantidade necessária e no momento necessário. Indireto

De acordo com, Corrêa e Giansesi (1993) esclarecem que Just in time é mais do que uma técnica ou conjunto de técnicas de administração da produção, é uma filosofia gerencial, na qual inclui aspectos de administração de materiais,

arranjo físico, projeto de produto, gestão de recursos humanos, organização do trabalho e gestão da qualidade. Indireto

Módulo 2: No segundo módulo, houve discussões e participação ativa dos funcionários, com a entrega de uma apostila de treinamento que aborda o Just in Time (JIT) e a implementação do Kanban.

Módulo 3: Treinamento dinâmico por meio de simulações para demonstrar como o sistema Kanban funcionaria na empresa. Placas explicativas foram colocadas no caminho para a célula piloto da fábrica, com o intuito de reforçar a memória dos funcionários e despertar a curiosidade de seus colegas.

Para a implementação do Kanban, foram necessárias algumas mudanças, incluindo a organização e limpeza do setor, começando pelo supermercado. Durante os primeiros dois meses, houve resistência dos funcionários à mudança, pois estavam acostumados ao modo de trabalho anterior. No entanto, essa resistência foi superada à medida que os colaboradores assimilaram as técnicas similares do sistema convencional, para o Kanban.

Os resultados foram significativos. Entre novembro de 1993 e abril de 1994, o estoque médio foi reduzido em 50%, todos os atrasos foram eliminados, o estoque de produtos acabados foi reduzido em 70%, houve um aumento na organização e limpeza do setor, um alto grau de aprendizado dos trabalhadores e quase a eliminação completa de peças defeituosas.

SOLUÇÕES (Análise de Caso 1)

Graças ao uso de algoritmos genéticos e do extensor de planilha do Excel chamado Solver (que permite análises complexas), foi possível reduzir a distância percorrida de 38,29 km para 36,78 km, uma diminuição de 2,19 km. Além disso, o número de rotas foi reduzido de 9 para 5, otimizando a locomoção interna.

Após a análise deste caso, fica evidente a ênfase na otimização de processos, no uso da tecnologia e na importância do feedback dos funcionários durante toda a pesquisa. Ferramentas tecnológicas como o algoritmo genético e o Typeform se mostraram extremamente úteis e eficazes, tornando a pesquisa mais precisa e diminuindo significativamente a probabilidade de erros. A atitude da empresa em adaptar-se às suas necessidades, otimizar rotas e reduzir percursos, certamente aumentou sua produtividade, impactando positivamente tanto a eficiência e qualidade do trabalho dos funcionários quanto o atendimento aos clientes externos.

Resultados:

Otimização da logística interna em uma mineradora:

Redução significativa no tempo de espera médio dos funcionários.

Sucesso na implementação de um aplicativo móvel para rastreamento de ônibus.

Utilização eficaz de algoritmos genéticos para a otimização das rotas de transporte interno.

SOLUÇÕES (Análise de Caso 2)

Após analisar esse estudo de caso, várias lições valiosas podem ser extraídas sobre a implementação de sistemas e metodologias em indústrias e empresas:

Resistência à Mudança: A resistência dos funcionários à implantação do Kanban é um exemplo comum. Muitos estavam relutantes em adotar a nova metodologia, já que estavam acostumados com seus métodos de trabalho anteriores. Como Kurt Lewin afirmou: “A resistência à mudança pode surgir devido ao medo do desconhecido e à percepção de ameaça à estabilidade pessoal ou profissional”. Para mitigar essa resistência, a nova metodologia pode ser assimilada ao método existente ou explicada de forma que os funcionários compreendam seus benefícios, como a redução de erros e a maior eficiência.

Organização e Limpeza: A organização e limpeza do setor foram fundamentais para o sucesso da implementação do Kanban. O 5S seria a ferramenta ideal para enfrentar esse desafio, pois todos os seus princípios estão voltados para a organização e limpeza.

Treinamento dos Funcionários: As aulas oferecidas aos funcionários foram extremamente benéficas, tanto para a indústria quanto para os trabalhadores, que adquiriram conhecimentos valiosos e aprimoraram suas habilidades profissionais.

Treinamento de Funcionários com Baixa Escolaridade: Este estudo também demonstra que é possível treinar funcionários, mesmo que tenham pouca educação formal, e alcançar sucesso. Após a implementação do Kanban, a redução de erros, como peças defeituosas e atrasos, foi drástica, enquanto a taxa de acertos, organização e limpeza no setor, e a diminuição do estoque, foram extremamente bem-sucedidas.

Resultados:

Eliminação completa de atrasos na produção.

Redução de 50% no estoque

Melhora significativa na organização e limpeza do setor.

Os resultados acima demonstram a eficácia das ferramentas de otimização, tanto as mais recentes quanto as convencionais, na logística interna e no controle de produção. A organização e limpeza na célula piloto provaram ser cruciais para a resolução de muitos problemas, já que a organização melhora a eficiência, a qualidade, e reduz os custos e erros, tanto na entrega de pedidos

quanto na gestão de estoques. Além disso, o uso de Algoritmos e planilhas teve um impacto considerável na otimização das rotas de transporte na mineradora. Esses recursos, juntamente com o aplicativo móvel, foram essenciais para diminuir o tempo de espera dos funcionários e otimizar as rotas de locomoção dos transportes.

Em resumo, ambos os estudos apresentaram métodos e técnicas eficientes e tecnológicas, destacando a importância da adaptação e da otimização na logística interna. Quando aplicados corretamente, não só melhoram a eficiência operacional, como também contribuem significativamente para a competitividade no mercado global. Analisando os resultados, fica evidente que a prática de otimização na logística interna em empresas e indústrias é uma prioridade para quem deseja competir no mercado globalizado de hoje. Apesar das novas tecnologias e metodologias de otimização disponíveis, poucas empresas as utilizam de forma correta. Entender seu funcionamento e aplicá-las adequadamente não apenas melhoraria os processos internos, mas também os tornaria um diferencial competitivo.

Ferramentas Utilizadas no Trabalho:

Analise SWOT: Exemplo de como a análise SWOT do Kanban poderia ser aplicado em uma fábrica de metal mecânico:

ANÁLISE S.W.O.T.			
Strength		Weakness	
Melhoria na visibilidade e controle do fluxo de produção, permitindo uma gestão mais eficiente dos recursos.	Redução do lead time e estoque em processo, resultando em uma produção mais enxuta e ágil.	Necessidade de treinamento e conscientização dos funcionários para uma adoção eficaz do sistema.	Requer investimento inicial em infraestrutura tecnológica, como quadros Kanban e software de gestão visual.
Opportunity		Threats	
Integração com outras metodologias Lean, como o Just-in-Time (JIT), para aprimorar ainda mais os processos.	Possibilidade de adaptação do Kanban para outras áreas da fábrica além da produção, como manutenção e logística.	Concorrência de outras metodologias de gestão de produção, que podem ser vistas como mais adequadas para determinadas situações.	Concorrência de outras metodologias de gestão de produção, que podem ser vistas como mais adequadas para determinadas situações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

TOTVS. “Logística Interna: O Que é, Principais Processos e Como Implementar.” Disponível em: <https://www.totvs.com/blog/gestao-logistica/logistica-interna/>. Acesso em: 10 ago. 2024.

Rodrigues Alves, Roberto. Estudo de Caso na Implementação do Kanban em uma Indústria. Centro Paula Souza, 2024. Disponível em: <http://www.pos.cps.sp.gov.br>. Acesso em: 10 ago. 2024.

TOTVS. “Kanban: O Que é e Como Funciona?” Disponível em: <https://www.totvs.com/blog/negocios/kanban/>. Acesso em: 10 ago. 2024.

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Algoritmos Genéticos: Princípios e Aplicações. Disponível em: <https://www.inf.ufsc.br>. Acesso em: 10 ago. 2024.

Typeform. “O Que é e Como Usar?” YouTube, 2024. Disponível em: <https://youtu.be/96mlWTAvjik>. Acesso em: 10 ago. 2024.

Brainstorming. “Técnica de Pensamento Criativo.” YouTube, 2024. Disponível em: <https://youtu.be/xtHMSJLnKsE>. Acesso em: 10 ago. 2024.

RD Station. “O Que é MVP (Mínimo Produto Viável)?” Disponível em: <https://www.rdstation.com/blog/marketing/mvp-minimo-produto-viavel/>. Acesso em: 10 ago. 2024.

Anderson, David J. Kanban: Successful Evolutionary Change for Your Technology Business. Seattle, WA: Blue Hole Press, 2010.

BALLOU, Ronald H. Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial. 5. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BULLER, André. Logística empresarial: gestão eficaz de movimentação e armazenagem. São Paulo: Atlas, 2012.

CORRÊA, Henrique L.; GIANESI, Irineu G. N. Just in time: sistemas de manufatura com estoque zero. São Paulo: Atlas, 1993.

MONDEN, Yasuhiro. Sistema Toyota de produção: uma abordagem integrada à produção, ao marketing e à administração. 2. Ed. São Paulo: Atlas, 1994.

NOVAES, Antônio Galvão. Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação. 2. Ed. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. Administração da produção. 2. Ed. São Paulo: Atlas, 2002.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. Administração da produção. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2009.

AYRES, Marcio. Gestão de logística e operações. 1. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.