ESTUDO DE CASO : OTIMIZAÇÃO DA EFICIENCIA PRODUTIVA ATRAVES DO REDESENHO DO LAYOUT EM UMA INDUSTRIA DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

CASE STUDY: OPTIMIZING PRODUCTION EFFICIENCY THROUGH LAYOUT REDESIGN IN A MACHINERY AND EQUIPMENT MANUFACTURING PLANT

ELEANDRO CLAUDEMIR FRANCO
FACULDADE DE TECNOLOGIA FATEC BRAGANÇA PAULISTA

MARCOS ANTONIO MAIA LAVIO DE OLIVEIRA
FATEC ITAPEVI/SP

Comunicação:
O XIV SINGEP foi realizado em conjunto com a 14th Conferência Internacional do CIK (CYRUS Institute of Knowledge) e com a SPARK (Society for Promoting Academic Research and Knowledge), em formato híbrido, com sede presencial na UNINOVE - Universidade Nove de Julho, no Brasil.

ESTUDO DE CASO : OTIMIZAÇÃO DA EFICIENCIA PRODUTIVA ATRAVES DO REDESENHO DO LAYOUT EM UMA INDUSTRIA DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

Objetivo do estudo
Este estudo de caso ao evidenciar como a análise proposta contribui para compreender práticas, identificar desafios e propor soluções aplicáveis, fortalecendo o conhecimento e oferecendo subsídios para melhorias em contextos semelhantes.

Relevância/originalidade
A relevância deste estudo está em ampliar o entendimento sobre práticas e desafios específicos, se baseando na abordagem prática e diferenciada que propõe soluções inovadoras e aplicáveis, contribuindo para avanços teóricos e práticos em contextos semelhantes.

Metodologia/abordagem
A metodologia aplicada enfatizou o mapeamento do fluxo produtivo e a observação direta, segmentando etapas sequenciais e identificando desperdícios críticos, com base nos princípios da produção enxuta, o estudo direcionou melhorias no arranjo físico, otimizando eficiência, segurança e acessibilidade operacional.

Principais resultados
Os resultados evidenciaram ganhos significativos: a redefinição do layout reduziu 122,25 metros de movimentação, representando melhoria de 47,11%. Essa reconfiguração otimizou logística interna, aumentou eficiência produtiva, melhorou acessibilidade e promoveu maior equilíbrio operacional entre setores fabris.

Contribuições teóricas/metodológicas
A contribuição teórica do estudo está em aprofundar o entendimento sobre desperdícios e arranjos físicos na produção enxuta, enquanto a contribuição metodológica destaca o uso integrado de mapeamento de fluxo e observação direta para propor melhorias práticas e aplicáveis em fabricas.

Contribuições sociais/para a gestão
A contribuição social do estudo evidencia melhorias na segurança ocupacional, acessibilidade e redução de esforços físicos, impactando diretamente o bem-estar dos colaboradores. Já a contribuição para a gestão destaca ferramentas analíticas que orientam decisões estratégicas, otimizando processos e fortalecendo a eficiência organizacional.

Palavras-chave: Layout, Produtividade, Reorganização

CASE STUDY: OPTIMIZING PRODUCTION EFFICIENCY THROUGH LAYOUT REDESIGN IN A MACHINERY AND EQUIPMENT MANUFACTURING PLANT

Study purpose
This case study highlights how the proposed analysis contributes to understanding practices, identifying challenges, and proposing applicable solutions, thereby strengthening knowledge and providing a basis for improvements in similar contexts.

Relevance / originality
The relevance of this study lies in broadening the understanding of specific practices and challenges, drawing on a practical and distinctive approach that proposes innovative and applicable solutions, thereby contributing to theoretical and practical advancements in similar contexts.

Methodology / approach
The applied methodology emphasized production flow mapping and direct observation breaking down sequential stages and identifying critical waste based on lean production principles and guided improvements to the facility layout, thereby optimizing efficiency, safety, and operational accessibility.

Main results
The results demonstrated significant gains: the layout redesign reduced movement by 122.25 meters, representing a 47.11% improvement. This reconfiguration optimized internal logistics, increased production efficiency, improved accessibility, and fostered greater operational balance among manufacturing sectors.

Theoretical / methodological contributions
The study's theoretical contribution lies in deepening the understanding of waste and facility layouts in lean production, while its methodological contribution highlights the integrated use of value stream mapping and direct observation to propose practical improvements applicable to the manufacturing environment.

Social / management contributions
The study's social contribution highlights improvements in occupational safety and accessibility, as well as a reduction in physical exertion, directly impacting employee well-being. Meanwhile, its contribution to management underscores analytical tools that guide strategic decisions, optimizing processes and strengthening organizational efficiency.

Keywords: Layout, Productivity, Reorganization

ESTUDO DE CASO: OTIMIZAÇÃO DA EFICIENCIA PRODUTIVA ATRAVES DO REDESENHO DO LAYOUT EM UMA INDUSTRIA DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

1 Introdução

A busca por competitividade em um mercado globalizado tem levado empresas a repensarem seus processos produtivos, em muitas vezes, a primeira opção considerada é a expansão física da planta com novas construções e equipamentos, no entanto, essa escolha pode gerar altos custos sem garantir ganhos proporcionais de produtividade. Diante disso, uma alternativa viável é a otimização do layout produtivo, que reduz desperdícios de movimentação e aumenta a velocidade do fluxo de materiais.

A empresa Máquina Ltda., ao analisar sua necessidade de ampliar a produção de componentes em aço inox inicialmente cogitou construir novas instalações, porém, estudos detalhados revelaram que havia espaço ocioso e áreas subutilizadas na planta atual, assim sendo, disso a solução encontrada foi a criação de uma linha produtiva compacta, reorganizando equipamentos e reduzindo distâncias internas, essa decisão permitiu expandir a capacidade sem os altos custos de construção e manutenção, além de evitar impactos futuros em caixa e despesas indiretas.

O desafio principal foi identificar áreas ocultas e reorganizar o fluxo de produção, nossas observações iniciais mostraram que a compactação de distâncias entre máquinas e a eliminação de estoques provisórios possibilitariam posicionamento das linhas de forma produtivas eficientes.

2 Referencial Teórico

A administração de materiais é um elemento estratégico para a eficiência das organizações, pois impacta diretamente produtividade, custos e qualidade.

Segundo Muther (1986), o arranjo físico ou layout é o estudo do posicionamento de homens, máquinas e materiais, configurando a organização espacial dos recursos produtivos.

Para Nunes (2013), o objetivo do arranjo físico é combinar material, equipamento e mão de obra de forma lógica e ordenada, integrando recursos para alcançar eficiência produtiva. Já Corrêa e Corrêa (2011) destacam que a escolha do layout deve considerar objetivos de desempenho como custo, flexibilidade, velocidade e inovação.

Os principais tipos de layout são descritos por Slack, Chambers e Johnston (2009):

- Em linha (ou por produto), com recursos dispostos em sequência lógica;
- Por processo (funcional), agrupando máquinas semelhantes;
- Posicional, em que recursos são levados até o produto;
- Celular, que reúne diferentes máquinas em uma célula produtiva.

Um layout inadequado gera fluxos confusos, custos elevados, atrasos e desperdícios.

Para Martins e Alt (2009), os objetivos de um arranjo produtivo são minimizar custos e maximizar atendimento ao cliente, exigindo controle de itens, redução de esforços físicos e comunicação eficiente.

Na gestão de estoques, Ching (2006) ressalta que é essencial compreender custos, objetivos e incertezas. Dias (2010) complementa que a administração de materiais deve coordenar origens e demandas, sendo vital para o desempenho econômico. Viana (2008) reforça que o administrador deve planejar e controlar recursos, propondo metodologia para projetar layouts em cinco etapas: identificação de obstáculos, definição de áreas de recebimento/expedição, separação de pedidos, sistema de localização e avaliação de alternativas.

Assim, o arranjo físico determina todo o fluxo produtivo, da entrada da matéria-prima à entrega do produto final.

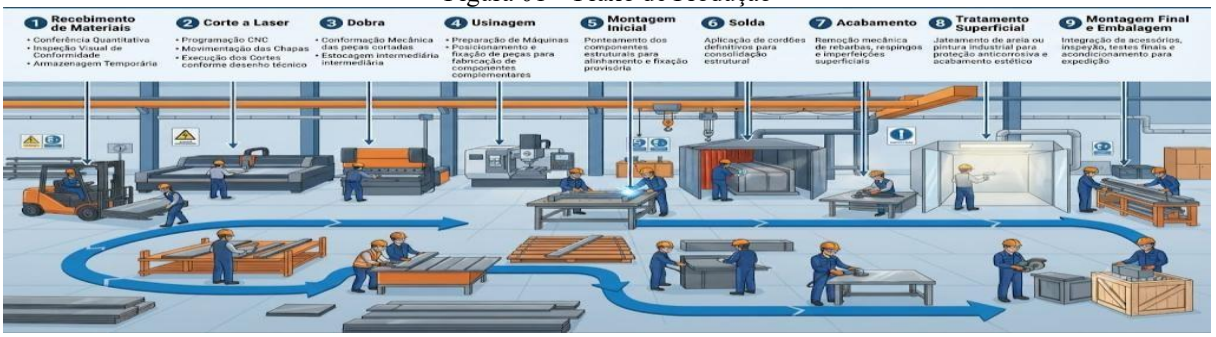
3 Metodologia

O estudo foi realizado no ambiente fabril da empresa Máquinas Ltda. (nome fictício), especializada na fabricação de máquinas e equipamentos industriais, com produção orientada sob demanda (make-to-order) e sem suporte de um sistema formal de PCP, esse método gera vulnerabilidades como excesso de movimentação, baixa produtividade e gargalos operacionais.

O diagnóstico utilizou mapeamento de fluxo produtivo e observação direta, segmentando a linha de produção em etapas sequenciais: recebimento de materiais, corte a laser, dobra, usinagem, montagem inicial, solda, acabamento, tratamento superficial e montagem final com embalagem.

O estudo evidenciou que a análise detalhada do fluxo e da circulação de materiais é essencial para identificar desperdícios e propor melhorias no arranjo físico produtivo, visando maior eficiência, segurança e acessibilidade.

Figura 01 – Fluxo de Produção



Fonte: Elaborado pelos autores

A etapa analítica foi conduzida com base nos princípios da produção enxuta, priorizando a identificação e categorização de perdas operacionais, o acompanhamento sistemático da rotina fabril evidenciou quatro desperdícios críticos: movimentação excessiva de operadores entre postos, transporte ineficiente de materiais entre prédios distintos, espera por gargalos em pré-montagem e soldagem, e retrabalho crítico decorrente do rebarbamento pós-corte a laser.

Esses fatores comprometem a eficiência da linha de produção e reforçam a necessidade de reconfiguração do arranjo físico para reduzir desperdícios e otimizar o fluxo produtivo.

Figura 02 – Identificação dos desperdícios



Fonte: Elaborado pelos autores

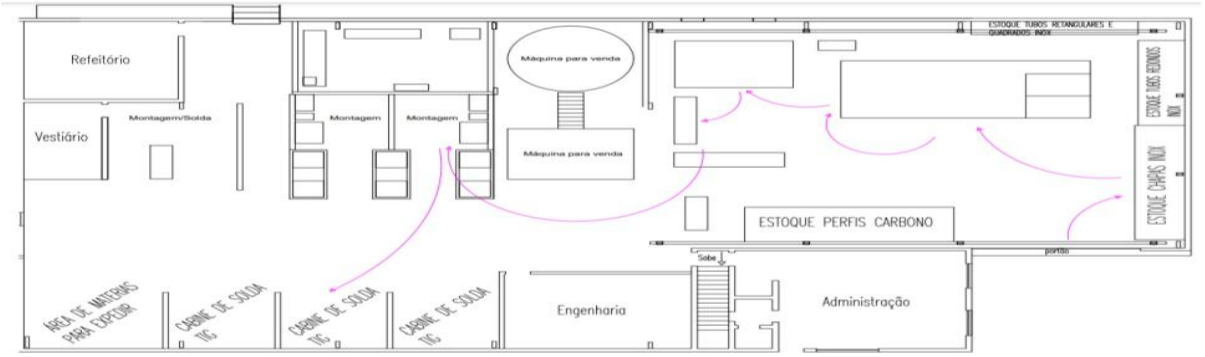
A infraestrutura física da empresa encontra-se distribuída em dois prédios distintos, um de menor porte, destinado à transformação de aço carbono, e um pavilhão maior, voltado ao processamento de aço inox, embora tal segregação espacial seja tecnicamente justificável para

prevenir a contaminação cruzada entre ligas metálicas, ela impõe restrições logísticas significativas.

O arranjo físico vigente não favorece o fluxo contínuo de materiais, obrigando a trajetos externos e cruzados, essa configuração atua como indutora de perdas de tempo, sobrecarga logística e esforço operacional desnecessário, constituindo a base empírica e analítica para o direcionamento de futuras melhorias no sistema produtivo.

O arranjo físico atual da empresa está conforme a imagem abaixo:

Figura 3 – Arranjo físico atual



Fonte: Elaborado pelos autores

Por meio da elaboração do diagrama de espaguete, foi possível identificar movimentações e transportes considerados desnecessários ao processo de fabricação dos produtos, sendo que, a extensão percorrida varia conforme a tipologia da peça em produção, sendo registrada uma distância mínima de 259,5 metros.

Um cuidado que deve ser observado durante a mudança do layout são as divisórias existentes entre as bancadas de pré-montagem, pois elas são componentes para a segurança do funcionário durante o uso da máquina de solda.

4 Análise dos Resultados

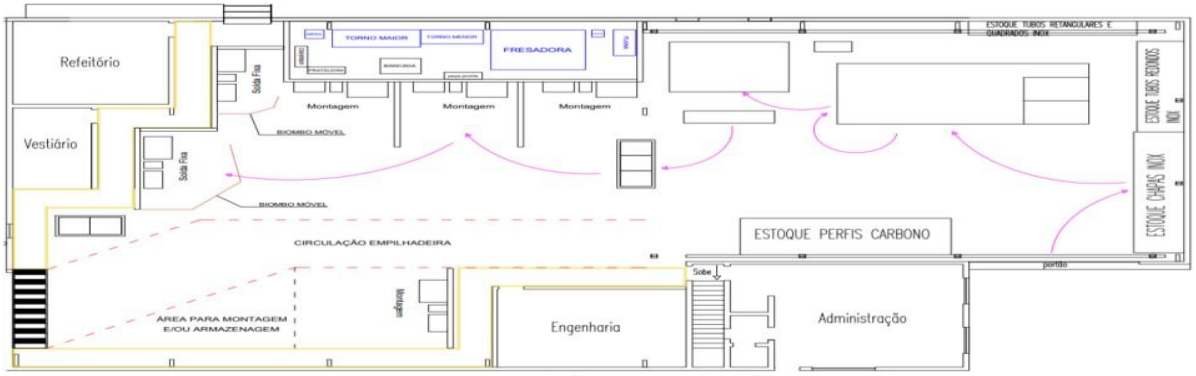
A definição das propostas de alteração do arranjo físico produtivo fundamentou-se na análise direta realizada no chão de fábrica, nos dados coletados e nos desenhos técnicos da planta baixa, a partir desse conjunto de informações, foi possível selecionar alternativas que melhor se adequam às instalações disponíveis e ao posicionamento dos equipamentos na área de produção, considerando, adicionalmente, aspectos relacionados à segurança ocupacional e à acessibilidade dos colaboradores.

A ampliação da área produtiva possibilita a aproximação entre os setores de soldagem e montagem, reduzindo significativamente a distância percorrida por produtos e operadores durante o processo de fabricação, essa reconfiguração também favorece a logística interna, ao facilitar o acesso de caminhões para o carregamento de máquinas de grande porte e ao disponibilizar espaço adequado para o manuseio de peças de dimensões superiores (aproximadamente 10 metros).

Outro benefício advém da melhor utilização da mão de obra, uma vez que se torna viável transferir a atividade de rebarbamento para a área de corte, promovendo o balanceamento das operações, com isso, a etapa de pré-montagem pode ser iniciada com peças já preparadas para a soldagem, otimizando o fluxo produtivo e reduzindo tempos de espera.

Após os estudos concentrados, chegou-se a definição do novo layout, sendo possível reduzir desperdícios de movimentação de pessoas e transporte de produto conforme a figura 4 a seguir:

Figura 4 – Layout futuro



Fonte: Elaborado pelos autores

Foi possível evidenciar em nossos estudos que a melhoria do layout produtivo trouxe para a empresa uma redução de 122,25 metros de movimentação e transporte, isso representou um ganho de 47,11 %.

Tabela 1 – Comparativo de trajetos

Comparativo das distancias percorridas antes & depois	
Trajeto percorrido pelas peças com o layout antigo	259,50 metros
Trajeto percorrido pelas peças com o layout novo	137,25 metros
Total de metros reduzido no percurso	122,25 metros
Ganhos obtido	**47,11%**

Fonte: Elaborado pelos autores

5 Conclusões / Considerações Finais

O estudo demonstrou que o redesenho do arranjo físico produtivo da empresa substituiu a necessidade de novas instalações, trazendo ganhos significativos, entre os resultados, destacam-se a redução de 122,25 metros na circulação de peças (47,11 % menos movimentação), a recuperação de 85 horas em atividades sem valor agregado e a possibilidade de realocação de mão de obra. O novo layout também aumentou a segurança, com demarcação de faixas de pedestres que foi implementado sem investimentos adicionais, contando com a participação ativa dos colaboradores, essas mudanças reforçam a eficiência, a produtividade e a sustentabilidade financeira da empresa.

Referencias

CHING, H. Y. **Gestão de Estoque na Cadeia de Logística Integrada: Supply Chain**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2006.
CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de produção e operações:** Manufatura e serviços: uma abordagem estratégica. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2011.
DIAS, M. A. P. **Administração de Materiais:** uma abordagem logística. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2010.
MARTINS, P. G.; ALT, P. R. C. **Administração de materiais e recursos patrimoniais**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2009. Rev. e atualizada.
MUTHER, R. **Planejamento do layout:** sistema SLP. São Paulo: Edgard Blucher, 1986.
NUNES, S. **Gestão de produção e operações**. Batatais: Claretiano, 2013.
SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
VIANA, J. J. **Administração de Materiais:** Um Enfoque Prático. São Paulo: Atlas, 2008.