


**IDENTIFICAÇÃO E REDUÇÃO DE DESPERDÍCIOS NA INDÚSTRIA MOVELEIRA
ATRAVÉS DO LEAN OFFICE**

**Haroldo Lhou Hasegawa^A, Clarita Maria de Pinho Vaz^B, Délvio Venanzi^C,
Ricardo Luiz Perez Teixeira^D**



ARTICLE INFO	RESUMO
<p>Article history: Received: December, 02nd 2023 Accepted: March, 06th 2024</p>	<p>Objetivo: O objetivo deste estudo é investigar a aplicação da filosofia do Lean Office em uma empresa de produção de móveis sob encomenda, com o intuito de identificar e eliminar os desperdícios nos processos administrativos e de projetos, visando aumentar a eficiência operacional e a qualidade dos serviços prestados.</p>
<p>Palavras-chave: Eficiência Operacional; Gestão de Projetos; Lean Office; Manufatura Enxuta; Setor Moveleiro.</p> <div data-bbox="172 1003 480 1249" style="text-align: center;">  </div>	<p>Referencial Teórico: Este estudo baseia-se nos princípios da Manufatura Enxuta (Lean Manufacturing) e sua extensão para o ambiente administrativo, conhecida como Lean Office. Além disso, são consideradas teorias relacionadas à gestão de projetos, como a identificação de gargalos e a análise de fluxo de valor, proporcionando uma compreensão abrangente do contexto da pesquisa.</p> <p>Método: A metodologia adotada compreende um estudo de caso exploratório, envolvendo a análise da implementação do Lean Office em uma empresa moveleira. Foram selecionados 10 projetos recentes para análise, utilizando técnicas de coleta de dados como análise documental, observação direta e entrevistas. A análise dos dados foi realizada com base nos princípios da Manufatura Enxuta e teorias relacionadas à gestão de processos.</p> <p>Resultados e Discussão: Os resultados revelaram uma redução significativa no tempo de espera, representando uma melhoria efetiva na eficiência dos processos. A discussão dos resultados contextualiza-os à luz do referencial teórico, destacando as implicações práticas e teóricas identificadas, bem como possíveis limitações do estudo.</p> <p>Implicações da Pesquisa: As implicações práticas desta pesquisa incluem insights sobre como a aplicação do Lean Office pode otimizar os processos administrativos em empresas moveleiras e setores similares. Além disso, contribui teoricamente ao demonstrar a aplicabilidade dos princípios da Manufatura Enxuta em ambientes não produtivos.</p> <p>Originalidade/Valor: Este estudo contribui para a literatura ao evidenciar os benefícios da implementação do Lean Office em empresas moveleiras, destacando-se pela abordagem prática e pelos resultados obtidos. Sua relevância reside na aplicação direta dos princípios da Manufatura Enxuta para a melhoria dos processos administrativos, proporcionando insights valiosos para profissionais e pesquisadores do campo da engenharia de produção.</p> <p>Doi: https://doi.org/10.26668/businessreview/2024.v9i3.4472</p>

^A Doutor em Ciência e Engenharia de Materiais. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, Paraná, Brasil. E-mail: haroldohasegawa@utfpr.edu.br Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2986-3910>

^B Graduada em Engenharia Mecânica. Universidade Federal de Itajubá. Itabira, Minas Gerais, Brasil. E-mail: claritavaz0@gmail.com Orcid: <https://orcid.org/0009-0002-4558-3273>

^C Doutor em Educação. Faculdade de Tecnologia de Sorocaba (FATEC). Sorocaba, São Paulo, Brasil. E-mail: venanzi@fatec.sp.gov.br Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6889-2082>

^D Doutor em Ciência, Engenharia Metalúrgica e Engenharia de Materiais. Universidade Federal de Itajubá. Itabira, Minas Gerais, Brasil. E-mail: ricardo.lui@unifei.edu.br Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2641-4036>

IDENTIFICATION AND WASTE REDUCTION IN THE FURNITURE INDUSTRY THROUGH LEAN OFFICE

ABSTRACT

Objective: This study aims to investigate the identification and elimination of inefficiencies within the furniture industry, with the overarching goal of enhancing operational effectiveness and productivity.

Theoretical Framework: Drawing upon principles from Lean Manufacturing and Lean Office, this research emphasizes the critical role of waste reduction and process optimization within organizational contexts. Key theoretical underpinnings include Lean Thinking, Value Stream Mapping, and Strategies for Waste Elimination.

Methodology: Employing a case study approach, this research examines the implementation of Lean Office principles within a small-scale furniture manufacturing company. Data collection methods encompass document analysis, direct observation, and interviews with key stakeholders. Specifically, the study focuses on analyzing ten projects undertaken over the past 18 months, assessing their complexity and impact on operational efficiency.

Results and Discussion: Findings reveal a substantial 82.5% reduction in waiting time following the adoption of Lean Office principles. This reduction translates to enhanced customer service, improved product quality, and cost savings. The discussion section contextualizes these findings within the theoretical framework, highlighting implications and identified relationships, while also acknowledging potential discrepancies and limitations.

Implications of the Research: The practical and theoretical implications of this study provide valuable insights into strategies for operational enhancement within the furniture industry. These insights extend to areas such as process optimization, waste reduction, and organizational efficiency, with potential applications across various sectors.

Originality/Value: This study contributes to the existing literature by demonstrating the effectiveness of Lean Office principles in addressing inefficiencies within administrative environments. Its innovative approach to operational improvement underscores its relevance and potential impact on organizational practices.

Keywords: Furniture Industry, Lean Manufacturing, Lean Office, Operational Efficiency, Waste Reduction.

IDENTIFICACIÓN Y REDUCCIÓN DE DESPERDICIOS EN LA INDUSTRIA DEL MUEBLE A TRAVÉS DEL LEAN OFFICE

RESUMEN

Objetivo: Este estudio tiene como objetivo investigar la identificación y eliminación de ineficiencias dentro de la industria del mueble, con el propósito principal de mejorar la efectividad operativa y la productividad.

Marco Teórico: Basándose en principios de Manufactura Esbelta y Lean Office, esta investigación enfatiza el papel crítico de la reducción de desperdicios y la optimización de procesos dentro de contextos organizacionales. Los principales fundamentos teóricos incluyen el Pensamiento Esbelto, el Mapeo del Flujo de Valor y Estrategias para la Eliminación de Desperdicios.

Metodología: Empleando un enfoque de estudio de caso, esta investigación examina la implementación de los principios de Lean Office dentro de una empresa de fabricación de muebles a pequeña escala. Los métodos de recopilación de datos comprenden análisis de documentos, observación directa y entrevistas con partes interesadas clave. Específicamente, el estudio se centra en analizar diez proyectos realizados en los últimos 18 meses, evaluando su complejidad e impacto en la eficiencia operativa.

Resultados y Discusión: Los hallazgos revelan una reducción sustancial del 82.5% en el tiempo de espera tras la adopción de los principios de Lean Office. Esta reducción se traduce en un mejor servicio al cliente, una mejora en la calidad del producto y ahorros de costos. La sección de discusión contextualiza estos hallazgos dentro del marco teórico, destacando implicaciones y relaciones identificadas, y reconociendo también posibles discrepancias y limitaciones.

Implicaciones de la Investigación: Las implicaciones prácticas y teóricas de este estudio proporcionan ideas valiosas sobre estrategias para mejorar la operación dentro de la industria del mueble. Estas ideas se extienden a áreas como la optimización de procesos, la reducción de desperdicios y la eficiencia organizacional, con aplicaciones potenciales en varios sectores.

Originalidad/Valor: Este estudio contribuye a la literatura existente al demostrar la efectividad de los principios de Lean Office en abordar las ineficiencias dentro de los entornos administrativos. Su enfoque innovador para mejorar la operación subraya su relevancia y su impacto potencial en las prácticas organizacionales.

Palabras clave: Manufactura Esbelta, Eficiencia Operativa, Industria del Mueble, Lean Office, Reducción de Desperdicios.

1 INTRODUÇÃO

De acordo com a Associação Brasileira das Indústrias do Mobiliário (Abimovel, 2023), o setor moveleiro no Brasil é composto por cerca de 18 mil empresas atuantes no mercado, empregando mais de 275 mil funcionários diretos. Em 2021, a produção de móveis no país ultrapassou a marca de 443,2 milhões de peças, oferecendo uma ampla gama de modelos, preços, formas geométricas, materiais e opções de pagamento para atender às diversas demandas dos consumidores (Abimovel, 2023). Neste contexto, torna-se essencial que as empresas do setor adotem um modelo de negócio sustentável, que leve em consideração de forma ágil as necessidades e expectativas dos consumidores, visando destacar-se no mercado, garantir a satisfação dos clientes e alcançar melhores resultados de vendas e rentabilidade. Teixeira e Teixeira (2023), de Oliveira, Teixeira, de Araújo Brito e Silva (2021) e Teixeira, Teixeira, Veiga, de Araújo Brito e Silva (2022) exploraram a relação entre a produção industrial e a sustentabilidade.

Para atender a essas exigências, as empresas do setor moveleiro e de perfis semelhantes podem se beneficiar da filosofia da Manufatura Enxuta (ME), fundamentada no Sistema Toyota de Produção (STP). Desenvolvida na década de 1980 pelos pesquisadores do International Motor Vehicle Program (IMVP) com o apoio do Massachusetts Institute of Technology (MIT), a ME tinha como objetivo primordial melhorar a competitividade das indústrias automotivas americanas em relação às indústrias japonesas. Desde então, a ME tem proporcionado ganhos significativos de produtividade e eficiência, sendo aplicada em diversos setores, como escritórios (Lean Office), construção civil (Lean Construction) e gestão de sistemas de saúde (Lean Healthcare), entre outros (Abimovel, 2023).

Dentro do contexto delineado, o objetivo primordial deste estudo consistiu em analisar os desdobramentos decorrentes da implementação da filosofia do Lean Office em uma pequena empresa especializada na produção de móveis sob encomenda, planejados e/ou modulados. Estudos internos identificaram o setor de projetos como a causa raiz de erros e problemas nos processos produtivos, devido à grande quantidade de informações imprecisas e/ou faltantes nos documentos fornecidos por esse setor às demais áreas da organização. Diante dessa constatação, a gerência empreendeu melhorias nos processos administrativos e de projetos por meio da aplicação dos princípios da filosofia enxuta (Abimovel, 2023). Recentemente, Hasegawa, Vaz, Teixeira, Gabaldo e Venanzi (2023) conduziram um estudo sobre a identificação e eliminação de desperdícios em uma indústria moveleira, corroborando a proposta da filosofia da manufatura enxuta.

2 OBJETIVOS

O objetivo primordial deste estudo consiste em analisar os desdobramentos decorrentes da implementação da filosofia do Lean Office em uma empresa de pequeno porte especializada na produção de móveis sob encomenda, planejados e/ou modulados. O foco recai sobre a identificação e eliminação de ineficiências nos processos produtivos (Abimovel, 2023). O objetivo secundário visa ressaltar a viabilidade e eficácia da aplicação dos princípios enxutos em contextos administrativos. Este estudo demonstra que mesmo ajustes sutis podem resultar em melhorias substanciais, sem a necessidade de vultosos investimentos ou consultoria externa.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 MANUFATURA ENXUTA

A Manufatura Enxuta (ME), também conhecida como Lean Manufacturing (LM), é uma filosofia de gestão desenvolvida pelo grupo do International Motor Vehicle Program (IMVP) na década de 1980 no Massachusetts Institute of Technology (MIT), baseada no Sistema Toyota de Produção (STP). Essa abordagem surgiu como resposta à necessidade das empresas automotivas americanas de competir com as empresas japonesas em ascensão no mercado dos Estados Unidos na época (Womack, Jones, & Roos, 2007). Atualmente, a ME expandiu-se para além da indústria automotiva e está sendo aplicada em vários setores, incluindo o Lean Office (em escritórios e setores administrativos), Lean Construction (na construção civil) e Lean Healthcare (em sistemas de saúde). Isso evidencia a versatilidade e a adaptabilidade dessa filosofia a diferentes setores econômicos.

A Manufatura Enxuta (ME) é uma abordagem que busca maximizar a eficiência operacional ao reduzir desperdícios e otimizar processos, refletindo a premissa de "fazer mais com menos" (Thunyachairat et al., 2023). Apesar de ser extensamente estudada e documentada na literatura científica e técnica nacional e internacional, sua implementação eficaz requer mudanças culturais em toda a organização (Chahal & Narwal, 2017; Iranmanesh et al., 2019; Wassan et al., 2022; Veloso et al., 2022; Saad, 2023). No entanto, diversas organizações encontram dificuldades ao tentar adotar essa filosofia, enfrentando desafios como o estabelecimento de objetivos realistas, a superação de limitações de recursos e a resistência dos funcionários à mudança cultural.

Estudos sobre a implementação da Manufatura Enxuta (ME) em empresas brasileiras ressaltam as falhas prevalentes nessa abordagem (Veloso et al., 2022). Uma pesquisa realizada pela Confederação Nacional da Indústria (2019) indicou que apenas uma parcela relativamente pequena das indústrias de transformação no Brasil adota de forma significativa técnicas associadas à ME, enquanto muitas não utilizam ou aplicam apenas algumas poucas técnicas. Compreender os desafios e oportunidades relacionados à implementação da ME em contextos industriais brasileiros é crucial para impulsionar a eficiência e competitividade dessas organizações.

De acordo com os estudos da Confederação Nacional da Indústria (2019) com os resultados apresentados por Chahal e Narwall (2017), Iranmanesh et al. (2019) e outros, os principais obstáculos para a aplicação das práticas enxutas pelas empresas brasileiras são, basicamente, a não aceitação da mudança cultural, a falta de apoio da alta direção e a disciplina para a manutenção das práticas enxutas. Esses obstáculos corroboram com os resultados mencionados anteriormente, e em estudos mais específicos sobre empresas brasileiras, as mesmas dificuldades são relatadas, como demonstrado em pesquisas de, por exemplo, Bastos, Luna e Damm (2008) e Tortorella e Fogliatto (2013), o que indica que houve pouco avanço no Brasil para a implementação da ME (Confederação Nacional da Indústria, 2019; Chahal & Narwall, 2017; Iranmanesh et al., 2019; Bastos et al., 2008; Tortorella & Fogliatto, 2013).

Apesar das dificuldades operacionais, a filosofia da ME tem se mostrado sólida mesmo nos tempos atuais, pois sua origem remonta à década de 1950. Empresas e organizações ao redor do mundo que adotaram ou adaptaram seus conceitos colhem resultados satisfatórios, garantindo competitividade e lucratividade. Não é por acaso que essas organizações também possuem uma forte conexão com os conceitos da Indústria 4.0, como evidenciado em trabalhos de Mrugalska e Wyrwicka (2017), Pereira et al. (2019), Sridhar et al. (2023) e Saad et al. (2023). Em outras palavras, para integrar efetivamente os conceitos da Indústria 4.0, é altamente recomendado utilizar adequadamente as práticas da filosofia da ME, pois isso resultará em uma transição mais suave, com menor choque cultural, redução de gastos materiais, humanos e monetários, além de um tempo de implementação mais curto e eficiente. Além disso, embora não abordem diretamente a Manufatura Enxuta, estudos conduzidos por Teixeira et al. (2023), Barbosa et al. (2022), e Conceição et al. (2022) investigaram os discursos vinculados a essa avançada abordagem de produção. Essas pesquisas ampliam o entendimento sobre as discussões relacionadas à ME e suas implicações para as práticas industriais no contexto brasileiro.

3.2 LEAN OFFICE OU ESCRITÓRIO ENXUTO

O escritório enxuto tem como objetivo aprimorar as atividades nas áreas administrativas por meio da aplicação das filosofias e ferramentas enxutas. O fluxo de informação dentro do escritório possui um impacto direto no produto ou serviço, uma vez que a má qualidade ou atraso no fluxo de informações resultam em processos confusos na linha de produção ou na execução de um serviço. No entanto, muitas empresas negligenciam a importância das áreas administrativas na implementação da filosofia enxuta. Isso ocorre porque o monitoramento e controle do fluxo de informação são mais complexos, uma vez que os produtos são as próprias informações e qualquer interferência ou interrupção no fluxo pode facilmente resultar em perda, pois, ao contrário de um produto ou serviço, não é visível ou perceptível (Lago et al., 2008).

Sob a perspectiva do lean office, Tapping e Shuker (2010) destacam que grande parte dos custos relacionados à satisfação do cliente tem origem administrativa. Assim, a eliminação de desperdícios é considerada a principal meta, pois eles adicionam custo ou tempo sem gerar valor. Os desperdícios no ambiente administrativo são comparados a toxinas devido aos efeitos negativos adicionais que podem provocar, como fadiga emocional, aumento da frustração, estresse e indecisão.

Entre os desperdícios mais comuns encontrados no ambiente administrativo destacam-se: transporte físico de informações em vez de meios eletrônicos, movimentação desnecessária, processamento excessivo, procedimentos ineficazes, falta de padronização e execução de tarefas manuais que poderiam ser automatizadas por meio de sistemas ou aplicativos. A aplicação das práticas enxutas possibilita o registro preciso e rastreável de insumos provenientes de fornecedores e pedidos de clientes, reduzindo o prazo de entrega, diminuindo falhas no processamento e encurtando o lead time (Turati, 2007; Tapping & Shuker, 2010).

Para acompanhar os resultados e motivar a equipe na implementação de melhorias, algumas métricas enxutas podem ser utilizadas, tais como: metas de conclusão de projetos, taxa de agregação de valor, lead time total do trabalho, tempo de ciclo e horas extras. A Figura 1 apresenta e descreve as métricas mais comumente utilizadas (Turati, 2007; Tapping & Shuker, 2010).

Figura 1

Descrição das métricas enxutas comumente utilizadas no lean office.

Métricas	Descrição
Tempo takt	Tempo da demanda do cliente.
Tempo de ciclo	Tempo que conta do início de uma atividade ou processo até o seu término.
Tempo de ciclo total	Soma de todos os tempos de ciclo para todos os processos do fluxo de valor.
Tempo de espera	Tempo em que uma unidade de trabalho fica parada a espera de seguir para um processo adiante.
Lead time total	Soma de todos os tempos de ciclo de todos os processos dentro do fluxo, mais os tempos de espera entre cada processo.

Fonte: Adaptado de Tapping e Shuker (2010, p. 84)

O Quadro 1 destaca as principais métricas enxutas aplicadas no contexto do Lean Office, oferecendo uma visão concisa e informativa sobre cada uma delas. O tempo takt, por exemplo, representa o ritmo da demanda do cliente, sendo calculado com base na disponibilidade operacional e na quantidade necessária para atender à demanda diária. Já o tempo de ciclo refere-se ao intervalo desde o início até a conclusão de uma atividade ou processo, geralmente expresso em segundos ou minutos. Por sua vez, o tempo de ciclo total corresponde à soma de todos os tempos de ciclo associados aos processos do fluxo de valor, representando o período em que as atividades agregam valor ao produto final. O tempo de espera indica o intervalo em que uma unidade de trabalho permanece parada, aguardando para avançar para o próximo processo. Por fim, o lead time total engloba a soma dos tempos de ciclo de todos os processos no fluxo, acrescido dos tempos de espera entre cada etapa. Essas métricas são fundamentais para avaliar a eficiência dos processos administrativos, identificar gargalos e promover melhorias contínuas.

4 METODOLOGIA

Este estudo adota uma abordagem de pesquisa aplicada, utilizando os princípios do lean office para aprimorar os processos administrativos de uma empresa moveleira de pequeno porte sediada na região metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais. Foram selecionados 10 projetos realizados nos últimos 18 meses, com base em critérios como complexidade, quantidade de peças e peso total dos conjuntos de móveis.

A coleta de dados foi conduzida por meio da análise de documentos de controle, utilizando o formato MS Excel da empresa. Para mensurar o tempo atual consumido nos

processos, foram calculadas as médias dos tempos registrados pelas pessoas responsáveis pelas atividades, com o auxílio de um cronômetro para medições diretas (cronoanálise). Esses dados de tempo serviram como base para comparação com o "estado futuro" do projeto, o qual inclui as melhorias planejadas identificadas no mapa de fluxo de valor prospectivo.

Este estudo é classificado como um estudo de caso exploratório, conforme definido por Yin (2002), visando a exploração e descrição de um conjunto de eventos, bem como a indicação de sua aplicabilidade em outras situações. Para a obtenção dos dados necessários, foram empregados procedimentos técnicos, incluindo pesquisa bibliográfica e documental, análise de documentos da empresa e observação direta das atividades, seguindo as orientações metodológicas de Gil (2008).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No estágio inicial deste projeto, dedicado à promoção da eficiência dos processos administrativos por meio da implementação de práticas enxutas, realizou-se uma análise cuidadosa para identificar os principais gargalos. Para isso, foram coletadas informações junto aos colaboradores do setor administrativo, visando identificar os valores fundamentais que norteariam as mudanças necessárias (Gil, 2008).

Após a meticulosa análise e refinamento dos dados e informações dos projetos selecionados, foi elaborado um esquema de "proposta de valor", estruturado em três categorias distintas: "equipe", "cliente" e "atendimento", representadas graficamente por caixas de cor azul. Dentro dessas categorias, os valores essenciais foram destacados em amarelo, proporcionando uma visualização clara e concisa das prioridades identificadas. É relevante destacar que o grupo "cliente" foi subdividido em duas subcategorias: clientes individuais (pessoas físicas) e processos de licitação (pessoas jurídicas), evidenciando a necessidade de abordagens diferenciadas para atender às demandas específicas de cada segmento (Yin, 2002). Este método escolhido de análise permite uma compreensão mais aprofundada dos desafios enfrentados pelo setor administrativo da empresa moveleira em questão, oferecendo insights valiosos para a formulação de estratégias eficazes de melhoria contínua. Ao fornecer uma estrutura visual clara e organizada, o esquema de "proposta de valor" facilitou a comunicação e o alinhamento entre os membros da equipe, promovendo uma abordagem colaborativa na identificação e implementação de soluções (Gil, 2008).

Na Figura 2, pode-se observar a representação gráfica da proposta de valor desenvolvida, onde cada categoria - "equipe", "cliente" e "atendimento" - é claramente identificada por meio de caixas de cor azul. Dentro dessas categorias, os valores fundamentais são destacados em amarelo, fornecendo uma visão detalhada das prioridades identificadas durante a análise. A subdivisão do grupo "cliente" em clientes individuais (pessoas físicas) e processos de licitação (pessoas jurídicas) ressalta a importância de compreender as necessidades específicas de cada segmento de clientes para garantir uma abordagem eficaz e personalizada. Essa representação visual não apenas facilita a compreensão dos objetivos e valores essenciais, mas também serve como um guia claro para orientar as futuras iniciativas de melhoria no setor administrativo da empresa moveleira.

Figura 2

Blocos de proposta de valor elaborada pela percepção da equipe administrativa dividido conforme os seguimentos analisados.

EQUIPE	CLIENTE		ATENDIMENTO	
Treinamento	Pessoa Física	Licitação (PJ)	Qualidade	Compromisso
	Satisfação	Qualidade	Documentar	Anotar Necessidades
	Conforto	Organização Espaço Cliente	Prazo Entrega	Feedback
Interação Projeto x Produção				

Fonte: Hasegawa, H. L., Vaz, C. M. D. E. P., Teixeira, R. L. P., Gabaldo, S. & Venanzi, D. (2023). Identificação e eliminação dos desperdícios em uma indústria moveleira. In: Anais do XXX SIMPEP, 30º Simpósio de Engenharia de Produção (pp. 1-14). Recuperado de <https://www.simpep.feb.unesp.br/anais.php>.

A proposta central da "equipe" visa proporcionar treinamentos para aprimorar a interação entre o setor de projetos e a produção, visando um desenvolvimento mais eficiente das atividades (Hasegawa et al., 2023). No que diz respeito às "licitações", o valor oferecido ao cliente destaca-se pela qualidade e organização do espaço. Para clientes pessoa física, além desses valores, a satisfação pessoal e o conforto emergem como elementos fundamentais. Por outro lado, o "atendimento" é caracterizado pela qualidade, comprometimento, fornecimento de informações completas e documentadas, dedicação em ouvir as necessidades do cliente e estabelecimento de prazos de entrega mais precisos, tanto para produtos quanto para informações. A elaboração de uma matriz de priorização de hipóteses, conforme ilustrado na

Figura 3, baseada no bloco de propostas de valor, foi essencial para direcionar as ações e estratégias a serem implementadas.

Figura 3

Matriz de priorização de hipóteses elaborada pelos funcionários da empresa estudada.



Fonte: Hasegawa, H. L., Vaz, C. M. D. E. P., Teixeira, R. L. P., Gabaldo, S. & Venanzi, D. (2023). Identificação e eliminação dos desperdícios em uma indústria moveleira. In: Anais do XXX SIMPEP, 30º Simpósio de Engenharia de Produção (pp. 1-14). Recuperado de <https://www.simpep.feb.unesp.br/anais.php>.

Os quatro quadrantes da matriz de priorização, apresentados na Figura 3, foram categorizados da seguinte maneira: "Essencial" inclui ações de baixa complexidade, mas com alto retorno; "Estratégico" abrange ações de alta complexidade e alto potencial de retorno; "Indiferente" caracteriza-se por ações de baixa complexidade e retorno; e "Luxo" refere-se a ações com alta complexidade de execução e baixo impacto nos resultados. Durante o processo de elaboração da matriz de priorização, os colaboradores concordaram em identificar os pontos que necessitam de maior urgência. Em seguida, foi destacada a necessidade de fornecer "feedback aos clientes", visto que é provável que esse aspecto melhore com a otimização das outras atividades mencionadas no quadrante "essencial".

No contexto estratégico, a busca por parcerias com construtoras e arquitetos foi colocada em segundo plano. Isso ocorre porque, para o sucesso da empresa, é crucial ter processos bem organizados e prazos realistas. O aprimoramento das técnicas de produção exige investimentos em novos equipamentos e treinamento avançado, os quais não são prioridades no momento. Além disso, a redução da dependência de licitações requer o desenvolvimento de um mercado estável de clientes particulares, levando a empresa a priorizar essa questão.

Por fim, a publicidade tradicional foi considerada um "luxo". Os funcionários argumentam que os custos envolvidos na realização de marketing através de panfletos, adesivos, outdoors e rádio são desproporcionais aos benefícios obtidos. Dado que muitos clientes chegam até a empresa por meio de recomendações, a diretoria está considerando a possibilidade de eliminar completamente essas estratégias de publicidade.

Com as prioridades definidas, foi realizado um levantamento dos tempos reais desde a elaboração até a entrega dos projetos, a fim de caracterizar o estado atual. Para isso, foram analisados dez projetos executados no passado, nos quais foram identificadas 21 etapas (conforme Figura 4). Observou-se um tempo de espera significativo em várias atividades, com os tempos medidos organizados na Tabela 1, onde um dia de trabalho equivale a 8 horas por dia.

Tabela 1

Métricas de tempos medidos e calculados no fluxo operacional atual

Mapa de Fluxo Atual		
(A)	Tempo de espera total (TET)	275,5 horas ou 34,44 dias
(B)	Lead time total (LTT)	340,31 horas ou 42,54 dias
(C)	Tempo de Ciclo Total (TCT)	3.889 min ou 64,81 horas ou 8 dias
(C)/(T)	Taxa de Agregação de Valor (TAV)	19,04%

Fonte: Hasegawa, H. L., Vaz, C. M. D. E. P., Teixeira, R. L. P., Gabaldo, S. & Venanzi, D. (2023). Identificação e eliminação dos desperdícios em uma indústria moveleira. In: Anais do XXX SIMPEP, 30º Simpósio de Engenharia de Produção (pp. 1-14). Recuperado de <https://www.simpep.feb.unesp.br/anais.php>.

Os dados tabulados na Tabela 1 destacam um prolongado tempo de execução do processo, caracterizado predominantemente por intervalos de espera. Apenas 19,04% do tempo total (calculado como o Tempo de Ciclo Total dividido pelo Lead Time) é efetivamente utilizado em atividades que agregam valor sob a perspectiva do cliente. Esses achados sugerem a presença de um processo subotimizado, permeado por desperdício de tempo, lacunas de correção e vastas oportunidades de aprimoramento. Em resposta a essas informações, realizou-se uma nova sessão de brainstorming com a equipe administrativa, visando mapear os procedimentos e identificar potenciais soluções. Os resultados dessa atividade estão sintetizados na Figura 4.

Figura 4

Relação dos processos do fluxo, descrição e os problemas identificados em cada um deles no mapa de fluxo atual.

Número	Processo	Descrição	Problema Identificado
01	Atendimento ao Cliente	São coletados dados do cliente e agendamento de visita para medição.	Não existe um padrão para coleta de dados e armazenamento destes de fácil acesso.
02	Agendamento de medição	Agente de medição realiza agendamento com o cliente.	Tempo de espera longo, existe somente um agente de medição
03	Medição	O agente responsável faz a medição in loco e anota as medidas em um esboço.	Medidas confusas, não representam fielmente as necessidades e os esboços não possuem um padrão
04	Explicação da medição	O agente de medição faz relatos “personalizados” ao retornar a fábrica e passa dados extras.	Devido a falta de padrão dos esboços e a “personalização” traz insegurança para os projetistas.
05	Elaboração de projeto	Projetistas iniciam o processo dos desenhos com auxílio de software gráfico específico.	Apesar das outras funcionalidades do software, apenas o módulo de desenho é utilizado
06	Esclarecimento de dúvidas	Processo de dupla checagem, ou seja, buscar informações perdidas ou faltantes para o projeto.	Interrupção do fluxo de trabalho, retrabalho, insatisfação do cliente.
07	Elaboração de projeto	Retorno a elaboração do projeto agora com as dúvidas sanadas	Interrupção no fluxo de trabalho, necessita o retorno pelo cliente.
08	Apresentação do projeto Parte I	Agendamento para o cliente se locomover até a empresa a fim de conferir o projeto	Tempo de espera longo, pois depende da visita do cliente até a empresa na data combinada
09	Apresentação do projeto Parte II	Caso necessite de mudanças, em alguns casos é feito um novo agendamento para medidas in loco. E a readequação do projeto acaba levando um tempo	Interrupção no fluxo dos processos por um longo período de tempo. Necessidade de agendamento para apresentação e aprovação.
10	Orçamento	É feito o orçamento para o cliente do projeto aprovado, utilizando-se de planilhas em softwares específicos elaboradas pela empresa e enviado para o cliente por e-mail ou aplicativo.	Processo longo de alta complexidade, sem padronização ou procedimentos definidos, longo intervalo entre a apresentação do projeto e o fechamento do valor.
11	Fechamento do pedido	O cliente confirma a compra do projeto orçado, é solicitado seu CPF, e-mail e a forma de pagamento escolhida.	Novamente são solicitados os dados do cliente.
12	Checagem do CPF	Caso o cliente tenha algum impedimento, a liberação é feita perante a pagamento a vista adiantada ou espera-se o mesmo a solucionar as pendências.	Etapa é considerada crítica, pois é uma fase em que todo esforço realizado pode ficar parado ou simplesmente ser cancelado.
13	Confirmação do pedido	O pedido é preenchido eletronicamente, impresso e entregue no setor financeiro.	Impressão desnecessária de documentos internos, estoque e movimentação em excesso.
14	Agendamento de nova medição	O cliente é contactado para agendamento de nova medição, para conferência final, antes de iniciar a fabricação do projeto na fábrica.	Retrabalho, transporte excessivo, grande período de espera para inicialização da fabricação.
15	Medição	Nova medição e confirmação de todo o projeto antes do início da fabricação.	Retrabalho, insatisfação do cliente, interrupção do fluxo de trabalho
16	Explicação da medição	Explicação dos dados presentes na folha de medição, e conferência dos dados com o projetista.	Espera, retrabalho, insatisfação do cliente e atraso no início da fabricação dos móveis.
17	Detalhamento da obra	Etapa em que é feito o processo de orçamento novamente, porém de forma mais atenta levando em conta as medidas	Etapa com alto índice de problemas, tais como: erro de dimensionamento; informações faltantes; projetos sem

		checadas. Gera-se a lista de produção, que contém as peças e materiais, incluindo os acessórios necessários para fabricação dos produtos contidos no projeto.	desenho; falta de descrição do local da montagem; falta de especificação dos acessórios especiais; informações equivocadas
18	Checagem do estoque	O projetista consulta a planilha de compras e entra em contato com o setor de compras para confirmar informações encontradas na mesma.	Interrupção no fluxo do processo, período de ociosidade entre a checagem do estoque e o retorno, informações duvidosas.
19	Plano de corte	Com o auxílio de um software as pranchas de madeira são cortadas, identificadas e etiquetadas.	Descobriu-se que o software gráfico possui este módulo permitindo maior interação e dinamismo no processo
20	Impressão de documentos	Impressão da lista de produção, o plano de corte e das etiquetas	Sem problemas identificados.
21	Entrega de documentos de compras	O projetista reuni os documentos impressos e leva ao setor de compras.	Os projetistas têm de se deslocar até o setor de compras, para entregar os documentos impressos.

Fonte: Hasegawa, H. L., Vaz, C. M. D. E. P., Teixeira, R. L. P., Gabaldo, S. & Venanzi, D. (2023). Identificação e eliminação dos desperdícios em uma indústria moveleira. In: Anais do XXX SIMPEP, 30º Simpósio de Engenharia de Produção (pp. 1-14). Recuperado de <https://www.simpep.feb.unesp.br/anais.php>.

Conforme observado no Figura 4, foram identificadas diversas ineficiências nos processos, destacando-se os gargalos críticos nos processos de atendimento ao cliente e medição. Essas constatações demandaram a criação de novos procedimentos para abordar essas deficiências, resultando em uma análise de simulação que culminou na reformulação dos 21 passos originais para apenas 10 etapas, otimizando significativamente o processo.

As 10 etapas do novo processo são: 1) Atendimento ao Cliente: Implementação de uma planilha padrão com todos os dados necessários e agendamento da visita in loco para medição; 2) Checagem do CPF: Após o contato, verificação da situação financeira do cliente no sistema, com paralisação do processo em caso de débito até a regularização; 3) Conformação da Medição: Próximo à data inicialmente agendada, confirmação do processo de medição in loco; 4) Medição: Realização da medição in loco conforme metodologia estruturada pela empresa em formulário padrão, acompanhada de fotos e vídeos para auxiliar os projetistas; 5) Projeto: Utilização de software para elaboração do projeto inicial, lista de materiais e orçamento preliminar; 6) Apresentação do Projeto: Realização da apresentação do projeto online, com apresentação do orçamento inicial; 7) Confirmação do Pedido: Após a aprovação do cliente, envio eletrônico dos dados ao setor financeiro da empresa; 8) Detalhamento do Projeto: Geração eletrônica das listas de produção, plano de corte e etiquetas por meio de uma extensão do software gráfico. Impressão dos Documentos; 9) Impressão das listas de produção, plano de corte e etiquetas, disponibilizados na bandeja de projetos prontos, com retirada programada pelo encarregado de produção; e 10) Estudo do Projeto: Visita do encarregado de produção ao setor de projetos para análise prévia dos projetos prontos, possibilitando a resolução antecipada de dúvidas e a identificação de informações faltantes ou equivocadas. Nesse contexto, as etapas

do novo processo foram delineadas de forma a abordar minuciosamente cada aspecto crítico, visando à redução de tempo e ao aumento da eficiência. Destaca-se a implementação de uma planilha padronizada para atendimento ao cliente, a verificação da situação financeira do cliente antes da medição, a confirmação do processo de medição in loco e a realização de medição acompanhada de registro fotográfico e em vídeo para referência futura.

Além disso, a geração eletrônica de documentos, como listas de produção, plano de corte e etiquetas, contribuiu para uma execução mais ágil e precisa do projeto, enquanto a visita do encarregado de produção ao setor de projetos possibilitou uma análise prévia dos projetos prontos, antecipando possíveis problemas e otimizando o processo como um todo.

É importante ressaltar que a introdução da etapa de "estudo do projeto" no início do processo, embora tenha adicionado um passo adicional, foi essencial para a redução de retrabalhos e para a minimização do tempo gasto em esclarecimentos posteriores, contribuindo para uma execução mais fluida e eficiente.

Após a implementação das mudanças, considerando um mapa futuro ideal, observou-se uma redução significativa no tempo de espera, no tempo de ciclo e no lead time, acompanhada de um aumento no tempo de agregação de valor, indicando uma melhoria substancial na eficiência do processo. Os resultados detalhados podem ser visualizados na Tabela 2.

Esses achados refletem não apenas a importância de identificar e abordar eficazmente as ineficiências nos processos, mas também a eficácia da aplicação dos princípios da engenharia de produção para promover melhorias significativas na eficiência operacional e na satisfação do cliente. Seguindo o exemplo:

Tabela 2

Comparação entre os tempos do processo atual e do processo futuro, considerando 1 dia de trabalho igual a 8 horas

	Tempo de espera total (TET)		Tempo de ciclo total (TCT)		Lead time total (LTT)		TAV*
Atual	275,5 horas	34,44 dias	64,81 horas	8,10 dias	340,31 horas	42,54 dias	19,04%
Futuro	48,2 horas	6,02 dias	31,73 horas	3,96 dias	79,93 horas	10 dias	39,60%

*TAV: Taxa de Agregação de Valor (TCT/LTT).

Fonte: Hasegawa, H. L., Vaz, C. M. D. E. P., Teixeira, R. L. P., Gabaldo, S. & Venanzi, D. (2023). Identificação e eliminação dos desperdícios em uma indústria moveleira. In: Anais do XXX SIMPEP, 30º Simpósio de Engenharia de Produção (pp. 1-14). Recuperado de <https://www.simpep.feb.unesp.br/anais.php>.

As reduções significativas de tempo neste estudo também resultaram em uma grande diminuição nos custos de elaboração de projetos e orçamentos. Estima-se que a redução de custos decorrente do menor tempo de ciclo total tenha sido em média de R\$ 603,70 por projeto, levando em consideração o valor da hora trabalhada dos membros do setor. Com uma média de 7 solicitações de projetos e orçamentos por mês, a economia em custos de mão de obra será superior a R\$ 42.259,00 por ano, representando mais de 60% da folha de pagamento mensal da empresa. Ao implementar as novas metodologias e filosofias na empresa, observou-se que, com os 10 projetos pré-selecionados, o processo obteve uma taxa de sucesso bastante interessante, embora não tenha alcançado o cenário "ideal" de 6 dias. O tempo médio de espera real foi de aproximadamente 14,5 dias contra os 34,44 dias do processo atual, o que representa uma redução de 58,2%. Esses resultados demonstram não apenas a eficácia das mudanças implementadas, mas também seu impacto financeiro e operacional significativo para a empresa.

6 CONCLUSÕES

O mapeamento detalhado dos desperdícios nos processos administrativos da empresa permitiu identificar ações específicas para eliminar os gargalos existentes. Ao considerar nove dos 21 processos do fluxo no mapa de fluxo de valor do estado futuro, que apresentavam retrabalho ou etapas adicionais, identificou-se que a eliminação dessas etapas poderia resultar em uma redução de até 33,08 horas no tempo de ciclo e 227,3 horas no tempo de espera.

Destaca-se especialmente a significativa redução do tempo de espera em até 82,5%, equivalente a 260,38 horas ou 32,54 dias. Esse aumento expressivo de disponibilidade permite atender a um maior número de clientes pessoa física com melhor qualidade e menor custo. Com a implementação das mudanças propostas, existe um potencial de economia de mais de R\$ 42.259,00 em mão de obra.

Ao aplicar os conceitos na prática, ficou evidente que alcançar o estado "ideal" é um desafio complexo que requer mudanças culturais e investimentos em treinamento. Embora o tempo de espera real não tenha atingido a meta estabelecida de 6 dias, foi possível alcançar um valor de 14,5 dias, representando uma melhoria efetiva em relação aos quase 35 dias anteriores à implementação das mudanças, uma redução de 58%.

Foi constatado que mesmo pequenas alterações podem gerar grandes ganhos, e que as mudanças podem ser realizadas aproveitando os recursos disponíveis na empresa, sem a necessidade de grandes investimentos ou contratação de consultoria externa. Além disso, este

estudo de caso reforçou a viabilidade da aplicação da filosofia enxuta nos ambientes administrativos, corroborando com estudos anteriores (Tapping & Shuker, 2010).

AGRADECIMENTOS

Os autores expressam sinceros agradecimentos à Universidade Federal de Itajubá, à Universidade Tecnológica Federal do Paraná e à Faculdade de Tecnologia de Sorocaba pelo apoio fornecido durante o desenvolvimento deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- Bastos, A.L.M., Luna, M.M.M., & Damm, H. (2008). Compartilhamento de conhecimentos em cadeias de suprimentos lean – um estudo de caso de uma fabricante do setor automotivo. In *Simpósio de Engenharia de Produção, XVI SIMPEP*. Bauru-SP. Anais.
- Barbosa, M. O., Silva, P. C. D., & Teixeira, R. L. P. (2022). Aço verde e a sustentabilidade na produção de ferro-gusa. *Revista Brasileira de Iniciação Científica*, e022018-e022018. Recuperado de <https://periodicoscientificos.itp.ifsp.edu.br/index.php/rbic/article/view/720>
- Chahal, V., & Narwal, M.S. (2017). An empirical review of lean manufacturing and their strategies. *Management Science Letters*, 7, 321-355. Recuperado de <https://growingscience.com/beta/msl/2528-an-empirical-review-of-lean-manufacturing-and-their-strategies.html>
- Conceição, I. C., Barbosa, M. O., Teixeira, R. L. P., & Silva, P. C. D. (2022). Os discursos sobre a indústria 4.0 no setor de estampagem da indústria automobilística: uma revisão sistemática da literatura. *Revista de Casos e Consultoria*, 13(1). Recuperado de <https://periodicos.ufrn.br/casoseconsultoria/article/view/27861>
- Confederação Nacional da Indústria. (2019, janeiro). *Sondagem especial*. Ano 19, (71). Brasília: CNI.
- Cruz, G. (2017). *OEE: Retirando o máximo dos ativos*. ILOS. Recuperado de <https://www.ilos.com.br/web/tag/oe/>
- de Oliveira, S. J., Teixeira, R. L. P., de Araújo Brito, M. L., & Silva, P. C. D. (2021). Logística reversa: a destinação acertada de baterias de smartphones no Brasil. *Revista de Casos e Consultoria*, 12(1), e26337-e26337. Recuperado de: <https://periodicos.ufrn.br/casoseconsultoria/article/view/26337>
- Gil, A. C. (2008). *Como Elaborar Projetos de Pesquisa*. São Paulo: Atlas.
- Hansen, R. C. (2006). *Eficiência Global dos Equipamentos: uma poderosa ferramenta de produção/manutenção para aumento dos lucros*. Porto Alegre: Bookman.

- Hasegawa, H. L., Vaz, C. M. D. E. P., Teixeira, R. L. P., Gabaldo, S., & Venanzi, D. (2023). Identificação e eliminação dos desperdícios em uma indústria moveleira. In: *Anais do XXX SIMPEP, 30º Simpósio de Engenharia de Produção* (pp. 1-14).
- Iranmanesh, M., et al. (2019). Impact of lean manufacturing practices on firm's sustainable performance: lean culture as a moderator. *Sustainability, 11*.
- Kennedy, R. K. (2017). *Understanding, Measuring, and Improving Overall Equipment Effectiveness: how to use OEE to drive significant process improvement*. Productivity Press.
- Mrugalska, B., & Wyrwicka, M. K. (2017). Towards Lean Production in Industry 4.0. *Procedia Engineering, 182*, 466-473.
- Nakajima, S. (1988). *Introduction to Total Productive Maintenance*. Productivity Press.
- Pereira, A. C., Carvalho, J. D., Alves, A. C., & Arezes, P. (2019). How Industry 4.0 Can Enhance Lean Practices. *FME Transactions, 47*, 810-822. Recuperado de <https://doi.org/10.5937/fmet1904810P>
- Rosa, T. A., Santos, M. E., & Salvini, J. T. S. (2020). A importância da manutenção autônoma no processo produtivo de bebidas: um estudo de caso. In: *Simpósio de Engenharia de Produção, XXVII SIMPEP, 2020*. Bauru-SP. Anais.
- Saad, S. M., Bahadori, R., Bhoovar, C., & Zhang, H. (2023). Industry 4.0 and Lean Manufacturing—a systematic review of the state-of-the-art literature and key recommendations for future research. *International Journal of Lean Six Sigma*. Recuperado de <https://doi.org/10.1108/IJLSS-02-2022-0021>
- Sridhar, S., Ponniah, V., & S, S. (2023). The Need for Kaizen Culture for Manufacturing Industries in Industry 4.0. *International Journal of Professional Business Review, 8*(5), e01299. Recuperado de <https://doi.org/10.26668/businessreview/2023.v8i5.1299>
- Shirose, K. (1992). *TPM for Workshop Leaders*. New York: Productivity Press. Recuperado de <https://www.routledge.com/TPM-for-Workshop-Leaders/Kunio/p/book/9780915299928>
- Tapping, D., & Shuker, T. (2010). *Lean Office: gerenciamento do fluxo de valor para áreas administrativas – 8 passos para planejar, mapear e sustentar melhorias lean nas áreas administrativas*. São Paulo: Leopardo.
- Teixeira, C. H. S. B., Teixeira, R. L. P., Veiga, R. T., de Araújo Brito, M. L., & Silva, P. C. D. (2022). The circular economy in the age of the 4th industrial revolution—the use of technology towards transition. *Revista Gestão & Tecnologia, 22*(4), 64-89. Recuperado de <https://doi.org/10.20397/2177-6652/2022.v22i4.2430>
- Teixeira, R. L. P., de Lacerda, J. C., Florencio, K. C., da Silva, S. N., & Henriques, A. B. (2023). TRIP effect produced by cold rolling of austenitic stainless steel AISI 316L. *Journal of Materials Science, 58*(7), 3334-3345. Recuperado de <https://doi.org/10.1007/s10853-023-08235-7>

- Thunyachairat, A., Jangkrajarn, V., Theeranuphattana, A., & Ramingwong, S. (2023). Lean Practices, Perceived Environmental Uncertainty, and Business Performance: a Quantitative Study of Smes in Thailand. *International Journal of Professional Business Review*, 8(5), e02137. Recuperado de <https://doi.org/10.26668/businessreview/2023.v8i5.2137>
- Tortorella, G.L., & Fogliato, F.S. (2013). Gestão da Mudança para um Sistema de Produção Enxuta: estado da arte e direções de pesquisa. In: Semana de la Ingeniería de Producción Sudamericana XIII SEPROSUL. Gramado-RS. *Anais*. Recuperado de <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/196738/000903902.pdf>
- Turati, R. C. (2007). Aplicação do Lean Office no setor administrativo público. [Dissertação de Mestrado] Universidade de São Paulo. Recuperado de <https://doi.org/10.11606/D.18.2007.tde-11062007-111403>
- Veloso, L. S., Lemos, F. K., & Araujo, D. L. A. (2022). Lean Manufacturing: Uma Revisão sistemática de Literatura. In: *Encontro da ANPAD*, 46., 2022, on-line. Anais eletrônicos. Maringá: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração.
- Wassan, R. K., Khan, M. T., Chandio, G. S., Haider, Y., Sarwar, U., Akbar, A., & Umair, M. (2022). The current status of lean manufacturing in small, medium, and large-scale manufacturing companies of Karachi, Pakistan. *Journal of Applied Engineering Science*, 20(3), 707-715. Recuperado de <https://aseestant.ceon.rs/index.php/jaes/article/view/35761>
- Womack, J. P., Jones, D. T., & Ross, D. (2007). *The machine that changed the world*. Nova York: Free Press.
- Yin, R. K. (2002). *Case study research: design and methods*. Thousand Oaks: SAGE Publications.