

**ANÁLISE DE CASO DE SUCESSO: LEAN MANUFACTURING DE MARCENARIA**

Eric Jun Kuroishi - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade - USP

Felipe Augusto De Paulo Lopes - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade - USP

Henrique Yoshida Kudo - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade - USP

Laura Lima Conde

Vanessa Ellen Amorim

**Resumo**

Este relato técnico aborda a implementação de uma alteração de layout de uma marcenaria, a partir do método de Lean Manufacturing que, após uma série de etapas de avaliações e estudos, que envolveram o diagnóstico inicial da disposição das máquinas na marcenaria e a rotina e métodos dos operadores, possibilitou a identificação de gargalos na produção, e posteriormente, a solução desses, trazendo melhorias ao processo produtivo da marcenaria. O presente trabalho tem como objetivo dar visibilidade ao caso, que proporcionou um aumento da produtividade e redução dos desperdícios da empresa, a partir de um problema que para muitos é considerado simples e mínimo, podendo assim incentivar outras empresas do outro segmento a buscarem soluções e intervenções que, apesar de saírem da rotina de funcionamento da empresa, podem desenvolver ainda mais a empresa.

**Palavras-chave:** Aumento de produtividade, Manufatura, Processo Produtivo

**Abstract**

This technical report addresses the implementation of a change in the layout of a carpentry shop, based on the Lean Manufacturing method which, after a series of evaluation and study steps, which involved the initial diagnosis of the arrangement of machines in the carpentry shop and the routine and methods of operators, enabled the identification of bottlenecks in production, and subsequently, their solution, bringing improvements to the carpentry production process. The present work aims to give visibility to the case, which provided an increase in productivity and a reduction in the company's waste, based on a problem that for many is considered simple and minimal, thus being able to encourage other companies in the other segment to seek solutions and interventions that, despite leaving the company's routine operations, can further develop the company.

**Keywords:** Increased productivity, Manufacturing, Production Process



**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO,  
CONTABILIDADE E ATUÁRIA**

Eric Jun Kuroishi  
Felipe Augusto de Paulo Lopes  
Henrique Yoshida Kudo  
Laura Lima Conde  
Vanessa Ellen Amorim

**RELATO TÉCNICO**

Análise de caso de sucesso: *Lean Manufacturing* de Marcenaria

São Paulo  
2023

## RELATO TÉCNICO

Análise de caso de sucesso: *Lean Manufacturing* de Marcenaria

### Resumo

Este relato técnico aborda a implementação de uma alteração de layout de uma marcenaria, a partir do método de *Lean Manufacturing* que, após uma série de etapas de avaliações e estudos, que envolveram o diagnóstico inicial da disposição das máquinas na marcenaria e a rotina e métodos dos operadores, possibilitou a identificação de gargalos na produção, e posteriormente, a solução desses, trazendo melhorias ao processo produtivo da marcenaria. O presente trabalho tem como objetivo dar visibilidade ao caso, que proporcionou um aumento da produtividade e redução dos desperdícios da empresa, a partir de um problema que para muitos é considerado simples e mínimo, podendo assim incentivar outras empresas do outro segmento a buscarem soluções e intervenções que, apesar de saírem da rotina de funcionamento da empresa, podem desenvolver ainda mais a empresa.

**Palavras-chave:** Aumento de produtividade, Manufatura, Processo Produtivo

### Abstract

This technical report addresses the implementation of a change in the layout of a carpentry shop, based on the Lean Manufacturing method which, after a series of evaluation and study steps, which involved the initial diagnosis of the arrangement of machines in the carpentry shop and the routine and methods of operators, enabled the identification of bottlenecks in production, and subsequently, their solution, bringing improvements to the carpentry production process. The present work aims to give visibility to the case, which provided an increase in productivity and a reduction in the company's waste, based on a problem that for many is considered simple and minimal, thus being able to encourage other companies in the other segment to seek solutions and interventions that, despite leaving the company's routine operations, can further develop the company.

**Keywords:** Increased productivity, Manufacturing, Production Process

## **1. INTRODUÇÃO**

A MARCENARIA X atua no mercado de marcenarias na cidade de São Paulo, de móveis sob medida. A organização fabrica produtos personalizados sob demanda, ou seja, não há nenhum catálogo de produtos fixos e nem mobílias que são produzidas para estocagem. Assim, todas as operações e projetos são distintos e dependem muito das necessidades e preferências que o cliente define ao entrar em contato com a empresa. Além disso, a MARCENARIA X atua hoje em dia em dois segmentos de mercado completamente distintos: contratos B2B e pessoas físicas. Nesse sentido, as demandas são muito irregulares e a fabricação de seus produtos é feita majoritariamente de maneira manual, devido à característica personalizada dos produtos.

Durante a atuação da MARCENARIA X, observou-se em determinado momento, a possibilidade de buscar algum tipo de consultoria para avaliar a estrutura da organização, visto que a gestora tem como planejamento construir uma base de clientes muito mais de pessoas jurídicas que demandas individuais, e esse objetivo poderia ser atingido de forma mais eficiente com implementações de melhoria na empresa. Feito o contato com a CONSULTORIA Y, foi possível observar, por meio dessa, alguns problemas que antes não eram muito visíveis dentro da organização, e que se tornaram aparentes, sendo possíveis motivadores de empecilhos que a empresa estava passando nos últimos tempos.

Dentre as adversidades encontradas, foram listadas, a frequente rejeição dos produtos quando feito o check-list dos itens produzidos, devido a uma falta de qualidade advinda de falhas no armazenamento e transporte dos produtos; um grande desperdício de tempo e desgaste físico dos funcionários para a busca de ferramentas e falta de local adequado para armazenar; a ausência de comunicação interna, muitas vezes motivada pelas distâncias, que ocasionava a despadronização dos componentes de uma determinada peça que está sendo produzida; e empecilhos relacionados à falta de materiais para os projetos devido a irregularidade e a problemas de controle dos materiais disponíveis e pedidos aos fornecedores.

Com isso em mente, a MARCENARIA X, em conjunto com a CONSULTORIA Y, viu uma possível solução para amenizar algumas dessas dificuldades: a mudança do layout do local de fabricação dos produtos. Essa solução foi concebida uma vez que, após algumas medições de tempo gasto pelos trabalhadores se deslocando no ambiente e a percepção de desorganização e falta de alguns espaços necessários dentro da fábrica, a gestora viu essa oportunidade como sendo tanto uma chance de melhorar o ambiente de trabalho, assim como tentar mitigar esses problemas. E então começou a trabalhar em cima dessas premissas, visando melhorar a organização antes de dar os próximos passos em relação aos seus objetivos.

## **2. CONTEXTO E REALIDADE INVESTIGADA**

A MARCENARIA X foi fundada no ano de 2017, a partir da união de um fabricante de móveis com anos de experiência, uma engenheira e uma arquiteta. A fábrica foi construída em Santana de Parnaíba (SP) e depois mudou-se para a cidade de Osasco, onde permanece com suas atividades até a presente data, e opera no ramo de fabricação de móveis com predominância de madeira, bem como em serviços de montagem de móveis de qualquer material e comércio varejista de móveis. A empresa atua com base na valorização do

atendimento pessoal, buscando providenciar a satisfação das necessidades individuais dos clientes. Dessa forma, o foco principal da MARCENARIA X é a produção de itens sob demanda e personalizados, exclusivos para o cliente, de forma que cada produto seja distinto do outro, não havendo linhas de produtos.

O mercado de marcenaria e produção e venda de móveis de madeira desempenha um papel fundamental na indústria de mobiliário e decoração. Ele abrange tanto a marcenaria e a produção artesanal quanto a produção em série, oferecendo uma ampla variedade de estilos e designs para atender às necessidades dos consumidores.

A produção artesanal se destaca pela criação manual de móveis de madeira, muitas vezes personalizados de acordo com as necessidades específicas dos clientes. Isso valoriza a autenticidade e a habilidade dos marceneiros, proporcionando peças únicas e de alta qualidade. Por outro lado, as grandes empresas e fábricas se destacam na produção em série, o que permite a disponibilidade de uma ampla variedade de móveis a preços mais acessíveis. No entanto, competir com a qualidade e singularidade da marcenaria artesanal pode ser desafiador.

Quanto aos materiais utilizados na fabricação dos móveis, a sustentabilidade acaba sendo uma questão crescente que influencia esse setor, com a busca por fontes de madeira sustentável desempenhando um papel crucial. Certificações como o FSC (Forest Stewardship Council) são comuns e importantes para demonstrar a responsabilidade ambiental.

Em relação à venda de produtos associados a esse mercado, observa-se que os móveis de madeira são vendidos através de diversos canais, incluindo lojas físicas especializadas e o comércio eletrônico, tornando-os acessíveis a um público global. A presença online é especialmente relevante nesse cenário. Tal cenário também é acompanhado por tendências de design, como o minimalismo e os estilos modernos, que exercem influência significativa sobre as escolhas dos consumidores. Muitos clientes também optam por uma estética que combina elementos tradicionais e contemporâneos.

Ademais, para avaliar o tamanho e a força do mercado, torna-se viável a análise de dados econômicos do mercado de marcenaria como a receita total no Brasil, que é um indicador fundamental para esse diagnóstico. De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2019, a receita bruta de móveis, incluindo produção e comércio, atingiu cerca de R\$44,5 bilhões no país. Essa cifra reflete a constante demanda por móveis de madeira em categorias que incluem móveis residenciais, de escritório e comerciais.

Na parte empregatícia, a indústria de marcenaria desempenha um papel significativo em diversas regiões do Brasil. Segundo o IBGE, em 2019, o setor moveleiro empregou mais de 260 mil pessoas no país. Essa indústria oferece uma ampla gama de oportunidades de emprego, desde marceneiros altamente habilidosos até trabalhadores de produção, logística e vendas.

Nas importações e exportações, o Brasil é um importante ator no comércio internacional de móveis de madeira. O país exporta móveis de madeira para diversos mercados, com destaque para os móveis de madeira maciça e de madeira de reflorestamento. Ao mesmo tempo, importa móveis de madeira de outros países. O comércio de móveis de madeira contribui para a economia e é influenciado por fatores como a qualidade e os preços competitivos.

O mercado enfrenta desafios, como a concorrência global de produtos mais baratos, a necessidade de manter padrões de qualidade e a gestão responsável da madeira para garantir a sustentabilidade da indústria. Além disso, a demanda por produtos personalizados é uma tendência, mas também apresenta desafios em termos de eficiência e escalabilidade.

Para prosperar nesse mercado dinâmico, as empresas precisam encontrar o equilíbrio entre a tradição da marcenaria artesanal e a eficiência da produção em série, atender às demandas por sustentabilidade e estar atentas às preferências em constante evolução dos consumidores.

### **3. DIAGNÓSTICO DO PROBLEMA E/OU OPORTUNIDADE**

A partir da iniciativa da gestora, em tornar ainda mais eficientes as atividades da empresa, e evitar que a mesma pudesse estar realizando práticas prejudiciais de forma despercebida devido ao histórico e individualidades - principalmente por se tratar de uma empresa em que muitos trabalhos e processos são realizados de forma manual, estando suscetíveis à falhas - da marcenaria, observou-se que, em diversas etapas dos processos produtivos dos produtos, poderiam ser identificados gargalos que poderiam ser solucionados. Assim, foi feito o contato com a CONSULTORIA Y, que pôde, após estudos e acompanhamentos dos processos da MARCENARIA X, apontar problemas de eficiência a respeito do como a linha de produção estava tendo diversos desperdícios na montagem dos móveis, tanto em relação ao tempo quanto com relação a material em si.

Dessa forma, foi possível concluir onde estavam localizados os gargalos que tornavam a produção menos eficiente. Observou-se que, no que diz respeito à relação entre os funcionários, e a interação deles com o espaço físico da fábrica, grande parte dos gargalos da produção eram derivados das grandes distâncias percorridas pelos operadores da produção no antigo layout da empresa onde, por exemplo, o almoxarifado se encontrava distante da linha de produção, e o posicionamento de cada máquina não seguia a sequência lógica dos processos da criação dos móveis, assim como o posicionamento das próprias ferramentas e outros tipos de peças, que apesar de utilizadas a todo momento, não era ideal para um trabalho contínuo e sem empecilhos e acabavam sendo de difícil acesso, além de não serem posicionadas de forma intuitiva para os trabalhadores.

Além disso, complementando o uso do espaço que poderia ser melhorado, foi analisado que o refeitório também impactava negativamente a eficiência da produção, visto que ele estaria ocupando um grande espaço no piso principal, sendo que ele poderia ficar posicionado em um local mais distante da produção.

Ademais, em relação às máquinas, a inspeção apontou que a localização delas também não era ideal, e poderia ser aperfeiçoada para facilitar a produção. A máquina coladeira, por exemplo, fundamental para praticamente toda produção local, ficava localizada nos fundos do estacionamento, local muito distante do posto de trabalho principal dos marceneiros, algo que tornava o tempo total da produção excedente, por conta de toda locomoção necessária para chegar até a mesma.

### **4. DESCRIÇÃO DAS MUDANÇAS REALIZADAS NA EMPRESA**

Após o diagnóstico inicial do processo produtivo da empresa, em que foram analisados possíveis desperdícios que poderiam afetar a produtividade da produção, a

consultoria, para focar em possíveis pontos de melhoria, trouxe para a empresa métodos e técnicas que possibilitaram que esses desperdícios fossem eliminados ou reduzidos.

A técnica administrativa utilizada foi a de *Lean Manufacturing*, aplicável para produção customizada sob demanda, que se aplica perfeitamente no caso da marcenaria. Essa técnica sugere atenção para 8 desperdícios: superprodução; excessos de movimentação e transporte; retrabalhos (defeitos); espera; estoque e processamentos desnecessários e talento inaproveitado, partindo desses pontos para realizar as melhorias necessárias e alcançar a máxima eficiência.

Feito o alinhamento da proposta entre empresa e consultoria, foi iniciado o desenvolvimento da proposta de solução. Por se tratar de uma empresa sem um catálogo de produtos definido, com foco em produtos personalizados, foi escolhida, para a análise e diagnóstico, a linha de produção de um armário com doze portas, feito para academias de ginástica, visto que esse, por ser um item produzido em série, permitiria a observação de diversos processos envolvidos, além de ser um item de confecção trabalhosa, que permite uma observação complexa e detalhada de como a equipe trabalha.

Em seguida, a equipe utilizou a ferramenta *Lean MFV* - Mapeamento do Fluxo de Valor, para que pudesse ser observado como cada “estação” de trabalho funciona, observando os tempos de processo e ciclos de cada uma, analisando conjuntamente com o fluxo da equipe, que, em razão do modelo de trabalho, necessita de uma certa locomoção pelo espaço físico da empresa. Dessa forma, com o mapeamento dos processos e tempos de cada um, foi possível concluir qual seria o principal gargalo da produção: o posicionamento do fixador de portas, ponto este que dificultava o manuseamento dos operadores.

Além disso, com o mapeamento do deslocamento dos operadores durante a produção, foi possível verificar um existente excesso de movimentação, que poderia ser reduzido para uma maior eficiência.

Assim, para reduzir o deslocamento desnecessário, em conjunto com os colaboradores, foi desenvolvido um novo *layout* da marcenaria adequado à identificação dos principais gargalos, classificando as atividades quanto ao seu valor agregado e otimizando esse fluxo. Com isso, a disposição das máquinas, equipamentos e estações de trabalho foi alterada de maneira estratégica, de modo a diminuir a quantidade total de passos e, portanto, de tempo.

Com a implementação dessa metodologia, foi melhorada 82,45% da movimentação no novo layout. Essa alteração foi bem recebida por todos os envolvidos - para os colaboradores, seu tempo foi otimizado e pode ser aplicado em uma atividade mais produzida, sem mencionar que deslocamentos desnecessários são fisicamente desgastantes para o trabalhador conforme as horas vão passando e para a empresária - que percebe mais horas pagas voltadas a atividades de valor agregado.

As circunstâncias da organização também foram favoráveis à implementação porque cobriu necessidades que eram percebidas anteriormente, além de acrescentar benefícios adicionais. Em uma marcenaria, apesar de não haver uma linha de produção tal qual uma indústria de modelo fordista, muitos processos ocorrem repetidamente. Assim, qualquer melhoria de alguns minutos na produção de determinado item teria grande impacto no final das contas, porque engloba muitos itens.

## 5. CONCLUSÕES E CONTRIBUIÇÕES

Com a missão de, a partir de produtos personalizados e diferenciados, transformar projetos em realidade, por meio de uma execução de qualidade, a MARCENARIA X busca conquistar o mercado a partir da qualidade dos produtos, pelo profissionalismo no atendimento ao cliente e comprometimento com o acordo de prazos. E, para que os processos e colaboradores da empresa estejam devidamente adequados para que se atinja esse objetivo, tornou-se necessário reavaliar a situação da empresa, fazendo esforços necessários para analisar quais pontos de possível melhoria estariam sendo colocados em segundo plano.

Com o auxílio de uma consultoria empresarial especializada, foi possível destrinchar a estrutura e procedimentos da marcenaria, que estão diretamente relacionadas com a eficiência e produtividade das operações dela. Essa iniciativa é algo que pode ser muito benéfica para qualquer empreendimento por melhor que esteja sendo o desempenho em uma análise macro, pois, assim como a MARCENARIA X, outras empresas podem descobrir problemas ou falhas da organização que antes eram invisíveis a um olhar sem as lentes certas. Com essa ajuda da CONSULTORIA Y, a marcenaria concluiu que havia muitos outros desafios do que ela pensava tendo como solução para amenizar esses empecilhos a mudança do layout da planta para aumentar a eficiência no deslocamento e na produção.

Essa resolução de mudança de layout veio de uma análise minuciosa com o auxílio de um terceiro para que juntos chegassem à conclusão de que essa era a melhor forma de se lidar com os problemas analisados. Deste modo, não necessariamente a mudança do layout da planta é a melhor forma de se lidar com casos de dificuldades semelhantes em outras empresas, sendo sempre a melhor iniciativa avaliar caso a caso. Entretanto, muitas vezes pode ser difícil de avaliar individualmente a situação da organização, por isso, algumas técnicas e questões que podem ser avaliadas para se observar se o cenário é parecido com o da marcenaria seria utilizar o mesmo método de análise: o *Lean Manufacturing* e a ferramenta de *Lean MFV*. Essas ferramentas muitas vezes podem acabar não se encaixando em todos os aspectos de uma organização, ou não fazerem sentido como um todo, o que são pontos que devem ser observados durante a análise que podem indicar uma inadequação do modelo para os problemas do negócio específico.

Por fim, caso o cenário seja avaliado como semelhante o suficiente para tentar a abordagem da MARCENARIA X, alguns pontos são importantes de serem considerados ao realizar a alteração do layout. Primeiramente, é preciso mapear as operações dos trabalhadores e identificar quais são os gargalos da produção ou desempenho, além de observar se essa mudança no posicionamento deve ser realizada em todas as estruturas ou em algumas áreas ou plantas específicas, tendo sempre o orçamento em mente. Outra questão é a de criar indicadores para mensurar esses possíveis gargalos ou problemas, assim tendo indicativos objetivos de quais objetos ou estruturas devem ser realocadas. Em seguida, é bom ter em mente o tempo que será gasto para a realocação, pois, dependendo se o caso exigir uma transformação radical ou processos muito lentos, durante o tempo de mudança, a produção daquela planta será prejudicada, além que será necessário um tempo de readaptação ao novo layout pelos funcionários. E por último, mas não menos importante, é sempre essencial ter em mente qual é o objetivo de todo esse processo e estipular metas e prazos para que essa alteração de layout termine de uma forma a prejudicar o funcionamento geral da planta ou da organização.