

Aplicação da metodologia MASP para a redução do tempo de produção: caso de uma indústria moveleira

<https://doi.org/10.51378/ilia.vi1.8520>

M. Borges, C. de Oliveira, M. Callefí, F. Gómez¹, S. Shiramizu

¹Departamento de Operaciones y Sistemas, Universidad Centroamericana José Simeón Cañas, UCA, El Salvador
E-mail: fgomez@uca.edu.sv

Resumen — O setor moveleiro gerou um faturamento de R\$ 78 milhões no ano de 2021. Porém, nem sempre uma empresa do setor consegue entregar a tempo para cumprir. Neste contexto, a presente pesquisa teve como objetivo identificar as principais causas para o atraso na entrega dos pedidos na empresa estudada, aplicando a Metodologia de análise e solução de Problemas (MASP) com o intuito de identificar, analisar e propor ações corretivas. O estudo foi realizado na Empresa Arte Móveis que fabrica móveis de ambiente interno e externo feito de alumínio e tela sling, cuja delimitação foi o processo relacionado a produção das cadeiras. Como resultados, na primeira etapa da MASP foi identificado o problema do atraso de pedidos que eram entregues 10 dias em atraso e na segunda etapa identificou-se a família e o produto a ser estudado a cadeira 1. Na etapa da análise foram aplicadas ferramentas da qualidade, brainstorming, gráfico de Pareto, Diagrama de Ishikawa e cinco porquês. Com a aplicação da MASP foi possível reduzir em 10 dias o lead time de produção. Com isso, a empresa poderá apresentar um maior nível de serviço e ser mais competitiva no mercado.

Palabras Clave – demoras, lead time, MASP, plazo de entrega

Abstract — The furniture industry generated sales of R\$78 million in the year 2021. However, a company in the sector is not always able to deliver on time to fulfill. In this context, this research aimed to identify the main causes for the delay in delivery of orders in the company studied, applying the Methodology of analysis and problem solving (MASP) in order to identify, analyze and propose corrective actions. The study was conducted in the company Arte Móveis, which manufactures furniture for indoor and outdoor environments made of aluminum and sling fabric, whose delimitation was the process related to the production of chairs. As results, in the first stage of MASP the problem of the delay of orders that were delivered 10 days late was identified and in the second stage the family and the product to be studied, the chair 1, was identified. In the analysis stage quality tools were applied, such as brainstorming, Pareto chart, Ishikawa diagram, and the five whys. With the application of MASP it was possible to reduce the production lead time by 10 days. With this, the company will be able to present a higher level of service and be more connective in the market.

Keywords — deadline, lead time, MASP, waiting time

I. INTRODUÇÃO

As empresas já entendem que a busca pela qualidade em seus processos não é mais uma opção estratégica, mas sim uma questão de sobrevivência no mercado. Dessa forma, as

ferramentas de gestão de qualidade apresentam um papel elementar para tornar as empresas mais competitivas. Além disso, torna-se essencial que os utilizadores dessas ferramentas tenham um conhecimento adequado delas, de forma que possam executar as ações de melhoria de maneira adequada [1].

Porém, para cada tipo problema é preciso adotar uma estratégia para identificar suas causas em função dos riscos existentes, bem como do custo a ser despendido para se realizar as ações de melhoria. Dessarte, a partir de um projeto de análise e solução desses problemas pode-se alcançar benefícios para os negócios [2]. Sendo assim, é preciso transformar esses itens de controle em mensuráveis, que possam ser adequadamente entendidas por tudo na organização [3].

Existem inúmeros fatores a serem considerados para cumprir os requisitos dos clientes. Um desses fatores decisivos para a satisfação dos clientes é o cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos inicialmente [4]. Nesta perspectiva, como em qualquer ramo de negócio, as indústrias moveleiras também devem priorizar o estabelecimento de metas para garantir a entrega no prazo combinado.

Também é preciso ressaltar, que segundo dados da Associação Brasileira das Indústrias do Mobiliário [5], o setor moveleiro brasileiro produziu em 2021, 443,23 milhões de peças no total, que gerou um faturamento de R\$ 78 milhões com aumento de 9,28 % comparado ao ano de 2020.

Sabendo da importância das questões relativas ao cumprimento dos prazos de entrega no contexto das indústrias moveleiras como também a redução do lead time, assim, esta pesquisa se justifica, pois além de possibilitar uma melhor eficiência do processo para a empresa estudada com o intuito de reduzir o tempo de processo de certos produtos para proporcionar a melhor satisfação dos seus clientes, também proporcionará conhecimento para o meio acadêmico, já que essa temática poderá servir de acervo para realização de novos estudos, dando suporte ao desenvolvimentos de novas pesquisas.

Nesse contexto, o setor moveleiro apresenta grande relevância econômica no contexto brasileiro, necessitando de ferramentas que possam melhorar o desempenho dessas operações.

Sendo assim, a presente pesquisa teve como objetivo identificar as principais causas para o atraso na entrega dos pedidos na empresa estudada, aplicando a MASP com o

intuito de identificar, analisar e propor ações corretivas.

Assim, este artigo está organizado da seguinte maneira: na segunda seção é abordado o referencial teórico do tema dessa pesquisa; a terceira seção mostra a metodologia utilizada; a quarta seção apresenta os resultados e discussões; e por último, é apresentado a considerações finais.

II. REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo apresenta informações acerca da MASP e suas etapas, ferramentas da qualidade e melhoria contínua como o gráfico de Pareto, brainstorming, diagrama de Ishikawa, cinco porquês e 5W2H que forneceram base para elaboração e desenvolvimento dessa pesquisa.

A. Metodologia de análise e solução de problemas (MASP)

A MASP se baseia em complementar os passos do ciclo PDCA. Ela é composta de passos e sub passos pré-definidos para a escolha de um problema, onde é analisado as suas causas, determinado e planejado um conjunto de ações para levar a uma solução do problema inicial. Posteriormente, é realizado a verificação do plano de ação proposto [6]. A MASP é composta por oito etapas alicerçada no ciclo PDCA, conforme se apresenta na fig. 1. As etapas são: identificação do problema; observação; análise; plano de ação; ação; verificação; padronização e conclusão [7].

PDCA	FLUXOGRAMA	FASE	OBJETIVO
P	1	Identificação do problema	Definir claramente o problema e reconhecer a sua importância.
	2	Observação	Investigar as características específicas do problema com uma visão ampla e sob vários pontos de vista.
	3	Análise	Descobrir as causas fundamentais.
	4	Plano de ação	Conceber um plano para bloquear as causas fundamentais.
D	5	Ação	Bloquear as causas fundamentais.
C	6	Verificação	Verificar as causas fundamentais.
	7	O bloqueio foi efetivo?	Verificar se o bloqueio foi efetivo.
A	8	Padronização	Prevenir contra o reaparecimento do problema.
	8	Conclusão	Recapitular todo o processo de solução do problema para trabalho futuro.

Fig. 1. Etapas da MASP

Na primeira etapa, identifica-se o problema, que deve determinar de forma objetiva [8]. Na etapa observação, busca-se as informações a respeito do problema identificado; seguindo para terceira etapa que é a análise do processo. Nessa etapa estuda os dados coletados e aplica-se ferramentas para auxiliar [7]. Na etapa do plano de ação, elabora-se possíveis soluções para as causas tratadas na análise [9].

Dando continuidade nas etapas do MASP, na quinta etapa encontra-se a ação, nesta busca-se garantir que o planejamento seja seguido [10], assim, segue-se para a etapa de verificação na qual compara-se o resultado alcançado com

o esperado pelas soluções implementadas [8]. Já na etapa da padronização visa avaliar se as medidas foram de fato eficazes [9]. Por fim, na etapa da conclusão, revisa-se o método empregado e planeja-se novas melhorias a serem aplicadas e conhecimentos adquiridos [7].

B. Ferramentas da qualidade e de melhoria de processos

Existem diversas ferramentas da qualidade. Alguns exemplos de ferramentas da qualidade são: brainstorming, lista de verificação, gráfico de controle, gráfico de Pareto, diagrama de causa e efeito (“espinha de peixe”), 5W2H (What, Who, When, Where, Why, How, How Much), matriz/análise SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats), histograma, diagrama de dispersão, matriz GUT (gravidade, urgência e tendência) [11].

A utilização dessas ferramentas da qualidade e de melhoria de processos irá depender de acordo com o contexto de aplicação [12], sendo que neste estudo foram empregadas ferramentas como o Brainstorming, Gráfico de Pareto, Diagrama de Ishikawa e 5W2H.

O *brainstorming*, no processo de geração de ideias, sendo um processo de natureza espontânea, visto que se busca quebrar o paradigma da formalidade das ações [13]. O *brainstorming* tem por premissa obter resultados com maior assertividade que as técnicas individuais, pois permite um maior potencial criativo de cada indivíduo [14].

A segunda dessas ferramentas é o gráfico de Pareto. Esse gráfico idealizado por Juran utiliza o princípio de Pareto, que poucas causas representam boa parcela do problema e tem grande aplicação no estudo de outras relações de causa e efeito [15]. Basicamente, o gráfico apresenta o “grau de importância de uma causa” da maior para a menor “com a contribuição” individual “em relação ao total” [16].

A terceira dessas ferramentas é o Diagrama de Ishikawa [17]. A característica principal desse diagrama, é que ele representa de forma estruturada os efeitos e os fatores que podem influenciar o resultado do processo [18], sendo de extrema importância para explicitar de forma clara as causas raízes do problema [19].

A quarta dessas ferramentas é o método dos 5 porquês, tendo como objetivo encontrar a causa raiz de problemas que muitas vezes se encontram camuflados por trás de causas óbvias [20]. Além do mais, essa ferramenta resume-se em responder à pergunta a cada porquê, no inicial, apresenta-se o problema; no segundo porquê, tem-se a desculpa; em seguida, evidencia-se o agente da causa; o quarto porquê, uma causa; e por fim, a causa raiz.

A quinta ferramenta é o 5W2H. Segundo Silva et al. [21], essa ferramenta foi desenvolvida com o intuito de ser utilizada na estruturação do plano de ação na fase do planejamento do PDCA. Além disso, tal ferramenta representa um plano de ação, abrangendo um mapa das atividades que necessitam ser realizadas para que atinja o objetivo predefinido [22]. A estrutura do 5W2H é apresentada no quadro 1 [10].

Quadro 1. 5W2H Plano de Ação

Pergunta	Descrição
What (O que)	O problema a ser resolvido
Who (Quem)	A pessoa responsável que irá executar a ação
When (Quando)	Período de tempo proposto pelo setor, ou por quem irá executar a ação
Where (Onde)	Geralmente são nos ambientes de trabalho como: empresa e setor
Why (Por que)	Motivos que levaram a executar tal ação para resolução do problema
How (Como)	Através de métodos estabelecidos pelo aplicador
How Much (Quanto Custa)	Custos relacionados a resolução de problema

O 5W2H também é organizado de maneira clara e estruturada, possibilitando que medidas corretivas sejam aplicadas a um projeto de melhoria [23]. Sendo assim, o 5W2H apresenta grande relevância para ser utilizada no contexto da melhoria de processo.

III. MÉTODO DE PESQUISA

Este estudo foi caracterizado seguindo a classificação proposta por Gil [24] como exploratório e descritivo, pois foi realizado o levantamento bibliográfico, e das hipóteses para o problema central do estudo pela MASP, além de descrever e coletar dados referentes ao mesmo. O objeto de estudo foi realizado em uma empresa especializada em móveis Arte e Móveis localizada na cidade de Maringá-PR.

Para desenvolvimento da pesquisa exploratória, necessitou-se realizar o levantamento de dados primários do setor de vendas, expedição e planejamento controle da produção. Os dados coletados referentes ao histórico de vendas abrangeram um período entre outubro de 2020 a outubro de 2021, e o acompanhamento dos processos se deu nos meses de outubro e novembro de 2021.

Para analisar o problema, no caso o atraso de entrega dos pedidos, utilizou-se da MASP. Porém, sabendo que o objetivo da pesquisa abrange a proposta de um plano de ação para solução do problema em questão, apenas as quatro primeiras etapas serão utilizadas, conforme se apresenta no quadro 2.

Quadro 2. Estrutura metodológica

Fases da masp	Estrutura metodológica
Etapa 1 - identificação do problema	Levantamento do histórico de vendas, PCP e expedição para identificar e definir o problema
Etapa 2 - Observação do fenômeno	<p>a) Definir a família e o produto a ser estudado: Com os dados de vendas e faturamento buscou-se definir a família e o produto.</p> <p>b) Realizar Mapeamento de processo e Cronoanálise do produto de estudo: Com o produto definido, acompanhar o processo produtivo com o intuito de definir os processos e realizar cronoanálise e definição dos tempos da cadeia produtiva. Definir o cenário atual.</p>

Etapa 3 - Análise do Processo	<p>a) Identificar os motivos de atraso e sua ocorrência: Utilizar de ferramentas como o brainstorming, diagrama de causa efeito, Diagrama de Pareto e cinco porquês para</p> <p>c) identificar e analisar as causas.</p>
Etapa 4 - Plano de Ação	a) Elaborar e propor ações corretivas aos gestores; aplicar a ferramenta 5W2H para a elaboração do plano de ações corretivas.

Na primeira etapa da MASP (quadro 2), a identificação do problema, foi realizada o levantamento dos dados de vendas, produção e expedição do período de outubro de 2020 a outubro de 2021. Além disso, foi definido e explanado o problema de estudo.

Na segunda etapa, a observação do problema, identificou-se a família e o produto objeto desse estudo. Com isso, foi realizado o mapeamento do processo, bem como a realização da cronoanálise. O período de coleta foi do mês de outubro de 2021 a novembro, no qual coletou-se 10 amostras de cada processo de diferentes operadores e períodos do dia. Os tempos foram coletados no início, meio e fim do horário de trabalho. A tabela 1 apresenta os tempos médios dos processos para produzir uma unidade.

Tabela 1. Tempo médio dos processos da cadeira 1

Processo	Cadeira 1 (min)
Corte	2,22
Dobra	2,12
Poteamento	2,35
Solda	8
Acabamento	20
Pintura	7200
Montagem da Tela	20,03
Montagem e Embalagem	3,24
Total	7258,23

Para ter maior assertividade foi determinado um peso (p_i) para cálculo da família, de maneira a garantir que a família a ser objeto de estudo possua representatividade no quesito de quantidade de unidades vendidas (v_i) e o faturamento (f_i). O peso foi calculado conforme a (1).

$$p_i = 0.5v_i + 0.5f_i \quad (1)$$

Uma vez identificado o produto com maior peso, foi construído o cenário atual do processo de produção desse produto.

Em seguida, na fase de análise apurou-se quais as causas dos principais fatores que contribuem para a ocorrência do atraso na entrega dos pedidos. A partir das informações do cenário atual da fase da observação e da realização de um Brainstorming foi elaborado um diagrama de causa efeito a fim de identificar as raízes do problema.

Assim, realizou-se o acompanhamento de 18 pedidos referentes ao mês de setembro de 2021 a fim de verificar a ocorrência de atraso nos pedidos e se o atraso estava relacionado a alguma das causas listadas. Com esses dados foi possível elaborar um gráfico de Pareto e identificado qual

causa tem o maior impacto. Por fim, utilizou-se a ferramenta dos cinco porquês para encontra a raiz de cada causa.

Por último, na etapa de elaboração do plano de ação, elaborou-se um plano de ação com algumas intervenções que possam contribuir para mitigar o problema com o intuito de reduzir o lead time do processo relacionado a produção das cadeiras.

IV. RESULTADOS

Nesta seção são apresentados e discutidos os resultados produzidos no estudo na Empresa Arte Móvelia, cuja delimitação foi o processo relacionado a produção das cadeiras.

A. Identificação do Problema

A empresa, está a mais de cinco anos no mercado, trabalha com móveis sob encomenda e comprometida com o alto nível de serviço, tem como ramo de atuação a produção de Móveis de alumínio, com tela sling e tramados manualmente em fibras e cordas sintéticas e cordas náuticas. Os clientes atendidos são redes varejistas, pousadas, hotéis, e consumidores diretos.

Esta trabalha com prazo de entrega de 30 dias e com personalização dos produtos, como o tipo da trama, cor das fibras, cordas e tela sling. Nos últimos meses, alguns pedidos vêm sofrendo atrasos e sendo entregues acima do prazo previsto. Esse cenário vem preocupando a empresa, já que alguns clientes com histórico de compra estão migrando para concorrência.

Desta forma, a aplicação da MASP e das ferramentas objetiva encontrar e sanar as possíveis causas de problema, a fim de reduzir tais atrasos, aumentado o nível de serviço e satisfação dos clientes e, conseqüentemente, um impacto positivo em seu faturamento.

B. Observação

A fim de determinar a família de maior representatividade, foram coletados dados referentes as vendas gerais dos últimos 12 meses. O total de produtos vendidos entre outubro de 2020 e outubro de 2021 foi de 5198 unidades. A tabela 2 apresenta as famílias e seus respectivos percentuais de venda. Nela, identifica-se que a família das cadeiras possui maior representatividade (46,98 %) de peças vendidas.

Tabela 2. Família, quantidade vendidas e % de vendas

Família	Quantidade Vendida	% Vendas
Cadeira	2442	46,98 %
Banqueta	908	17,47 %
Espreguiçadeira	416	8,00 %
Bistrô	100	1,92 %
Mesa de centro	253	4,87 %
Base de mesa	356	6,85 %
Mesa	279	5,37 %
Poltrona	231	4,44 %

Puff	42	0,81 %
Ombrellone	21	0,40 %
Sofá	34	0,65 %
Aparador	10	0,19 %
Poltrona suspensa	51	0,98 %
Namoradeira	18	0,35 %
Chaise	37	0,71 %
Total	5198	100 %

Outro fator que foi analisado para a definição da família a ser estudada foi o faturamento. A família de cadeiras foi a que apresentou maior representatividade no faturamento anual, com um total de 29,45 %, seguidos pela família das espreguiçadeiras 13,62 % e banquetas com 9,77 %. Ademais, foi definido um peso, que relaciona o percentual de venda e faturamento. O peso foi calculado pela Equação 1. Portanto, a família de cadeiras foi escolhida como objeto de estudo, uma vez que seu peso foi de 38 %, seguida pelas famílias de baqueta e cadeiras com 14 % e 11 % respectivamente.

1. Família, quantidade vendidas e % de vendas

A família da cadeira possui 35 tipos de modelos, esses modelos possuem algumas variações quanto ao tipo de acabamento, (pintura ou polimento), a definição da cor, e por fim se o assento e encosto será em tela ou trama.

Na fig. 2 demonstra de forma detalhada a família das cadeiras, as quais foram vendidas 2442 cadeiras com um valor total de R\$ 878.060,20 anual. Baseado na fig. 2 foram definidas as cadeiras que mais impactaram no faturamento e nas vendas. Podendo identificar que a cadeira 1 apresenta maior valor de faturamento com 534 unidades que gerou o lucro de R\$ 239.113,00.

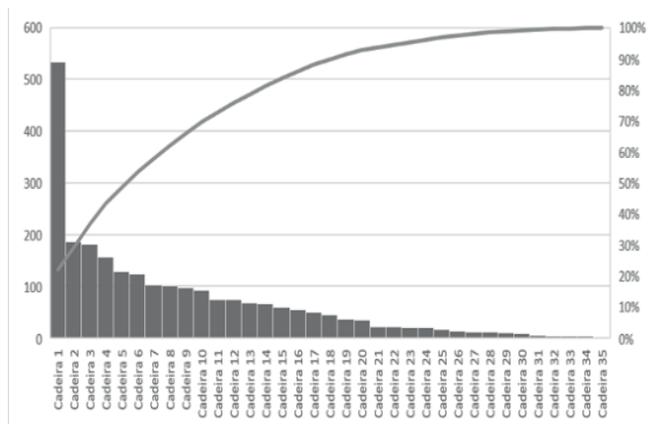


Fig. 2. Gráfico de Pareto da Família cadeiras

A cadeira 1 tem uma estrutura de alumínio e pintura micro, bem como acento e encosto com acabamento em tela sling. Além disso, baseado nos resultados obtidos, estudou-se o processo produtivo deste produto, a fim de identificar quais fatores ocasionam o atraso na entrega dos pedidos.

Uma vez realizado a identificação do produto alvo, na seção subsequente apresenta-se o cenário atual, o qual teve por premissa identificar o processo como um todo, focando na identificação das principais causas do atraso na entrega dos pedidos.

2. Cenário atual

O quadro 3 apresenta o mapa do processo produtivo da cadeira 1, com o intuito de definir cada etapa do processo, seguindo o fluxo de material da expedição até o início do processo. A partir disso, em cada processo foi identificado o tempo médio de cada etapa. Assim, identificou-se que o tempo de processamento total é de 7258,23 minutos por unidade de produto produzido. A Pintura é um processo realizado por terceiro, por isso o tempo neste processo é de 7200 minutos ou 5 dias, vale ressaltar que neste estudo o tempo de setup não foi considerado.

Quadro 3. Fluxograma do cenário atual

Fluxograma	Descrição	Tempo Atual (min)
	Vendas	0
	Informação Vendas/ PCP	4320
	Liberção Ordens (PCP)	2160
		0
	Corte	2,22
	Espera 1	5
	Dobra	2,12
	Espera 2	120
	Ponteamto	2,35
	Espera 3	5
	Solda	8
	Espera 4	5760
	Acabamento	20
	Espera 5	5760
	Pintura	7200
	Espera 6	1440
	Montagem de Tela	20,3
	Espera 7	7200
	Embalagem	3,24
	Entrega	4320
	Total (Dias)	40

A manufatura do produto se inicia no Corte, depois a peças cortadas são dobradas conforme gabarito e em seguida vão para o processo de apontamento. Neste, as partes do produto são colocadas no gabarito e com pontos de solda é montada a estrutura. Com o ponteamto finalizado, os

produtos passam para solda e em seguida as peças vão para o acabamento. O processo de pintura é realizado em terceiro, em seguida tem-se a montagem de tela, e por fim, a embalagem e expedição.

A partir dessas informações levantadas sobre o processo de produção da cadeira 1, foi possível verificar o sistema produtivo como um todo. Sendo assim, foi visto que as informações dos pedidos de venda demoram três dias para serem repassados para o PCP. Além disso, as ordens de produção referentes ao pedido de venda levam em torno de 15 dias para serem liberadas para a produção. Nos primeiros processos o estoque intermediário é baixo e o tempo de espera é menor que 120 minutos, porém as esperas para os processos de acabamento (4 dias), pintura (4 dias), montagem de tela (1 dia) e embalagem (5 dias), são valores muito elevados de espera.

Por fim, ao partir do cenário atual, identificou-se que o problema central é que o prazo de 30 dias não é cumprido, visto que de maneira geral, os produtos são produzidos e entregues em 40 dias após a realização dos pedidos. Portanto, existe um atraso total de 10 dias. Esse atraso está ligado diretamente ao atraso na passagem de informação do setor de vendas e PCP. Essa demora na liberação da produção pelo PCP faz com que exista alta quantidade de tempo de espera entre os processos de solda, acabamento, pintura, embalagem, montagem de tela e expedição. Essa situação expõe um enorme gargalo entre processos e falta de gestão das operações da produção. Sendo assim, a etapa da análise da MASP foi realizada com o intuito de elencar as principais causas do atraso de pedidos.

C. Análise

Com as informações do estado atual do processo produtivo da cadeira 1, verificou-se algumas causas que impactam diretamente no cumprimento do prazo de entrega do produto, bem como identificadas oportunidades de melhorias do problema. Deste modo, foi realizado o diagrama de causa e efeito e a análise de Pareto para identificar e priorizar quais causas que mais impactam no problema de estudo.

Com isso, buscou-se listar mais alguns problemas inerentes ao processo relacionados ao problema central, que é o atraso do prazo de entrega. Para isso, além da observação foi realizado um brainstorming com os operadores e gerência da empresa em questão.

Sendo assim, partindo da premissa de que a partir da solução das causas pode-se minimizar o problema estudado, elaborou-se um diagrama de causa e efeito para expor as principais causas do problema, conforme apresentado na fig. 3.

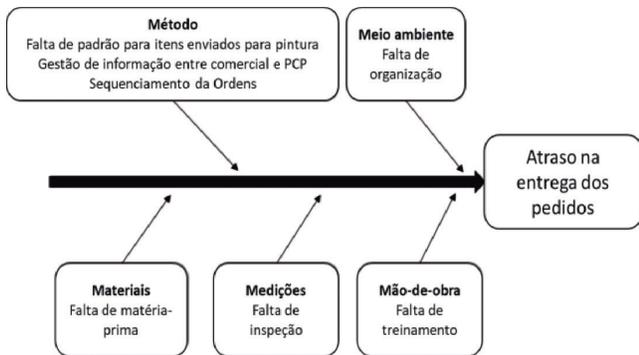


Fig. 3. Diagrama de Ishikawa

A segunda é a gestão da informação é uma causa que corrobora para o atraso, pois as informações referentes a vendas levam até 3 dias para chegarem ao PCP. Por fim, o PCP sequencia as ordens de produção de maneira empírica, sem considerar o sequenciamento de acordo com a capacidade produtiva e data de entrega.

Após a identificação das causas, foi realizado um levantamento das ocorrências dos atrasos referentes a cada uma das causas observadas referentes à 18 pedidos referentes ao mês de setembro 2021, conforme apresentado no gráfico de Pareto da fig 4. A partir dos dados apresentados na fig. 4 pode-se notar que as principais causas do atraso na entrega dos produtos é o atraso na pintura, gestão da informação entre comercial e PCP e a má gestão do sequenciamento das ordens de produção.

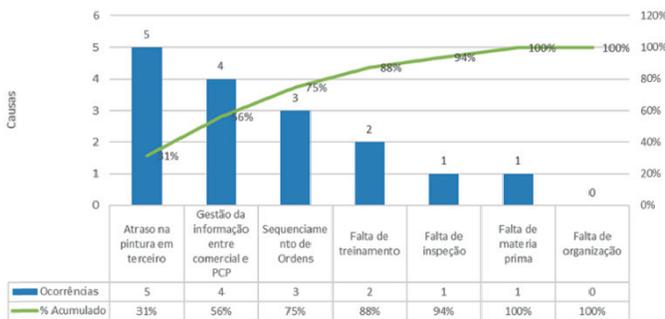


Fig. 4. Ocorrência dos defeitos

Para identificar as causas raízes destes três problemas foi realizado um brainstorming com a gerência e colaboradores e a aplicação da ferramenta dos 5 porquês, conforme o quadro 4.

Quadro 4. Análise da causa raiz

5 Porquês	Causas		
	Atraso o Pintura em terceiros	Gestão da informação entre comercial e PCP	Sequenciamento de ordens
1 Por quê	Demora na finalização dos lotes	O comercial não repassa diariamente os pedidos ao PCP.	O PCP sequencia de forma empírica
2 Por quê	em terceiro Poucas cabines de Pintura em terceiro	Falta de Procedimentos e comunicação	As ordens não possuem sequência definidas
3 Por quê	que pinta cores neutras em larga escala Grande quantidade e de produtos por lote e cores variadas	A empresa não possui sistema integrado de gestão de Pedidos e PCP	A prioridade são as cores da pintura e não as datas de entregas
4 Por quê	Os lotes não são pintados de acordo com a sequência de prioridade		Não um sistema de sequenciamento de ordem
5 Por quê	Cores variadas demoram a serem pintadas		

Conforme o quadro 4, vê-se o aprofundamento de cada uma das causas. Sendo assim, é importante ressaltar, que a falta de sequenciamento das ordens de produção está ligada a fila gerada de itens para serem enviados para a etapa de pintura, acarretando o acúmulo de itens semiacabados que como consequência, gera falta de espaço de armazenagem, deste modo gera-se filas na liberação das ordens. Além disso devido à ausência no acompanhamento de produção e organização, produtos que deveriam serem enviados para a etapa de pintura de acordo com o cronograma de entrega não são enviados.

Assim, identificado as causas raízes, foi possível definir um plano de ação para minimizar o atraso na entrega dos produtos. A próxima seção apresenta-se o plano de ação e as atividades a serem desenvolvidas.

D. Plano de Ação

Na última etapa elaborou-se um plano de ação para cada uma das causas raízes do problema de atraso nas entregas das cadeiras. Para definição desses planos de ações foi considerado a estrutura da ferramenta 5W1H. No quadro 5 se

apresenta o plano de ação relativo ao atraso de pintura em terceiros.

Quadro 5. Planejamento das Ações
Atraso Pintura em terceiros

Elemento	Ação 1	Ação 2	Ação 3
O que fazer (what)	Definir cores padrão para produtos	Ter mais prestadores de Serviços de <u>pintura</u>	Definir datas para envio para pintura
Porque fazer (why)	Diminuir o atraso na Pintura		
Onde fazer (where)	Desenvolvimento de Produto	Comercial	PCP
Quem vai fazer (who)	Projetista	Diretor comercial	Analista PCP
Quando fazer (when)	Decisão da Diretoria	Na empresa	
Como fazer (how)	Definir cores padrão para os produtos e cores personalizadas.	Buscar empresas que tenham agilidade na pintura multicores	Definir entregas e envio para pintura em lotes menores e ao menos duas vezes na <u>semana</u>

Com a execução do plano de ação descrito no Quadro 5 pode-se minimizar o problema, já que as causas relacionadas aos atrasos no processo de pintura serão mitigadas. Como pontos importantes, tem-se que com o aumento de fornecedores de serviços de pintura e definição das entregas para pintura em lotes menores e programados auxilia na diminuição da fila de espera para pintura e corrobora para que os produtos não sofram atrasos na entrega. O Quadro 6 apresenta o plano de ação para as causas raízes do problema de gestão da informação de PCP e sequenciamento de ordens.

Quadro 6. Planejamento das Ações
Gestão da Informação de PCP e sequenciamento de ordens

Quê (what)	Definir procedimentos e canais de comunicação entre setores	Implantar um sistema/software ERP	Definir um sequenciamento e Programação da Produção
Porque (why)	Melhorar a comunicação entre PCP e comercial	Melhorar a comunicação entre PCP e comercial e auxiliar a gestão do PCP	Melhorar o sequenciamento de ordens
Onde (where)	PCP/Comercial	Comercial/PCP Fiscal	PCP
Quem (who)	Vendedores	Diretoria e Demais setores	Analista PCP
Quando (when)	Decisão da Diretoria na empresa		
Como (how)	O comercial enviará ao PCP via e-mail 4 vezes ao dia os pedidos de venda	Realizar o levantamento da viabilidade e da implantação	Programar e sequenciar a produção com o auxílio de uma planilha de acordo com as datas de entrega e com as janelas de envio para pintura. Acompanhar e sequenciar o envio para pintura.

Como principais ações pode-se elencar a definição dos procedimentos e canais de comunicação entre setores de Vendas e PCP. Como ação o setor de vendas deverá enviar a relação dos pedidos em quatro vezes ao dia PCP, deste modo é possível eliminar a demora na comunicação entre esses setores. Outro ponto importante é implantação de um padrão no sequenciamento das ordens de produção, por meio de uma planilha ou sistema ERP (caso a empresa adquira) as ordens deverão ser sequenciadas de acordo com a capacidade produtiva, a janela de pintura e o prazo de entrega.

No estado atual foram identificados muitos outros problemas. Todavia, são necessários muitos outros dados e estudos a respeito do processo para minimizar os problemas identificados, tais como: um estudo sobre a capacidade de produção, eficiência do operador, balanceamento da produção entre outros.

Com base nos resultados obtidos com a aplicação das ações previstas nos planos de ações (quadros 5 e 6) projetou-se o cenário futuro, no qual o tempo de entrega do pedido é de 30 dias. O comparativo entre o cenário atual e futuro estão descritos na tabela 3.

Tabela 3. Comparativo entre o cenário atual e futuro

Descrição	Tempo Atual (min)	Tempo Futuro (min)
Informação Vendas/PCP	43	0
Liberação Ordens (PCP)	20	17280
Corte	21	
	60	
	0	
Espera 1	2,2	2,22
Dobra	2	
	5	5
Espera 2	2,1	2,12
	2	
	12	120
Ponteamento	0	
	2,3	2,35
	5	
Espera 3	5	5
Solda	8	8
Espera 4	57	4320
	60	
Acabamento	20	20

V. CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como objetivo identificar as principais causas para o atraso na entrega dos pedidos na empresa estudada, aplicando a MASP com o intuito de identificar, analisar e propor ações corretivas para as causas identificadas para que se possa reduzir e/ou eliminar os respectivos atrasos.

Por meio da MASP, foram identificados os problemas referentes ao atraso na entrega de pedidos. Isso foi possível por meio da identificação da família de estudo na

etapa da observação, que possibilitou mapear o processo e elencar algumas das principais causas. Na etapa da análise, com o auxílio das ferramentas da qualidade e melhoria foi possível identificar as principais causas e suas raízes.

Por fim, foi proposto um plano de ação contemplando todas as melhorias elencadas que se aplicadas podem gerar impacto significativo principalmente no tempo de entrega do produto.

O objetivo do estudo foi atingido, pois por meio do estudo e das ações corretivas propostas, será possível entregar os produtos no prazo de 30 dias estipulado pela empresa, com isso eliminado o problema do atraso da entrega dos produtos que chegava a ser de 10 dias.

Portanto, a MASP auxiliou evidenciar os problemas e elaborar os planos de ações, e com seu resultado a empresa poderá apresentar um maior nível de serviço e ser mais conectiva no mercado.

Neste contexto, recomenda-se que estudos futuros com aplicação da MASP sejam realizados com o intuito de analisar o processo dos demais produtos da empresa, além da implantação da ferramenta 5S.

Quanto aos estudos sobre as operações e processos, sugere-se, a capacidade de produção, eficiência do operador,

padronização de tempos e movimentos a fim de diminuir a variabilidade do processo, além do balanceamento da produção, que visa sincronizar os recursos necessários, o que maximiza a utilização dos recursos. Com isso, é possível alcançar maior economia de capital e um maior aproveitamento de tempo e dos recursos disponíveis.

REFERENCIAS

- [1] L. C. dos S. Bastos Júnior, “Método de Análise e Solução de Problemas (MASP) apoiado no ciclo PDCA: um estudo bibliográfico”, *Revista Brasileira de Administração Científica*, vol. 7, nº 1, p. 6–13, jun. 2016, doi: 10.6008/SPC2179-684X.2016.001.0001.
- [2] E. da S. G. Fernandes, G. B. Muniz, V. da S. Sales, H. R. M. Hora, e H. G. Costa, “MASP no controle de desperdício: um estudo de caso em uma gráfica”, em *Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, Bento Gonçalves, RS, 2012.
- [3] C. A. Mariani, “Método PDCA e ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos industriais: um estudo de caso”, *INMR - Innovation & Management Review*, vol. 2, nº 2, p. 110–126, 2005, Acessado: 4 de maio de 2023. [Online]. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rai/article/view/79051>
- [4] D. da C. Ferreira, A. Marize Rodrigues, M. Giroto Rebelato, e M. Gechele Cleto, “A auditoria de processo como suporte à melhoria contínua: estudo de caso em uma montadora de automóveis”, *Produto&Produção*, vol. 9, nº 1, p. 76–92, 2008.
- [5] Abimóvel, “ABIMÓVEL divulga dados preliminares da indústria moveleira em 2021 - Abimóvel”, 22 de dezembro de 2021. <http://abimovel.com/abimovel-divulga-dados-preliminares-da-industria-moveleira-em-2021/> (acessado 4 de maio de 2023).
- [6] C. Y. Oribe, “Quem resolve problemas aprende? A contribuição do método de análise e solução de problemas para a aprendizagem organizacional”, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.
- [7] V. F. Campos, *TQC - controle da qualidade total (no estilo japones)*. Editora do Desenvolvimento Gerencial, 1999.
- [8] H. Antunes Gaigher, R. De, e C. Feroni, “Aplicação da metodologia de análise e resolução de problemas (MASP) em uma indústria montadora automotiva”, *Brazilian Journal of Production Engineering*, vol. 7, nº 5, p. 183–193, dez. 2021, doi: 10.47456/BJPE.V7I5.37036.
- [9] E. A. Arioli, *Análise E Solução De Problemas: O Método da Qualidade Total com Dinâmica de Grupo*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998. Acessado: 4 de maio de 2023. [Online]. Disponível em: https://books.google.com.br/books/about/Analise_E_Solucao_De_Problemas.html?id=uzQJH1xaFhIC&redir_esc=y
- [10] L. C. R. Carpinetti, *Gestão da Qualidade - Conceitos e Técnicas*, vol. 13, nº 1. São Paulo: Atlas, 2012.
- [11] S. V. Galdino *et al.*, “Ferramentas de qualidade na gestão dos serviços de saúde: revisão integrativa de literatura”, *Revista Gestão & Saúde*, vol. 0, nº supl., p. Pág. 1023-1057, jul. 2016, Acessado: 4 de maio de 2023. [Online]. Disponível em: <https://www.periodicos.unb.br/index.php/rgs/article/view/3569>
- [12] L. H. Corrêa e C. a. Corrêa, *Administração de Produção e Operações: Manufatura e Serviços: uma Abordagem Estratégica*, 4º ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- [13] D. C. Dennett, *Brainstorms: Ensaios Filosóficos sobre a Mente e a Psicologia*. São Paulo: UNESP, 2006. Acessado: 4 de maio de 2023. [Online]. Disponível em: <https://editoraunesp.com.br/catalogo/8571396450.brainstorms>
- [14] M. H. P. C. de Godoy, *Brainstorming - Como Atingir Metas*. Rio de Janeiro: Desenvolvimento Gerencial, 2001.
- [15] O. J. de Oliveira, *Gestão da Qualidade, Higiene e Segurança*. São Paulo: Cengage, 2020.

- [16] É. Albina Daniel e F. Guilherme Ronzelli Murback, “Levantamento bibliográfico do uso das ferramentas da qualidade”, *Gestão e Conhecimento*, vol. 08, 2014, Acessado: 4 de maio de 2023. [Online]. Disponível em: http://www.pucpcaldas.br/graduacao/administracao/revista/artigos/v2014/artigos_v2014.html
- [17] S. Shiba, D. Walden, e A. Graham, *TQM: Quatro revoluções na gestão da qualidade*. São Paulo: Bookman, 1997.
- [18] M. C. C. Werkema, “Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos”, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1995.
- [19] N. Slack, S. Chambers, e R. Johnston, *Administração da produção*, 3ª edição. 2009.
- [20] T. Ohno, *O Sistema Toyota de Produção*, 5º ed. Porto Alegre: Bookman, 1997.
- [21] A. O. Da Silva, L. Roratto, M. E. Servat, L. Dorneles, U.-S. Ângelo, e E. Polacinski, “Gestão da Qualidade: Aplicação da Ferramenta 5W2H como Plano de Ação para Projeto de Abertura de uma Empresa”, em *Semana Internacional das Engenharias da FAHOR*, Horizontina, out. 2013.
- [22] R. S. Veiga, É. Polacinski, V. B. Silva, J. Tauchen, e M. R. Pires, “Implantação dos 5Ss e proposição de um SGQ para uma indústria de erva-mate”, *Revista ADMPG*, vol. 6, nº 1, jul. 2013, Acessado: 4 de maio de 2023. [Online]. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/admpg/article/view/14018>
- [23] A. C. do N. Gomes, A. R. da S. V. Ferreira, F. H. Borges, e E. B. da Silva, “A aplicação das ferramentas da qualidade na criação de Procedimentos Operacionais Padronizados em dois restaurantes de meios de hospedagem no Rio de Janeiro”, *Exacta*, vol. 16, nº 2, p. 95–106, jun. 2018, doi: 10.5585/EXACTAEP.V16N2.7066.
- [24] Antonio Carlos Gil, *Como Elaborar Projetos de Pesquisa*. São Paulo: Atlas, 1996. Acessado: 4 de maio de 2023. [Online]. Disponível em: www.edatlas.com.br