

## PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO EM UMA INDÚSTRIA MOVELEIRA CATARINENSE<sup>1</sup>

Pedro Henrique da Rosa Griss<sup>2</sup>  
Stefan Antônio Bueno<sup>3</sup>  
Vivian Soares<sup>4</sup>

### RESUMO

Este artigo aborda e demonstra a importância de haver indicadores de desempenho num processo fabril. Os indicadores ajudam a revelar dados que por muitas vezes passam despercebidos aos gestores e que se fossem observados, decisões mais coesas poderiam ser tomadas havendo esses indicativos. Para o desenvolvimento deste assunto, foi utilizada a metodologia *DMAIC*, cuja a análise abordada é estruturada em etapas, começando na identificação, passando pelo estudo e mensuração dos dados, chegando até a melhoria da oportunidade contemplada. Como resultado, foi proposto a definição do estoque mínimo e ponto de pedido para o setor de corte, isso ajudará no aumento da produtividade da empresa com o atingimento das metas propostas. Salienta-se também a sugestão dos indicadores de produtividade a serem implantados no processo produtivo, a fim de acompanhar e melhorar o processo de forma contínua.

**Palavras-chave:** *KPI's*. Metodologia *DMAIC*. Gestão de estoque.

### 1 INTRODUÇÃO

No âmbito empresarial, um grande desafio contemplado se dá pelas altas instabilidades, sejam elas sociais ou econômicas, fazendo com que as empresas invistam em planejamentos e possíveis soluções para que dessa forma os custos sejam reduzidos de maneira satisfatória, buscando um padrão e a alta qualidade na elaboração de seus produtos. O Planejamento e Controle da Produção (PCP) tem papel determinante quando trata-se dessa demanda.

O PCP é responsável por coordenar e aplicar os recursos produtivos no processo fabril a fim de entender e gerenciar os níveis de planejamento existentes, sendo eles: o estratégico, estrutural e operacional (CORRÊA, 2011). Ainda, segundo Corrêa (2011), o PCP também tem como função fazer a integração entre todas as áreas dentro da empresa, promovendo a administração e o alinhamento de um mesmo caminho e interesse, compilados para o desenvolvimento de forma sustentável, visando maior lucro para a mesma.

---

<sup>1</sup> Artigo Científico apresentado com requisito para obtenção do título de Engenheiro de Produção

<sup>2</sup> UCEFF Faculdades. Acadêmico do Curso de Engenharia de Produção. E-mail: grisspedro@gmail.com

<sup>3</sup> UCEFF Faculdades. Docente do curso de Engenharia de Produção. E-mail: stefan.bueno@uceff.edu.br

<sup>4</sup> Docente da UCEFF. E-mail: vivian@uceff.edu.br.

Num ambiente empresarial, é extremamente necessário ter o controle sob as tarefas que estão sendo realizadas, pois assim, pode-se atingir melhor produtividade no que vem sendo desenvolvido e conseqüentemente ter maior qualidade no que é produzido. Neste sentido, a empresa, objeto deste estudo, não faz a utilização dos indicadores de desempenho em seus dados empresariais, portanto, seria necessário o uso desses indicativos para que houvesse um melhor gerenciamento produtivo que gerariam dados estatísticos os quais seriam usados para tomadas de decisões. O presente estudo visa abordar os possíveis índices observados no processo produtivo no setor de corte e montagem da empresa, assim, por meio desses sugerir a implantação de indicadores chave de desempenho para a melhoria contínua.

Para a provável resolução do problema citado, será proposto a implementação da ferramenta *Key Performance Indicator (KPI's)*, esses que farão a medição do processo produtivo. Sob as ideias de Peterson (2006), os *KPI's* nunca são apenas números, mas sim proporções, taxas ou percentagens que tem o objetivo de transmitir informações de forma clara e de resumir dados para serem comparados. Assim sendo, o *KPI* pode conduzir a uma tomada de decisão fundamentada e acertada.

Alguns estudos já vêm sendo realizados na área, e demonstram resultados positivos pela eficácia da ferramenta apresentada. Andrade (2019) teve como o objetivo a realização e criação de indicadores de desempenho das atividades realizadas pela empresa *Rostagno*, uma indústria moveleira localizada em Turim – Itália, onde foi analisado qual a melhor opção para a produção no exterior, comparando os fornecedores contratados recentemente pela empresa. Como resultado, mostrou a importância da ferramenta no que diz respeito a utilização e a importância dos indicadores de desempenho na gestão da logística e no planejamento estratégico de empresa.

Em seu estudo de caso, Filho (2017), teve como objetivo principal a definição e implantação de *KPI's* em uma empresa de *softwares*, utilizando a metodologia *DMAIC (Define, Measure, Analyse, Improve and Control)* para estruturar as etapas do estudo, conseqüentemente resultou em um objetivo secundário, onde foi analisado os resultados dos indicadores para estabelecer um plano de melhoria para empresa alcançar suas metas.

Diante da efetividade da ferramenta que será aplicada no presente estudo, o mesmo tem como objetivo geral propor implantação de indicadores de desempenho em uma empresa do ramo moveleiro localizada no oeste de Santa Catarina, para que esse objetivo seja alcançado serão traçados os seguintes objetivos específicos: (I) Redefinir as metas organizacionais; (II) Analisar os dados de produção obtidos pelo sistema de gestão empresarial; (III) Propor

melhorias para o processo produtivo; (IV) propor *KPI's* para a continuidade das melhorias no processo produtivo.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 PLANEJAMENTO DE PRODUÇÃO (PCP)

Sob a concepção de Guerrini *et al.* (2019), o planejamento e controle da produção nasceu diante de adversidades encontradas dentro de um ambiente fabril, houve a necessidade de desenvolver um sistema onde fossem integrados todos os setores de uma empresa para que assim os mesmos fossem otimizados, e dessa forma seguissem dentro de uma linha coesa de execução. Ainda sob as concepções de Guerrini *et al.* (2019), as atividades do PCP dizem respeito onde identifica-se os sistemas de produção, aliando com a previsão de vendas, planejando o gasto de insumos, administrando estoques e programando as atividades a serem desenvolvidas.

Técnicas foram desenvolvidas e aperfeiçoadas com o decorrer do tempo, para que o PCP fossem cada vez mais aprofundadas, desse modo integrando e resolvendo a demanda diária de problemas encontrados dentro de um processo manufatureiro. O PCP necessita de informações das áreas de marketing, suprimentos, engenharia, qualidade e manutenção (FERNANDES; FILHO, 2010; GUERRINI, 2019).

### 2.2 PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DA PRODUÇÃO (LONGO PRAZO)

O Planejamento estratégico de uma empresa está diretamente ligado a uma relação onde leva-se em consideração os objetivos que a organização deseja alcançar, as intempéries e as oportunidades que o mercado oferece. Dessa maneira, se nota a ampla necessidade de um planejamento que contemple todas as áreas da empresa e como também as especificidades de cada uma, para que assim se obtenha um resultado satisfatório tanto na produção bem como financeiramente (KOTLER, 2005). O planejamento estratégico relaciona-se com objetivos de longo prazo e com estratégias e ações para alcançá-los que afetam a empresa como um todo. Logo, para se obter um rendimento favorável, se deve planejar de forma ampla e unitária em cada área empresarial (ANDREUZZA, 2005).

## 2.3 LEAN MANUFACTURING

Podendo ser chamado de *Ohnoismo*, Sistema de Produção Enxuta ou Sistema Toyota de Produção, diferente do sistema de produção em massa, tem como objetivo produzir diferentes estilos e modelos em menores quantidades, visando a total eliminação dos desperdícios (OHNO, 1997). A ideia surgiu recuperando-se de todos estragos do pós-guerra que o Japão enfrentava, em sua criação, tinha a ideia de melhorar o processo de manufatura da produção de veículos da empresa *Toyota Motors Corporation* (GHINATO, 1996).

Sob as concepções de Antunes (2008), comparando com o Sistema Toyota, os Sistemas Tradicionais possuem uma grande diferença em questão de objetivos, preocupando-se muito em produzir em larga escala para que seja possível a utilização de estoques, diferentemente do Sistema Toyota, que visa uma produção enxuta exatamente precisa e determinada para suprir a demanda necessária, visando a redução de custos. A diferença entre o sistema tradicional e a produção enxuta pode ser visualizada na Figura 1.

**Figura 1 – Sistemas Tradicionais versus Sistema Toyota.**



Fonte: Adaptado de Campos (2012)

### 2.3.1 Filosofia de produção *Just-in-time*

Esse tipo de produção, que pode ser também chamado de *JIT*, significa, em poucos termos, produzir o que é de necessidade na hora e na quantidade necessária. Na maioria das fábricas de produção em massa, é comum os fabricantes produzirem sem delimitar uma demanda real. Portanto, cria-se um cronograma mestre para orientar a demanda almejada e

assim, entregam-se pedidos diários para os departamentos para que haja produção de peças, em que o processo final fará uso (FALSARELLA; GUIMARÃES, 2008).

Dennis (2008) aborda mais conceitos dentro do *JIT*: o de fluxo contínuo e o de puxada contínua. O fluxo contínuo consiste em delimitar o que é importante para o cliente, o que é o desperdício e como a empresa pode aumentar o valor diminuindo o desperdício. O sistema de puxada contínua, compreende a análise dentro de um processo, onde, ninguém fluxo acima deve produzir bens ou serviços sem que o “cliente” fluxo abaixo tenha feito o pedido.

### 2.3.2 As sete perdas da produção

Para Ohno (1997) antes de começar a eliminar desperdícios é necessário que seja identificado os problemas para que assim seja analisado as mudanças necessárias que possam vir a ocorrer. Logo o Sistema Toyota de produção alocou sete grandes perdas possíveis nas partes de manufatura e serviços de uma empresa, são elas: superprodução; tempo de espera; transporte; excesso de processamento; inventário; movimento; defeitos (GHINATTO, 1996).

Visando a identificação de desperdício e melhoria em cada processo, a produção enxuta procura aumentar a taxa de agregação de valor com a eliminação das perdas. Então, para eliminar as mesmas, é necessária a identificação de acordo com os sete tipos de perda instituídos pelo Sistema Toyota de Produção (SHINGO, 1996). O Quadro 1, elenca cada definição das perdas já citadas.

**Quadro 1– Perdas da produção.**

Perda	Definição
Superprodução	Produzir antecipadamente mais que a demanda
Espera	Ocorre na espera de processamento, transporte ou inspeção de outro lote
Transporte	Mudança de locais, movimentos desnecessários no processo
Processamento	Processos que não agregam valor ao produto ou o que o cliente não vê necessidade
Estoque	Componentes ou produtos acabados em excesso no almoxarifado
Movimento	Movimentação desnecessária de funcionários durante o processo
Retrabalho	Correção de produtos com defeitos

Fonte: Adaptado de Shingo (1996).

As perdas de superprodução, transporte, processamento, estoque e retrabalhos relacionam-se totalmente com a parte de controle de fluxo de materiais e racionalização de tempo e espaço adequado para a produção ideal. Já às perdas por espera e movimentação ligam-se diretamente a função operação, devido seu foco principal em pessoas e equipamentos necessários no processo (ANTUNES, 2008).

### 2.3.3 Estoque mínimo

No ramo industrial é comum ouvir o termo gestão de estoque, justamente pela demanda que é criada no dia a dia produtivo, demanda essa que muitas vezes (senão a maioria delas) oscila muito e, portanto, torna-se implanejável a tempo útil de produção. Tem-se, portanto que uma eficiente gestão de estoque existe para aumentar a produtividade do momento e diminuir o investimento em levantamento de produtos internos (BALLOU; VIANA, 2006; 2013).

Sendo assim, o conceito de estoque mínimo, com as considerações de Viana (2013), será um estoque que de acordo com pedidos anteriores, mantém-se para uma maior segurança da produção e conseqüentemente da empresa. É estabelecido de acordo com previsões de demandas e canais de comunicação com fornecedores estreitados e facilitando assim o dia a dia da empresa.

Para o dimensionamento do estoque mínimo, Chiavenato (2005) explica de forma simples em que utilizando-se o valor do consumo médio mensal multiplica-se pelo coeficiente “K” (fator de segurança), dessa forma obtém-se a equação matemática que pode ser representado na equação 1: **EM = CMM x K**

Onde:

**EM:** Estoque mínimo.

**CMM:** consumo médio mensal.

**K:** coeficiente de segurança.

Segundo Marin e Bueno (2019) o coeficiente “K” é um fator de segurança que é utilizado como uma forma de prevenção contra falhas nas entregas ou alguma demanda não prevista, pode-se utilizar a equação para comparar valores para poder atender o mercado com um grau maior ou menor de atendimento ao cliente conforme nos mostra no Quadro 2.

**Quadro 2– Valores do coeficiente “K”.**

<b>Risco %</b>	<b>K</b>	<b>Risco %</b>	<b>K</b>	<b>Risco %</b>	<b>K</b>
52	0,1	80	0,84	90	1,28
55	0,13	85	1,04	95	1,65
60	0,25	86	1,09	97	1,96
65	0,39	87	1,13	97,5	2,08
70	0,52	87,5	1,16	98	2,33
75	0,67	88	1,18	99,5	2,58
78	0,78	89	1,23	99,9	3,09

Fonte: Adaptado Marin e Bueno (2019)

### 2.3.4 Cobertura de estoque

A cobertura de estoque pode ser analisada por um índice onde é levado em consideração a indicação do período de tempo que o estoque tem em determinado momento, conseguindo cobrir as vendas futuras sem que haja falta de ressuprimento. Quanto menor for o estoque em relação a projeção de demandas tem-se menor cobertura em dias, semanas. (SUCUPIRA,2003).

Ainda sob as concepções de Sucupira (2003), o mesmo define que a cobertura de estoque é calculada dividindo o lote mínimo pela média de consumo mensal. Para um melhor entendimento, como o resultante é obtido em meses, multiplica-se por 30 para ter o resultado mais próximo da realidade, ou seja, em dias. Assim representa-se pela equação 2:

$$CE = (LM / CMM) \times 30.$$

Onde:

**CE:** cobertura de estoque;

**LM:** lote mínimo;

**CMM:** consumo médio mensal.

### 2.3.5 Ponto de pedido

Quando o estoque de determinado item atinge a quantidade igual ou abaixo do saldo disponível previamente calculado é denominado Ponto de Pedido (PP). O ponto de pedido é o nível de estoque no qual um pedido de reposição deve ser feito. O pedido de compra não será atendido imediatamente, existindo um espaço de tempo entre a colocação do pedido no fornecedor e sua respectiva entrega. Ele pode ser calculado pela seguinte equação: a média de consumo das mercadorias por dia multiplicado pelo tempo de reposição das mercadorias em dias somando ao estoque mínimo (CHIAVENATO, 2005). Assim podendo ser representada pela equação 3:

$$PP = CMD \times TR + EM$$

Onde:

**PP:** ponto de pedido;

**CMD:** consumo médio diário;

**TR:** tempo de reposição;

**EM:** estoque mínimo.

## 2.4 INDICADOR CHAVE DE DESEMPENHO - *KEY PERFORMANCE INDICATOR (KPI)*

Para Andrade (2019), “um indicador é uma ferramenta que permite a obtenção de informações sobre uma dada realidade, tendo como característica principal poder sintetizar diversas informações, retendo apenas o significado essencial dos aspectos analisados.”

Originário da língua inglesa, o termo *Key Performance Indicator* tem como abreviação *KPI*, onde traduzido para o português significa: indicadores chave de performance. Por meio de sua utilização tem como objetivo, coletar dados estatísticos do processo produtivo, informando ao usuário as variáveis presentes para que seja possível serem feitas análises em cima dos números obtidos, para que dessa forma, seja alcançada maior produtividade (PAULA, 2001). Para as organizações serem competitivas necessitam de monitoramento constante do seu desempenho, em outras palavras, atingir o sucesso dentro de uma organização requer disciplina e foco, medindo o processo produtivo (KIYAN, 2001).

Medir é o ato que une um conjunto de atividades, hipóteses e técnicas que visam aprovar variáveis e atributos de interesse do objeto a ser verificado. Em uma empresa, a partir do instante onde visa-se medir o desempenho de máquinas, processos, e afins, a mesma poderá obter melhores compreensões da sua vivência para que num futuro seja ele de curto, médio ou longo prazo decisões possam ser tomadas com maior facilidade (KIYAN, 2001).

## 2.5 MÉTODO DMAIC

O DMAIC é um método que subdivide-se em 5 etapas, as quais visam a resolução de problemas. É um mecanismo de estudo que surgiu com o intuito de reduzir as variâncias nos processos produtivos, o qual tem uma solução desconhecida, visando a possibilidade de melhoria contínua (CLETO; QUINTEIRO, 2011). As etapas do método *DMAIC* são apresentadas no Quadro 3.

**Quadro 3 – Explicação da metodologia *DMAIC*.**

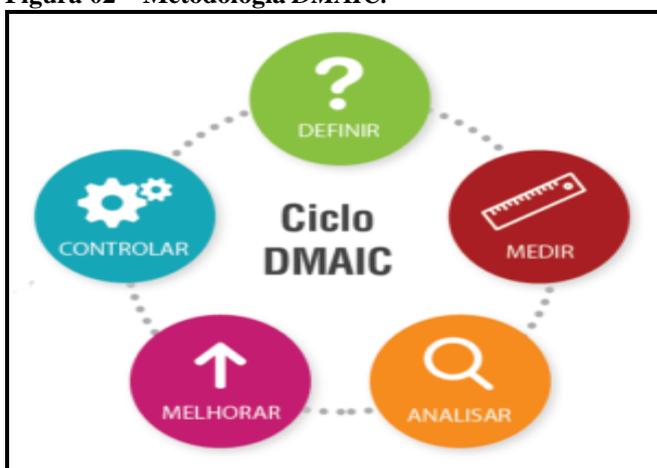
<b>Etapa <i>DMAIC</i></b>	<b>Conceito</b>
<i>Define</i> (Definir)	Nesta etapa busca-se fazer a identificação dos processos os quais são responsáveis pela geração dos maus resultados, tais como: custos elevados na mão-de-obra, reclamações de clientes, baixa qualidade na fabricação dos produtos (PALADINI, 2019).
<i>Measure</i> (medir)	Neste estágio é onde acontece o enfoque do problema por via de levantamento de dados documentando o processo existente, estabelecendo técnicas para a coleta de dados, verificando se o sistema é adequado e posteriormente representando os dados graficamente (MATOS, 2003).

<i>Analyse</i> (analisar)	Para Lynch; Cloutier (2003) nesta etapa os objetivos que devem ser alcançados são: afunilar o foco para obter informações da situação atual; minimizar o número de variáveis para o aprimoramento nas etapas de melhoria; realizar análises estatísticas.
<i>Improve</i> (melhorar)	Neste período, Werkema (2002) afirma que devem ser pensadas soluções para que sejam resolvidos os problemas que foram identificados na etapa anterior e consequentemente são impostos prazos para a revisão do que foi implementado.
<i>Control</i> (controlar)	Nesta etapa a melhoria que foi implementada necessita que seja verificada por um sistema conveniente e dessa forma definir um plano de ação a ser introduzido fazendo com que seja mantido o processo sob controle (LYNCH; CLOUTIER, 2003).

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Na Figura 2, ilustra-se o ciclo descrito anteriormente.

**Figura 02 – Metodologia DMAIC.**



Fonte: Adaptado de: <https://blogdaqualidade.com.br/o-que-e-dmaic/>. (2021)

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo de caso trata-se de uma pesquisa descritiva de caráter quantitativo e para análise dos dados obtidos teve o mapeamento de possíveis indicadores de produtividade que poderiam ser implementados no processo. A pesquisa foi realizada em uma indústria moveleira no oeste do estado de Santa Catarina, especificamente no setor de produção da empresa que compreende o setor de corte e montagem, no período de junho a setembro de 2021.

As etapas do estudo foram sistematizadas na metodologia *DMAIC*, as quais foram possíveis elencar e estruturar os indicadores de produtividade. Com base nesse procedimento, foram sugeridos alguns indicadores de *KPI's* para que fossem implementados e consequentemente sugerindo melhorias ao processo produtivo, dessa forma, relacionando aos sete desperdícios da produção. Nesse estudo foi decidido por analisar especificamente dois setores da empresa para que posteriormente caso haja sucesso seja estendido aos demais setores.

Seguindo a metodologia DMAIC, a primeira etapa que é a de definir, foi observado os setores de corte e montagem dos móveis, onde foram identificados os primeiros desperdícios *Lean*: tempo de espera e transporte. Para tal averiguação foi usado observações *in loco* na fábrica. Também nessa etapa foi redefinida as metas organizacionais da empresa.

Na etapa medir, foi considerado os dados do sistema de gestão integrado que a empresa utiliza, estratificando a quantidade de peças produzidas e matéria-prima consumida, por meio dos relatórios obtidos resultantes das ordens de produção que foram emitidas no período analisado. Posteriormente foi utilizado o programa Microsoft Office Excel 2016 para fazer tabelas comparativas dos dados.

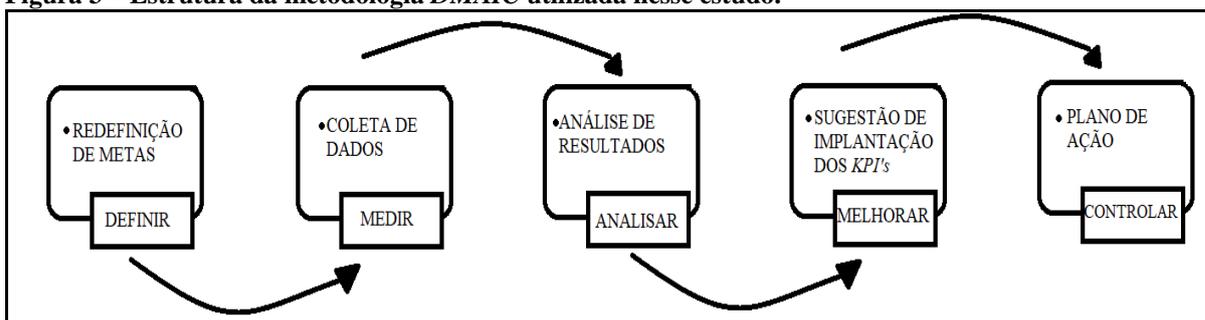
A fase conseguinte dentro da metodologia *DMAIC* que é a etapa “analisar”, foi elaborado gráficos usando o programa Microsoft Office Excel pelos dados obtidos na etapa anterior, conseqüentemente, pensou-se soluções em relação as oportunidades encontradas dentro dos setores estudados. Os dados obtidos da etapa medir, foram de extrema importância para que na etapa seguinte de fato fossem sugeridos os indicadores chave de desempenho.

A etapa melhorar, foram realizados tabelas e cálculos que norteariam o dimensionamento de estoque mínimo, cobertura de estoque e ponto de pedido em relação a matéria-prima que a empresa utiliza. O estoque mínimo é dado pela fórmula:  $EM = CMM \times K$ . A cobertura de estoque é representada por:  $CE = (LM / CMM) \times 30$ . O ponto de pedido elenca-se por:  $PP = CMD \times TR + EM$ . Também foi possível elencar os indicadores de desempenho, esses que servem como sugestão a implantação na empresa e que tornariam as tomadas de decisões mais eficientes e menos empíricas como vinha sendo realizado.

A etapa controlar, não pode ser apresentada e executada juntos a esse trabalho, devido à falta de tempo hábil. Futuramente novas análises serão feitas juntamente com os diretores da empresa os quais são donos da mesma para averiguar o que vindo sendo elaborado.

Na Figura 3, esboça-se a metodologia DMAIC que foi usado para chegar nos resultados obtidos.

**Figura 3 – Estrutura da metodologia DMAIC utilizada nesse estudo.**



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

## 4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

### 4.1 A EMPRESA

A PROJEÇÃO INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA foi fundada no ano de 2019, atendendo clientes exclusivamente de pessoa jurídica. A empresa localiza-se em Chapecó – SC. Como principal atividade destaca-se a fabricação de móveis com predominância de *MDF* (*Medium Density Fiberboard*). Buscando elaborar e fornecer produtos de qualidade, sua produção visa atender as necessidades de redes de supermercados nas mais diversas regiões do Brasil, entregando produtos que atendam a demanda propiciada por seus clientes e que gerem soluções eficientes para suas necessidades.

### 4.2 SITUAÇÃO ATUAL

Atualmente a empresa possui produção diária relativamente baixa para o potencial que a mesma apresenta, nesses parâmetros o faturamento mensal é de R\$ 350.000,00, ficando distante dos números planejados, os quais são levados em conta o histórico da produção do ano anterior, pretendendo sempre o superar.

Essas metas são estabelecidas nas reuniões de planejamento no início de cada ano. Para 2021, ficou definido que a produção de 150 móveis por mês é o número ideal. Essa estimativa se for atingida ou superada, a empresa conseguirá obter lucro, levando em consideração todos os móveis do portfólio que a organização possui, assim, superando a relação custo-benefício.

O resultado diário da produção neste momento fica na média de 5,2 móveis por dia, o que resulta aproximadamente em 111 móveis por mês, 27% abaixo que o planejado, um número muito aquém do desejado pela empresa. Diante da situação encontrada buscou-se entender o

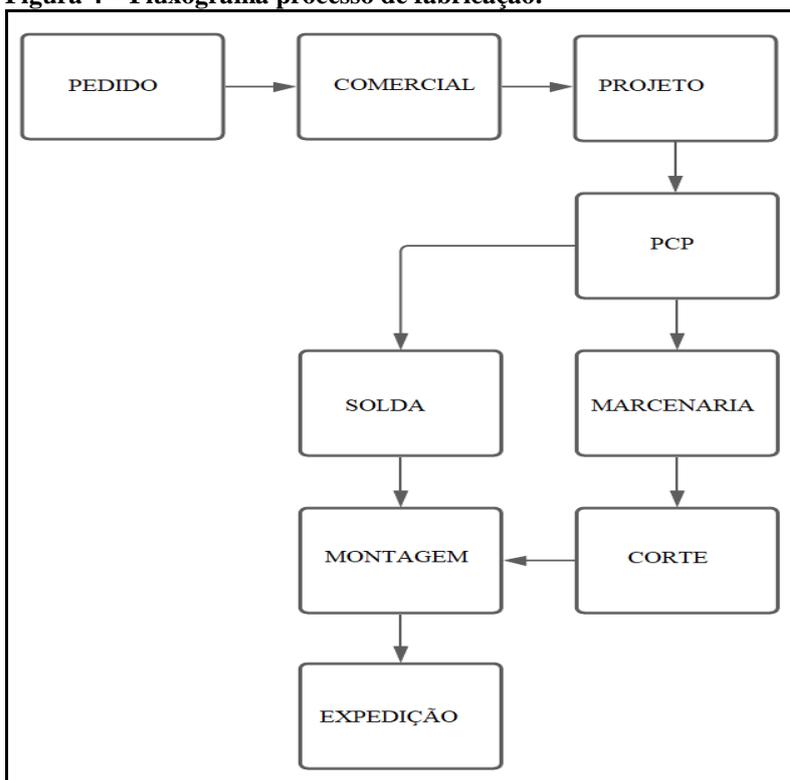
fluxograma do processo de fabricação da empresa, visando obter informações para a proposta de melhoria através dos *KPI's*.

#### **4.2.1 Fluxograma do processo de fabricação**

A empresa conta com dois vendedores os quais são os sócios proprietários da empresa que fazem o setor comercial. Após ser feita a venda, o pedido passa para o setor de projetos junto aos arquitetos que farão o detalhamento (posicionamento dos móveis na planta baixa, elaboração da parte visual, entre outros), finalizada essa parte, ainda no setor de projetos, o processo passará para o projetista de móveis que elaborará o desenvolvimento dos mesmos. Seguindo o fluxo, passando para o setor de PCP, o qual elaborará as ordens de fabricação, detalhando o que necessitará ser fabricado, tal como: quantidade de peças padrões a serem cortadas, quantidade e quais móveis serão produzidos, abertura de ordem de fabricação necessidade de produção de alguma estrutura metálica caso seja necessário, entre outras atividades.

O setor de corte é efetivamente onde ocorre o corte das peças e o setor de montagem é onde os móveis são montados. Na Figura 05 fica ilustrado o processo por completo, os setores que não foram explicados não necessitam de maior detalhamento para a continuação desse trabalho. Com base no fluxograma, e alinhado com os objetivos deste estudo, o setor de corte e montagem que pertencem a marcenaria são detalhados na Figura 4.

**Figura 4 – Fluxograma processo de fabricação.**



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

#### 4.2.2 Setor de corte e montagem

O setor de corte conta com duas máquinas que fazem o processo, operadas por dois colaboradores, sendo um responsável em uma máquina de corte tipo “Seccionadora Horizontal IM-2900 V45 Inmes” e o outro colaborador opera uma máquina tipo “CNC Router Solid2818”.

A máquina seccionadora é utilizada em cortes retos, ou seja, peças que sejam retangulares, as quais não necessitam de maiores detalhamentos do projeto, precisando apenas de conhecimento empírico por parte do colaborador. Já a *Router*, fica responsável por projetos mais elaborados, realizando cortes de forma arredondada e conseguindo ter um aproveitamento maior da chapa de *MDF*.

O setor de montagem conta com três colaboradores, dois desses sendo montadores de móveis e um auxiliar dos mesmos. Esses colaboradores são responsáveis por fazer a montagem dos móveis padrão ou dos de sob medida. Anteriormente a esse processo, tem-se a o setor de colagem, onde está alocada a máquina “Coladeira de Bordas Automática IC-2003 *RP Plus Eletronic Inmes*”. Um colaborador a opera colando fita de borda nas peças cortadas advindas do setor de corte, conseguindo deixar as peças devidamente estocadas nos cantilêver da fábrica.

Na sequência os montadores irão até onde as peças estão armazenadas e realizam a confecção dos móveis de acordo com o projeto e a ordem de fabricação que lhes estão vinculadas.

#### 4.3 PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE INDICADORES CHAVE DE DESEMPENHO

Os indicadores são extremamente necessários para demonstrar e apontar possíveis desperdícios no processo produtivo que estão diretamente ligadas as perdas da produção, dessa forma, análises críticas puderam ser feitas em relação ao processo produtivo e assim sanar as possíveis causas dos problemas encontrados. Qualquer que seja o modo e que consiga reduzir os custos no processo produtivo, a empresa, poderá alcançar melhores ganhos e receitas positivas ao fim de cada mês.

Esses resultados também podem ser refletidos na hora da negociação com o cliente, por meio da concessão de promoções, distribuição de brindes, entre outros. Como já dito o presente estudo de caso, visa sugerir a implantação de indicadores chave de desempenho em uma indústria moveleira do oeste catarinense.

##### 4.3.1 Redefinição das metas organizacionais

A proposta de implantação dos indicadores chave de desempenho orientou-se pela metodologia *DMAIC*, em sua primeira instância na etapa “definir”, buscou por meio de reuniões com a diretoria, rever as metas traçadas do início do ano, visto que a empresa não possuía o setor de PCP e o mesmo foi acrescentado à empresa no mês de junho de 2021.

No olhar da organização, o atingimento das metas do setor de produção (corte e montagem de móveis), estão diretamente ligadas a satisfação dos clientes. Os indicadores no processo produtivo têm como função mostrar e apontar os dados do que vem sendo elaborado e esses estão diretamente relacionados com as metas da empresa. A lucratividade da produção depende de cortar as peças corretamente, reduzir o desperdício de chapas de *MDF*, aperfeiçoar o processo de montagem dos móveis e segui-los conforme projetado, reduzir o *lead time* de produção e entregar os pedidos no prazo estipulado.

Após analisar as metas macro da empresa foram gerados questionamentos que serviram como base para definição das métricas necessárias para obtenção dos indicadores chaves para o processo produtivo. No Quadro 4, pode ser observado como ficou elencado e definida as metas para o restante do ano de 2021.

**Quadro 4 – Redefinição das metas.**

<b>METAS</b>	<b>PROPÓSITO</b>	<b>OBJETIVO</b>
Incrementar faturamento <i>versus</i> ano anterior	Aumentar	Aumentar índice de lucro
Produzir 150 móveis/mês	Ampliar	Gerar receita positiva
Melhorar qualidade dos móveis	Aperfeiçoar	Atender exigências dos clientes
Cumprir prazos de entrega	Executar	Atender exigências dos clientes
Expandir carteira de clientes	Estender	Ampliar visibilidade da marca

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Com esses parâmetros alcançados, foi possível avançar no assunto e conseqüentemente para as outras etapas da metodologia *DMAIC*, que serão retratadas no decorrer do estudo.

#### 4.3.2 Dados obtidos pelo sistema *ERP* no setor de corte

Nessa etapa da metodologia *DMAIC*, que é a etapa de medir, os dados foram obtidos pelos sistema *ERP* que a empresa utiliza. Diante disto, considerou-se no primeiro momento o setor de corte, observando os dados extraídos em relação a matéria-prima utilizada pela empresa para a fabricação dos móveis que são chapas de *MDF*, onde há a predominância de mais de 95% na composição estrutural. Pelo sistema *ERP* que a empresa utiliza para gerenciar sua produção, foi possível obter uma média de quantas chapas são utilizadas no mês e quais cores são as mais pedidas pelos clientes.

No Quadro 5 é possível visualizar os dados obtidos levando em conta somente as chapas de *MDF* usadas no período analisado, sendo considerado o uso total da chapa sem contar os desperdícios por não aproveitamento. O Quadro 5 demonstra que algumas cores tem maior preferência pelo cliente, assim, pode-se estabelecer uma padronização nesse quesito reduzindo a quantidade e conseqüentemente o custo com a compra de chapas que são menos usadas.

**Quadro 5 – Média de uso de chapas de *MDF*.**

<b>MATÉRIA-PRIMA</b>	<b>JUNHO</b>	<b>JULHO</b>	<b>AGOSTO</b>	<b>SETEMBRO</b>	<b>MÉDIA</b>
branco tx 6mm	20	12	10	15	14
branco tx 15mm	9	10	8	9	9
louro freijo 6mm	8	4	4	4	5
louro freijo 15mm	18	26	42	46	33
nogal malaga 15mm	6	12	14	16	12
peroba 15mm	44	48	40	68	50
preto tx 6mm	7	10	5	6	7
preto tx 15mm	57	45	50	40	48
<b>TOTAL</b>	169	260	263	312	251

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Seguindo a análise, foram coletados dados de todas as peças produzidas no período do estudo, buscando entender a essência do processo produtivo da empresa. Diante do exposto, o Quadro 6, demonstra através de uma média padrão (cálculo realizado entre o total de cada peça dividido pelo tempo determinado) todas as peças produzidas no período analisado.

**Quadro 6 – peças cortadas no período analisado.**

<b>PEÇAS PADRÕES CORTADAS</b>	<b>junho</b>	<b>julho</b>	<b>agosto</b>	<b>setembro</b>	<b>média</b>
distanciador de 20mm - padrão	30	10	50	48	34,50
testeira padrão 4,0 x 90 cm	4	10	54	46	28,50
rodapé frente padrão 0,90 cm	25	15	35	12	21,75
testeira padrão 7,5 x 90 cm	32	10	25	20	21,75
lateral padrão 50cm - fechamento externo	2	14	26	12	13,50
bandeja padrão 45 cm x 90 peroba	16	6	16	10	12,00
base padrão 70 x 90 cm	20	15	5	0	10,00
testeiras unificadas móvel	10	10	6	10	9,00
lateral padrão 50cm - furação 2 bandejas superior	12	12	6	4	8,50
chapéu - teto padrão 90 cm	12	11	3	0	6,50
bandeja padrão 45 cm x 90 com corte - adega	4	8	8	4	6,00
bandeja padrão 45 cm x 90 louro freijo	8	3	8	5	6,00
bandeja padrão adega 45 cm x 90 peroba	4	4	8	4	5,00
fundo padrão 0,90 cm	5	5	5	5	5,00
lateral alta padrão 50cm - defumados	2	4	6	4	4,00
lateral padrão 50cm - pães 5 bandeja inclinada	4	8	2	2	4,00
fundo padrão ponta de gondola 2,20/1,30	6	2	4	2	3,50
lateral padrão 50cm - furação 4 bandejas	2	2	2	4	2,50
tampo mesa de pães	2	2	2	2	2,00
tampo segundo nível mesa de pães	2	2	2	2	2,00
<b>TOTAL</b>	<b>202</b>	<b>153</b>	<b>273</b>	<b>196</b>	<b>206,00</b>

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Com base no Quadro 6, é possível verificar os itens que foram produzidos nos meses de junho a setembro na empresa. Fica claro que algumas peças tem maior saída que as demais, onde essa análise será detalhada posteriormente. Dando continuidade a etapa “medir”, o setor de montagem foi analisado através dos dados obtidos pelo sistema *ERP*.

#### **4.3.3 Dados obtidos pelo sistema *ERP* do setor de montagem**

Também com o estudo dos dados foi possível dimensionar a quantidade de móveis produzidas no período, visto que, o setor de vendas sempre procura incrementar o *mix* de produtos quando está fazendo a negociação junto ao cliente. Manter móveis padrões prontos em estoque torna-se muitas vezes inviável, pois a empresa não tem um espaço físico para armazenar produtos além dos produzidos que já ficam na espera para serem expedidos, conforme o negociado pelo setor comercial. Assim se faz necessário ter controle do que vem

sendo produzido seguindo os parâmetros da produção *Lean*, onde deve ser produzido somente o necessário.

Como meta, ficou definido após serem realizados alguns cálculos que a produção de 150 móveis/mês faça com que seja obtido lucro para a empresa. O setor de montagem, como já mencionado, é responsável por efetivar a construção dos móveis. O Quadro 7 identifica todos os móveis padrões e sob medidas que foram elaborados de junho à setembro sendo verificado a produção de 328 móveis, 35% a menos do que o esperado em relação ao estimado.

**Quadro 7 – móveis produzidos no período estudado.**

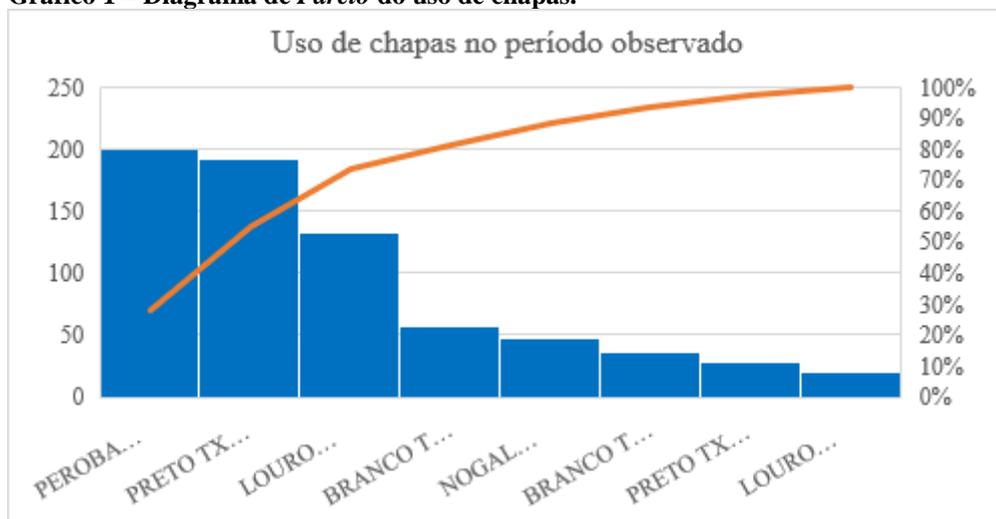
MÓVEIS PADRÕES E SOB MEDIDA	QIDE. PRODUZIDA	MÓVEIS PADRÕES E SOB MEDIDA	QIDE. PRODUZIDA	MÓVEIS PADRÕES E SOB MEDIDA	QIDE. PRODUZIDA	MÓVEIS PADRÕES E SOB MEDIDA	QIDE. PRODUZIDA
LATERAL DE PONTA DE GÔNDOLA 2,20 -	56	ADEGA CENTRAL BAIXA - PONTA	4	MESA CENTRAL COMPLETA 2 NÍVEIS C/	12	LATERAL CARVÃO ALTO SOB MEDIDA	3
LATERAL DE PONTA DE GÔNDOLA 1,80 -	20	ADEGA LATERAL BAIXA	4	PONTA DE GÔNDOLA 1,40M	12	LATERAL TEMPEROS ALTO - BANDEJA	3
BANCA CENTRAL QUADARADA	17	BANCA CENTRAL RET. 3 NÍVEIS 1,20 x	4	PONTA DE GÔNDOLA 1,80M	10	VASCA LATERAL BANANEIRO	3
PONTA DE GÔNDOLA 2,30M	16	LATERAL DE PONTA DE GÔNDOLA 1,40 -	4	BALCÃO ATENDIMENTO/RECEP	8	CANTO INVERSO BAIXO	2
BANCA CENTRAL RET. 3 NÍVEIS 1,20 x 2,50	13	LATERAL TEMPEROS ALTO - GANCHEIRA	4	LATERAL DE PONTA DE GÔNDOLA 1,30	8	GONDOLA CENTRAL MARCENARIA 1,20m	2
ADEGA LATERAL ALTA	12	ADEGA LATERAL ALTA / LOURO FREIJO	3	LATERAL PÃES BAIXO	8	LATERAL CARVÃO ALTO / CANTO	2
LATERAL CARVÃO	12	ADEGA LATERAL ALTA	3	ADEGA LATERAL COM	6	LATERAL PÃES ALTO	2
LATERAL DE PONTA DE GÔNDOLA 2,10 -	12	EXPOSITOR CENTRAL PARA PÃES	3	LATERAL PÃES BAIXO / LOURO FREIJO	6	LATERAL PÃES BAIXO SOB MEDIDA	2
PONTA DE GÔNDOLA 2,20M X 1,35	6	LATERAL TEMPEROS ALTO CANTO INVERSO	2	GUARDA VOLUMES ALTO 12 PORTAS	1	LATERAL PÃES ALTO SOB MEDIDA	1
LATERAL DEFUMADOS ALTO	5	LATERAL TEMPEROS ALTO SOB MEDIDA	2	GUARDA VOLUMES ALTO 12 PORTAS /	1	LATERAL TEMPEROS ALTO - BANDEJA /	1
LATERAL ESPETOS ALTO	5	MESA CENTRAL COMPLETA (C/	2	GUARDA VOLUMES ALTO 20 PORTAS	1	MESA ATENDIMENTO 1800mm	1
LATERAL PÃES BAIXO / MEDIDA	5	VASCA LATERAL FRUTAS	2	GUARDA VOLUMES ALTO 24 PORTAS	1	MESA CENTRAL SIMPLES P/ PÃES	1
VASCA LATERAL OVOS	2	LATERAL CARVÃO ALTO / SOB MEDIDA /	1	GUARDA VOLUMES BAIXO 10 PORTAS	1	MESA ESCRITÓRIO 1800 X 2000	1
ADEGA LATERAL ALTA SOB MEDIDA	1	LATERAL DEFUMADOS ALTO / LOURO FREIJO	1	GUARDA VOLUMES BAIXO 6	1	MESA ESCRITÓRIO SIMPLES 1,5M	1
EXPOSITOR EM ESCADA PARA	1	LATERAL ESPETOS ALTO / LOURO FREIJO	1	GUARDA VOLUMES BAIXO 8 PORTAS	1	VASCA LATERAL OVOS SOB MEDIDA	1

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Mediante aos dados conseguidos da etapa medir, o estudo prosseguiu até a etapa analisar, onde consequentemente buscou-se entender o consumo da quantidade de chapas de *MDF*. Por essas estatísticas foi possível gerar um diagrama de *Pareto*, sendo estabelecida uma análise em relação às quais chapas mais valem a pena terem em maiores quantidades no estoque, garantido melhor preço na compra da matéria-prima.

O Gráfico 1, demonstra essa demanda, elencando que as cores “Peróba 15mm” e “Preto tx 15mm”, “Louro freijó 15mm” e “Branco TX 6mm” são as mais utilizadas, representando 80% do total, se comparado com as outras chapas utilizadas

**Gráfico 1 – Diagrama de Pareto do uso de chapas.**



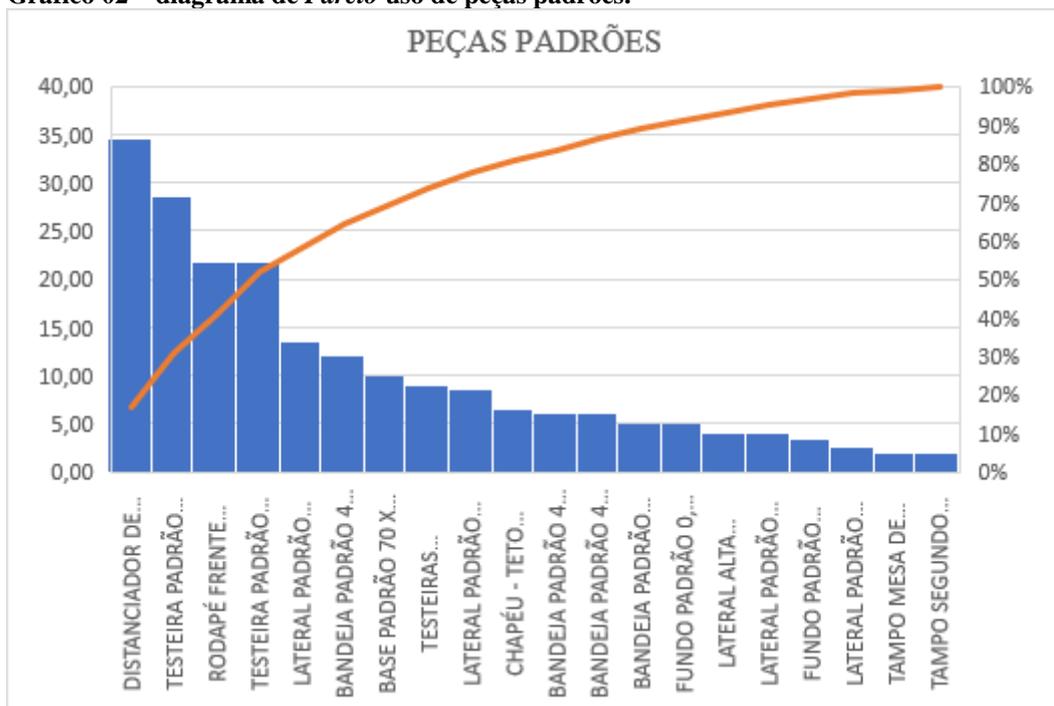
Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Seguindo a análise dos resultados obtidos, quando trata-se das peças padrões, também foi possível obter um gráfico como o demonstrado anteriormente. Verifica-se que algumas peças padrão tem maior saída em relação as demais, representando 80% do total, o que revela a possibilidade aplicar ferramentas que facilitem o controle e o atendimento das metas da produção.

Já para as demais, considera-se que as mesmas tem um tempo de atravessamento de linha relativamente baixo para a sua confecção e dessa forma, não é viável manter em estoque, sendo observado uma possível melhoria para o processo produtivo. O Gráfico 02 demonstra tal comportamento.

Pela análise do Gráfico 02, fica evidente que os itens “DISTANCIADOR DE 20mm – PADRÃO”, “TESTEIRA PADRÃO 4,0 X 90 CM”, “RODAPÉ FRENTE PADRÃO 0,90 CM” e “TESTEIRA PADRÃO 7,5 X 90 CM”, “LATERAL PADRÃO 50CM - FECHAMENTO EXTERNO”, “BANDEJA PADRÃO 45 CM X 90 PEROBA”, “BASE PADRÃO 70 X 90 CM”, merecem maior atenção em relação a sua programação de produção, visto que são os itens que tem maior necessidade de ter pronto em estoque para a produção dos móveis sejam eles padrão ou sob medida.

Gráfico 02 – diagrama de Pareto uso de peças padrões.



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

#### 4.3.4 Melhorias observadas que poderão ser implementadas

Conforme análise realizada do período estudado e prosseguindo para a próxima etapa da metodologia *DMAIC*, é hora de propor a implantação de melhorias pontuais no processo produtivo, afim de buscar atender as metas organizacionais estabelecidas. É importante salientar que as propostas aqui apresentadas foram definidas como base para o início de um processo de melhoria que abrange toda a empresa, utilizando como ferramenta de continuidade, os indicadores de desempenho. Nesse contexto e com base no desenvolvimento e obtenção dos dados da etapa “medir” e “analisar”, o Quadro 06 apresenta a identificação das oportunidades prioritárias para o processo de evolução da empresa.

Quadro 06 – identificação das oportunidades de melhoria.

Oportunidade de melhoria	Característica observada da oportunidade	Relação com as sete perdas da produção
Ponto de reposição de matéria-prima	Matéria-prima padrão	Estoque em excesso
	Espaço físico limitado	Movimentação desnecessária
Montagem	Falta de fluxo contínuo	Espera
	Processo de montagem sofre com flutuação de estoque de peças cortadas	Movimentação

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

Com base nesses parâmetros, para a reposição de matéria-prima, compreende-se a implantação de um ponto de reposição no setor de corte para que haja melhor gerenciamento do estoque dos insumos e os mesmos não faltem na hora de confeccionar as peças pelo setor de corte, como consequência não deixando o setor de montagem e expedição parados.

Com base nisto, para definição do estoque mínimo utilizou-se um grau de confiança de 95%. O Quadro 07 apresenta o estoque mínimo para todas as cores de chapa que a empresa trabalha. Como o volume de chapas utilizadas é pequeno, optou-se por fazer o dimensionamento de todas as chapas.

**Quadro 07 – estoque mínimo de chapas de *MDF* .**

Descrição	Jun	Jul	Ago	Set	Média Mês	Média Dia	Tempo de reposição	Estoque Mínimo	Ponto de pedido	Valor unitário	Valor total do estoque mínimo
						21					
BRANCO TX 6mm	20	12	10	15	14	0,68	15	1,116	11	R\$ 145,00	R\$ 161,86
BRANCO TX 15mm	9	10	8	9	9	0,43	15	0,705	7	R\$ 189,00	R\$ 133,25
LOURO FREIJO 6mm	8	4	4	4	5	0,24	15	0,392	4	R\$ 203,00	R\$ 79,51
LOURO FREIJO 15mm	18	26	42	46	33	1,57	15	2,585	26	R\$ 225,00	R\$ 581,63
NOGAL MALAGA 15mm	6	12	14	16	12	0,57	15	0,940	10	R\$ 289,00	R\$ 271,66
PEROBA 15mm	44	48	40	68	50	2,38	15	3,917	40	R\$ 243,00	R\$ 951,75
PRETO TX 6mm	7	10	5	6	7	0,33	15	0,548	6	R\$ 185,00	R\$ 101,44
PRETO TX 15mm	57	45	50	40	48	2,29	15	3,760	38	R\$ 210,00	R\$ 789,60

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Levando em consideração o valor unitário de cada tipo de chapa de *MDF*, os mesmos podem ser barateados caso comprado em maiores quantidades. Nesse quesito, foi analisado e buscado por fornecedores que ofereçam melhores condições de negociação, esses que são encontrados na região de São Paulo. Apesar de ter um tempo maior de reposição e as chapas serem negociadas somente em palete, esses que são com 42 unidades ou em meio palete com a metade da quantidade já mencionada, ficando um pouco mais caro, mesmo assim os mesmos oferecem melhores preços.

Com a definição do estoque mínimo, para cada cor de chapa de *MDF*, também pode-se definir o ponto de pedido, onde é levado em consideração o consumo médio diário por dia multiplicado pelo tempo de reposição e o resultado somado ao estoque mínimo, como pode ser observado no Quadro 08.

Com base no ponto de pedido apresentado no Quadro 08, pode-se estabelecer o momento exato em que as chapas devem ser solicitadas, respeitando os tempos de ressuprimento, não faltará material para o setor de corte enviar peças para a montagem.

**Quadro 08 – ponto de pedido das chapas de MDF.**

Descrição	Jun	Jul	Ago	Set	Média Mês	Média Dia	k 95%	Tempo de reposição	Estoque Mínimo	Ponto de pedido
						21				
BRANCO TX 6mm	20	12	10	15	14	0,68	1,645	15	1,116	11
BRANCO TX 15mm	9	10	8	9	9	0,43	1,645	15	0,705	7
LOURO FREIJO 6mm	8	4	4	4	5	0,24	1,645	15	0,392	4
LOURO FREIJO 15mm	18	26	42	46	33	1,57	1,645	15	2,585	26
NOGAL MALAGA 15mm	6	12	14	16	12	0,57	1,645	15	0,940	10
PEROBA 15mm	44	48	40	68	50	2,38	1,645	15	3,917	40
PRETO TX 6mm	7	10	5	6	7	0,33	1,645	15	0,548	6
PRETO TX 15mm	57	45	50	40	48	2,29	1,645	15	3,760	38

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Diante do ponto de pedido dimensionado, ainda é possível estabelecer lotes mínimos de compra do fornecedor para poder minimizar os custos com materiais, desta forma, o Quadro 09 apresenta os lotes de compra estabelecidos conforme ponto de pedido.

**Quadro 09 – lote econômico de compra das chapas de MDF.**

Descrição	Jun	Jul	Ago	Set	Média Mês	Média Dia (21 dias)	Lote econômico de compra
BRANCO TX 6mm	20	12	10	15	14	0,68	21
BRANCO TX 15mm	9	10	8	9	9	0,43	21
LOURO FREIJO 6mm	8	4	4	4	5	0,24	21
LOURO FREIJO 15mm	18	26	42	46	33	1,57	42
NOGAL MALAGA 15mm	6	12	14	16	12	0,57	21
PEROBA 15mm	44	48	40	68	50	2,38	42
PRETO TX 6mm	7	10	5	6	7	0,33	21
PRETO TX 15mm	57	45	50	40	48	2,29	42

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Diante do Quadro 09 ainda é possível esclarecer o tempo de cobertura de estoque da empresa. Esta informação será útil para o departamento de PCP, pois o departamento terá condições de monitorar o escoamento do material para produção, afim de se programar. O Quadro 10 demonstra o tempo de cobertura do estoque com base no lote mínimo de compra dimensionado.

Com base no Quadro 10 é possível perceber um tempo médio de 59 dias de cobertura de estoques, indicando ao PCP um período mínimo de planejamento para monitoramento do ponto de pedido e processo de reposição dos estoques.

Por fim, com a implementação do ponto de reposição do estoque no setor de corte, não há a necessidade de ter-se um estoque mínimo de peças na montagem, pois o tempo de atravessamento de linha é muito baixo, sendo possível a confecção das mesmas em um turno de trabalho.

**Quadro 10 – cobertura de estoque.**

<b>Descrição</b>	<b>Média/Mês</b>	<b>Lote econômico de compra</b>	<b>Tempo de cobertura de estoque</b>
BRANCO TX 6mm	14	21	44
BRANCO TX 15mm	9	21	70
LOURO FREIJO 6mm	5	21	126
LOURO FREIJO 15mm	33	42	38
NOGAL MALAGA 15mm	12	21	53
PEROBA 15mm	50	42	25
PRETO TX 6mm	7	21	90
PRETO TX 15mm	48	42	26

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Já no setor de montagem, a partir da definição do ponto de reposição dos estoques, o aumento de produtividade será uma consequência. No entanto, somente poderá ser afirmado isto com o acompanhamento dos indicadores estabelecidos na etapa seguinte da metodologia *DMAIC* que é a etapa “controlar”.

#### **4.3.5 Sugestão da implantação dos indicadores de desempenho no setor de corte e montagem**

Na etapa “melhorar” da metodologia *DMAIC*, buscou-se definir indicadores para os setores de cortes e montagem. Tais indicadores serão necessários para a continuidade dos trabalhos de melhoria na empresa, pois irão fornecer dados hoje desconhecidos para a busca de melhorias. O Quadro 11 elenca os indicadores que servem como sugestão da implantação no processo produtivo necessário ao setor de corte.

Já, para o setor de montagem elencou-se alguns indicadores semelhantes ao setor de corte mas não deixando de lado as particularidades do setor, como: a qualidade do móvel pós montagem; o índice de quebras das peças por mal cuidado ao manuseá-las; a quantidade de móveis montados por dia. O Quadro 12 demonstra tais indicadores.

Com a implementação desses indicadores, novas oportunidades poderão ser levantadas no processo de fabricação dos móveis da empresa, resultando em futuros projetos de melhoria do processo.

O indicadores de desempenho visam dar respostas a perguntas que criam-se em relação ao processo produtivo, esse que por muitas vezes produz-se bastante mas sem ser produtivo de fato. O processo necessita ser medido para com que seja analisado e sanado os gargalos que muitas vezes passam despercebidos.

**Quadro 11 – indicadores chave de desempenho no setor de corte.**

Processo	Indicadores	Frequência	Responsável	Origem dos dados
Setor de corte (seccionadora e router)	Quantidade peças cortadas/dia	Diário	Operador da máquina	Planilha de controle PCP
	Índice de retrabalho	Diário	PCP	Planilha de controle PCP
	Aproveitamento de material	Diário	PCP	Planilha de controle PCP
	Tempo de corte das peças por ordem de fabricação	Semanal	Operador da máquina	Sistema ERP
	Número de <i>setups</i>	Diário	Operador da máquina	Planilha de controle PCP
	Tempo médio de setup de chapas	Semanal	Operador da máquina	Planilha de controle PCP
	<i>Lead time</i> por ordem de fabricação	Semanal	PCP	Planilha de controle PCP
	Eficiência dos cortes	Diário	PCP	Planilha de controle PCP
	Nº de paradas no processo	Diário	Operador da máquina	Planilha de controle PCP
	Tempo de paradas no processo	Diário	Operador da máquina	Planilha de controle PCP
	Tempo de manutenção preventiva	Semanal	Operador da máquina	Planilha de controle PCP
	Tempo de manutenção corretiva	Semanal	Operador da máquina	Planilha de controle PCP
	Produtividade da mão-de-obra	Diário	PCP	Sistema ERP
	Absenteísmo	Mensal	RH	Planilha de controle RH
<i>Turnover</i>	Mensal	RH	Planilha de controle RH	

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

**Quadro 12 – indicadores chave de desempenho no setor de montagem.**

Processo	Indicadores	Frequência	Responsável	Origem dos dados
Setor de montagem	Quantidade de móveis montados/dia	Diário	Montador responsável	Planilha de controle do PCP
	Índice de retrabalho	Diário	PCP	Planilha de controle do PCP
	Aproveitamento de material	Diário	PCP	Planilha de controle do PCP
	Peças descartadas por quebra na montagem	Diário	Montador responsável	Planilha de controle do PCP
	Tempo de montagem dos móveis por ordem de fabricação	Semanal	Montador responsável	Sistema ERP
	<i>Lead time</i> por ordem de fabricação	Semanal	PCP	Planilha de controle do PCP
	Eficiência da montagem	Diário	PCP	Planilha de controle do PCP
	Qualidade na montagem de móveis	Diário	PCP	Planilha de controle do PCP
	Nº de paradas no processo	Diário	Montador responsável	Planilha de controle do PCP
	Tempo de paradas no processo	Diário	Montador responsável	Planilha de controle do PCP
	Produtividade da mão-de-obra	Diário	PCP	Sistema ERP
	Absenteísmo	Mensal	RH	Planilha de controle do RH
	<i>Turnover</i>	Mensal	RH	Planilha de controle do RH

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

#### 4.4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Este estudo buscou sugerir e sistematizar a implantação de *KPI's* ao processo produtivo analisado, visando os setores de corte e montagem, juntamente com o dimensionamento adequado do estoque de matéria-prima da empresa, em conjunto as fases conceituais da metodologia *DMAIC*, a qual estruturou a análise estudada.

No primeiro momento, foi necessário estabelecer a reestruturação das metas organizacionais (FILHO, 2017). Os resultados encontrados no dimensionamento de estoque podem ser apresentados e avaliados por estudos onde também foram utilizados, assim como a delimitação do estoque mínimo (FILHO; GARCIA, 2009); cobertura de estoque (Moura; Silva, 2009); ponto de pedido (JUNIOR; NETO; PIMENTEL, 2017). Quanto a utilização da metodologia *DMAIC*, observa-se que é possível analisar em qualquer ambiente sendo alinhado com a empresa a aplicação indicadores de desempenho por esse método, conforme justificado pelo estudo de (FILHO, 2017). A evidência da eficácia da utilização do *KPI's*, é visível no estudo de (ANDRADE, 2019), sendo uma ferramenta indispensável dentro desta e qualquer empresa, onde obtém-se dados estatísticos para tomadas de decisões.

Com base nos resultados analisados no presente estudo é possível afirmar que a utilização integrada entre o dimensionamento de estoque e a metodologia *DMAIC*, gera valor para a empresa, fazendo desta integração vital para o desenvolvimento da organização com a possível sugestão e utilização do *KPI's*.

#### 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho teve como principal objetivo apresentar uma proposta para implantação de indicadores de desempenho em uma indústria moveleira, estabelecendo foco nos setores de corte e montagem. Além disso, o propósito secundário estabeleceu-se pelo acompanhamento do processo produtivo e seus métodos, para que com a apuração completa dos dados fosse possível elaborar o dimensionamento de estoque mínimo, ponto de pedido e cobertura de estoque para a matéria-prima que a empresa utiliza.

A metodologia *DMAIC*, teve papel determinante para esse estudo de caso, pois com ela, foi possível designar os parâmetros que necessitavam ter atenção e até então passavam despercebidos pela organização.

No primeiro momento, reestabeleceu-se as metas organizacionais para que assim, houvesse um maior direcionamento por onde a empresa deveria seguir. Após essa delimitação, buscou-se entender que ter um estoque efetivo de matéria-prima, reduziria os gastos e aumentaria a capacidade da empresa de atender as suas metas organizacionais, porém esse deveria ser dimensionado de forma correta.

Diante do exposto, ficou claro que para sugerir e estabelecer os *KPI's* corretos nos setores de corte e montagem haveria a necessidade de ter-se um amplo estudo do processo como um todo, assim ficando evidente o fato de que esses setores são os que determinam fatores primordiais da maximização do faturamento da empresa e melhor qualidade na produção.

## REFERÊNCIAS

ANDREUZZA, Mário Giussepp Santezzi Bertotelli. **Planejamento Estratégico**, 2005. Disponível em: <<http://www.madeira.ufpr.br/disciplinasgarzel/12.pdf>>. Acesso em: 22 de junho de 2021.

ANDRADE, Paulo Henrique Carneiro de. **Proposta De Melhoria Por Meio De Kpi Em Uma Empresa De Movelaria Com Fornecedores No Exterior**, 2019. Revista Científica Eletrônica de Engenharia de Produção.

ANTUNES, Junico. **Sistemas de Produção: Conceitos e práticas para o projeto e gestão da produção enxuta**. Porto Alegre: Editora Bookman, 2008.

AGUIAR, Giancarlo De França; PEINADO, Jurandir. **Compreendendo O Kanban: Um Ensino Interativo Ilustrado**, 2007. Disponível em: <[encurtador.com.br/dlnJO](http://encurtador.com.br/dlnJO)>. Acesso em 07 de novembro de 2021.

BALLOU, R. H. Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial.5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

CHIAVENATO, Idalberto. **Administração de Materiais: uma abordagem introdutória**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

CORRÊA. Henrique L. *et al.* **Planejamento, Programação e Controle da Produção**. 6°. Ed São Paulo: Atlas, 2011.

CLETO, Marcelo Gechele; QUINTEIRO, Leandro. **Gestão De Projetos Através Do Dmaic: Um estudo De Caso Na Indústria Automotiva**, 2011. Disponível em: <<https://producaoonline.org.br/rpo/article/view/640/769>>. Acesso em: 27 de agosto de 2021.

DENNIS, Pascal. **Produção Lean Simplificada**. Tradução: Rosalia Angelita Neumann Garcia. – 2. Ed. – Porto Alegre: Bookman, 2008.

FALSARELLA, Orandi Mina; GUIMARÃES, Lúcia Filomena de Almeida. **Uma Análise Da Metodologia Just-In-Time E Do Sistema Kanban De Produção Sob O Enfoque Da Ciência Da Informação**, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pci/a/xKDfbLhRK3gS7r9VKrDpvLp/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 07 de setembro de 2021.

FERNANDES, Flavio César Faria; FILHO, Moacir Godinho. **Planejamento E Controle Da Produção: Dos Fundamentos Ao Essencial**. Ed. Atlas; 1ª edição, 2010.

FILHO, José Ribeiro, 2017. **Definição e implantação de KPIs para auxiliar a gestão de uma empresa de softwares**. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/19307/1/DefinicaoImplantacaoKPIs.pdf>. Acesso em: 19 de setembro de 2021.

FILHO, Virgílio José Martins Ferreira; GARCIA, Eduardo Saggrioro. **Cálculo Do Ponto De Pedido Baseado Em Previsões De Uma Política De Gestão De Estoques**, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pope/a/Sgx3ZpMHnJ9hNWyzL3gmFsx/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 22 de novembro de 2021.

JUNIOR, Edgar Herbiton Germano Da Costa; NETO, Sebastiao Rodrigues da Costa; PIMENTEL, Bruno Alex Rocha. **Aplicação De Um Modelo De Gestão De Estoque Em Uma Empresa Na Região Metropolitana De Belém-Pa: Um Estudo De Caso**, 2017. Disponível em: [http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_STP\\_238\\_378\\_34566.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_238_378_34566.pdf). Acesso em: 22 de novembro de 2021.

GHINATO, Paulo. **Sistema Toyota de Produção: mais do que simplesmente Just-in-time**. Caxias do Sul: Editora da UCS, 1996.

GUERRINI, Fábio Müller; BELHOT, Renato Vairo; JÚNIOR, Walther Azzolini. **Planejamento E Controle Da Produção Planejamento E Controle Da Produção Modelagem E Implementação**, 2019. Disponível em: <http://eu-ireland-custom-media-prod.s3.amazonaws.com/Brasil/Downloads/14-0/planetjamento.pdf>. Acesso em: 25 de agosto de 2021.

KOTLER, Philip. **Marketing Essencial: Conceitos, Estratégias e Casos**. 2 Edição. Editora: Pearson, 2005.

KIYAN, Fábio Makita. **Proposta Para Desenvolvimento De Indicadores De Desempenho Como Suporte Estratégico**, 2001. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18140/tde-02082002-075900/publico/FabioMakita.PDF>. Acesso em: 30 de agosto de 2021.

LYNCH. D. P.: CLOUTIER, E. T. **5 passos para o sucesso**. ASQ Revista Six Sigma, Milwaukee: v. 2. n. 2. p. 27-33. Fevereiro, 2003.

MACHINE, Claude. **Inflação e lote econômico de compra**, 2015. Disponível em <https://www.scielo.br/j/rae/a/pyrhpYxMNCYgmFyBFJJY4t/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 20 de novembro de 2021.

MARIN, Cristian Carlos; BUENO, Stefan Antonio. **Proposta de gestão de estoques em uma fábrica de brinquedos cartonados**. Revista Tecnológica / ISSN 2358-9221, [S.l.], v. 10, n. 2, p. 245 - 267, dec. 2019. ISSN 2358-9221. Disponível em: <<https://uceff.edu.br/revista/index.php/revista/article/view/369>>. Acesso em: 17 nov. 2021.

MATOS, Jorge da Luz. **Implementação de um projeto de melhorias em um processo de reação química em batelada utilizando o método DMAIC**. Dissertação (Mestrado). UFRGS, 2003.

MOURA, Leonardo de Lima; SILVA, Ronaldo Ferreira da. **Análise Da Cobertura De Estoque E Intervenção Na Gestão Da Cadeia De Suprimentos De Produtos Farmacêuticos: Um Estudo De Caso De Um Hospital Universitário De Alta Complexidade**, 2009. Disponível em: <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos12/30716717.pdf>. Acesso em 22 de novembro de 2021.

PALADINI, Edson. **Gestão da Qualidade - Teoria e Prática**. Editora Atlas. 4º ED. 2019.

PAULA, Regina Noemia Cavalin de. **Indicadores de produtividade em cooperativas do Paraná: um estudo comparativo de casos**, 2001. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/81992/187356.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 29 de agosto de 2021.

PETERSON, Eric. **O Grande Livro dos Indicadores de Performance**. Editora: Pearson, 1º Edição, 2006.

OHNO, Taiichi. **O sistema Toyota de Produção: Além da produção em larga escala**. Tradução por Cristina Schumacher. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

SOUZA, M.D. & BORGONHONI, P. **A consolidação dos três níveis de planejamento e controle de produção**. In: CADERNO DE ADMINISTRAÇÃO. V.15, N.2, p.19-28, 2008.

SHINGO, Shingeo. **O Sistema Toyota de produção do ponto de vista da Engenharia de Produção**. 2ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 1996.

SUCUPIRA, Cezar A.de C. **Gestão de Estoques e Compras no Varejo**, 2005. Disponível em: <<http://www.latec.uff.br/mestrado/?q=content/cezar-augusto-de-castro-sucupira>>. Acesso em: 21 de novembro de 2021.

VIANA, J.J. **Administração de materiais: um enfoque prático**. São Paulo: Atlas, 2013.

WERKEMA, M. C. C. **Criando a cultura Seis Sigma**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.