



ConBRepro

XII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



ESG nas Engenharias

30 a 02
de dezembro 2022

MELHORIAS NO PROCESSO DE PRODUÇÃO POR MEIO DA APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM UMA INDÚSTRIA DE CONFECÇÃO: UM ESTUDO DE CASO

Dara Elis de Castro Trindade

Centro Universitário da Fundação Educacional Guaxupé - UNIFEG

Fernanda Campos Bueno

Centro Universitário da Fundação Educacional Guaxupé - UNIFEG

Resumo: A grande competitividade no mercado exige que as empresas busquem ferramentas e estratégias para garantir um processo mais adequado a fim de se manter à frente de seus concorrentes. O presente artigo teve como objetivo a aplicação de ferramentas da qualidade como *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) e fluxograma, tendo como auxílio o ciclo PDCA para melhoria contínua no processo de produção de uma empresa de moda íntima masculina no sul de Minas Gerais. Devido a constantes erros no processo de desenvolvimento e produção da empresa em questão, nota-se a necessidade de implementação de ferramentas que busquem a melhoria contínua de todo o processo. Por meio de um estudo de caso, foi possível mapear os processos da empresa e por meio de entrevistas com os colaboradores, identificar as principais falhas do processo de desenvolvimento e produção e com isso, proporcionar melhorias visando um aumento na produtividade, além de implementar métodos e produtos sustentáveis no portfólio da empresa, causando impacto diretamente nas vendas.

Palavras-chave: Ferramentas, Melhoria contínua, Processo de desenvolvimento e produção.

IMPROVEMENTS IN THE PRODUCTION PROCESS THROUGH THE APPLICATION OF QUALITY TOOLS IN A CLOTHING INDUSTRY: A CASE STUDY

Abstract: The great competitiveness in the market requires companies to seek tools and strategies to ensure a more adequate process in order to stay ahead of their competitors. This article aimed to apply quality tools such as Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) and flowchart, with the help of the PDCA cycle for continuous improvement in the production process of a men's underwear company in the south of Minas Gerais. Due to constant errors in the development and production process of the company in question, there is a need to implement tools that seek continuous improvement of the entire process. Through a case study, it was possible to map the company's processes and through interviews with employees, identify the main flaws in the development and production process and with that, provide improvements aimed at an increase in productivity, in addition to implementing methods and sustainable products in the company's portfolio, directly impacting sales.

Keywords: Tools, Continuous Improvement, Development and Production Process.

1. Introdução

A sobrevivência das empresas depende da capacidade de inovar e efetuar melhorias contínuas nos processos, a fim de garantir uma posição consolidada no mercado (HORNBERG et al. 2007). Segundo Vieira et al. (2016) o mundo globalizado exige que as empresas sejam mais flexíveis, que busquem soluções para o aperfeiçoamento e gerenciamento de seus processos. De acordo com Rocha (2011), a forte concorrência fez com que os consumidores tivessem um leque maior de alternativas, exercendo assim seu poder de escolha. Para as empresas que derem os passos necessários para tornar seus sistemas flexíveis e competitivos, quanto ao custo, preço, qualidade e prazo de entrega, a produção será uma arma decisiva que poderá ser usada para alcançar grandes nichos do mercado, tanto nacionais quanto internacionais (GAITHER; FRAZIER, 2002).

O Setor Têxtil e de Confecção Brasileiro tem destaque no cenário mundial, não apenas por seu profissionalismo, criatividade e tecnologia, mas também pelas dimensões de seu parque têxtil sendo considerada a quinta maior indústria têxtil do mundo, o segundo maior produtor de denim e o terceiro na produção de malhas (ABIT ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDUSTRIA TEXTIL E DE CONFECÇÃO, 2021).

A indústria têxtil, apesar de um grande participante na economia local e nacional, acumula grandes responsabilidades ambientais, econômicas e sociais (CARVALHO, 2017). Em todas as fases de produção têxtil, como fiação, tecelagem e confecção de vestuário é possível verificar que muitos são os resíduos e impactos causados diretamente ao meio ambiente (SANTOS; FERNANDES, 2012). É de grande importância analisar as consequências desse setor, mas preocupar-se apenas com o meio ambiente, não é suficiente nos dias de hoje, as empresas precisam ter responsabilidade social e aderir melhores condutas de governança para se manterem competitivas. Este conjunto de ações são essenciais para a sociedade e a construção de um mundo melhor, o que torna necessário colocá-las como parte da estratégia das empresas, uma vez que também contribuem positivamente em seus resultados (UNGARETTI, 2021).

As empresas para se manterem ativas e competitivas se veem obrigadas a atender as necessidades dos consumidores com custos menores e garantir a qualidade de seus produtos e serviços (CAMARGO, 2011). O objeto de estudo deste trabalho é uma empresa no ramo de confecções, onde são encontradas dificuldades no seu processo de produção, desde o desenvolvimento até a entrega do produto para a venda e tais erros somente são detectados quando os produtos já estão em produção ou mesmo finalizados. Neste contexto, chega-se ao seguinte problema de pesquisa: como melhorar o processo produtivo de uma fabricante de roupa íntima masculina?

Sendo assim, por meio de um estudo de caso, este trabalho tem como objetivo aplicar ferramentas da qualidade, tais como FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) e fluxograma, com o auxílio do ciclo PDCA, no processo produtivo de uma empresa no ramo de confecções buscando a melhoria contínua. Para alcançar o objetivo geral, foram definidos os seguintes objetivos específicos: mapear os processos por meio de um fluxograma; identificar e avaliar o efeito das falhas por meio do FMEA; implementar as melhorias potenciais.

Justifica-se a escolha do tema, pois as empresas objetivam aumentar lucro, produzir mais e gastar menos, e o Kaizen pode auxiliar a identificar os pontos de “gargalo”, melhorar processos, adequar mão de obra e eliminar atividades que não agregam valor (SANTOS et al., 2020). De acordo com Palácios (2018), o Kaizen promove melhoria contínua em diversos níveis do processo, melhorando a qualidade de produtos e serviços da organização. A melhoria contínua, envolve todos os colaboradores de uma indústria ou de uma organização, a fim de que juntos busquem o aperfeiçoamento dos produtos e

processos, o que, por consequência, resulta na qualidade final do produto e satisfação do cliente.

O desenvolvimento dessa pesquisa trará para a empresa um processo de desenvolvimento e produção com mais agilidade e acertos, e conseqüentemente uma diminuição nos custos em relação a retrabalho e acúmulo de estoque. Além disso, poderá aumentar a satisfação do cliente, pois os produtos apresentarão menos defeitos, serão entregues no prazo estabelecido além de adquirir produtos da maneira e quantidade corretas e sustentáveis. Sendo assim, é de extrema importância a implementação dessas melhorias no processo de desenvolvimento e produção de produtos, através de métodos e ferramentas que minimizem os erros e garantam a qualidade e eficiência da produção.

Este trabalho está dividido em 5 seções, a primeira contextualiza sobre o tema, descreve o problema que pretende-se solucionar e apresenta o objetivo da pesquisa. A segunda seção traz uma revisão teórica com quatro conceitos em relação ao objetivo, sendo eles Melhoria contínua, Ciclo PDCA, *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) e fluxograma. Após a revisão teórica, na terceira seção, tem-se o método de pesquisa, expondo as aplicações realizadas na empresa. Em seguida, na quarta seção, os resultados, explicando a aplicação das ferramentas. E por último a conclusão do estudo na quinta seção.

2. Referencial teórico

2.1 Melhoria contínua

A melhoria contínua compreende a agregação de valor ao cliente por meio do desenvolvimento e aperfeiçoamento de produtos e processos novos ou existentes, em busca de menor variabilidade, da redução de defeitos e do incremento da produtividade (TOLEDO, 2014). De acordo com Carpinetti e Gerolamo (2019) a melhoria contínua é fundamental para a redução de não conformidades no que refere-se a qualidade e mais precisamente aos requisitos dos clientes.

A aplicação do conceito de melhoria contínua se divide em duas partes, sendo elas o gerenciamento da melhoria e o gerenciamento da rotina. O gerenciamento da melhoria consiste na busca do crescimento organizacional, situando-se no nível estratégico para se sobressair e sobreviver em meio a um mercado cada vez mais seletivo. O gerenciamento da melhoria trata-se de um método para a busca de novas práticas com intuito de proporcionar apoio para cumprimento de novas políticas (MARSHALL JUNIOR, 2006).

O Kaizen é um termo japonês que significa melhoramento contínuo sendo a fusão dos termos Kai, que significa “mudança”, com zen, que significa “melhor”, simbolizando a filosofia de que, no mundo atual em que os padrões tecnológicos e da concorrência estão em constante evolução, as organizações e os sistemas de produção devem estar inseridos num processo permanente de melhorias (ROTONDARO, 2002). De acordo com Costa Junior (2016), Kaizen é um processo de aperfeiçoamento contínuo buscando melhorias em sistemas produtivos, bens, métodos e até mesmo nos processos realizados. É através do sistema de sugestões, que é o pilar do processo, que os colaboradores passam a participar das ações de melhoria contínua onde sugerem ideias para aprimorar as técnicas.

Para ser empregado o Kaizen é necessária a definição dos objetivos e das metas que servirão como direcionadores das ações da equipe de trabalho. Os objetivos devem ser claros e precisos, enquanto as metas devem ser arrojadas de forma a instigar a equipe na busca pela melhoria contínua (IMAI, 1994).

2.2 Ciclo PDCA

O conceito de método de melhoria, conhecido como ciclo PDCA ou ciclo de Deming, foi desenvolvido por volta de 1930, onde foi conceituado como um ciclo estatístico de controle

dos processos com aplicações voltadas para a administração da qualidade (ALVES, 2015). Esta ferramenta é de fundamental importância para a análise e melhoria dos processos organizacionais e para a eficiência do trabalho em equipe (CAMPOS, 1992). O PDCA, praticado de forma cíclica e ininterrupta, promove a melhoria contínua e sistemática na empresa, consolidando a padronização de práticas por meio do ciclo Plan, Do, Check, Act (MARSHALL et al. 2003).

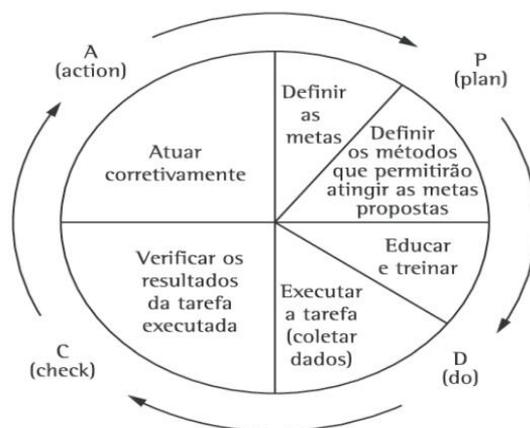
Segundo Mattos (2010), o PDCA trata o processo de melhoria contínua como uma sequência de três passos em um ciclo: aproveitando o máximo dos dados disponíveis para seu desenvolvimento sendo eles de equipe, de orçamento, planos de atuação, tendo a certeza de um planejamento como um compromisso geral e não como missão de uma área técnica; procurando uma execução de uma obra como planejamento, pois nem sempre seu cronograma de obras tem seus objetivos alcançados, tornando necessária uma nova aferição do que foi realizado.

Segundo Grosbelli (2014), o ciclo PDCA é composto por 4 etapas: *Plan* (P), *Do* (D), *Check* (C) e *Act* (A), descrito a seguir:

1. *Plan* (Planejar): etapa de identificação dos problemas, objetivos e ações a serem tomadas na organização;
2. *Do* (Fazer): etapa de agir, isto é, fazer com que as ações sejam implementadas;
3. *Check* (Verificar): etapa de monitorar e mensurar os processos;
4. *Act* (atuar): colocar em prática as ações que foram estipuladas.

Na figura 1 é possível ver detalhadamente o que pode ser desenvolvido em cada etapa.

Figura 1- PDCA – Método de Controle de Processos



Fonte: Silva (2014)

2.3 Failure Mode and Effect Analysis – FMEA

Segundo Voltarelli (2018), o principal objetivo do FMEA consiste em reconhecer e priorizar falhas críticas, evidenciando os potenciais riscos e ajudando a construir um plano de ação que minimize as falhas detectadas. Começa com a identificação de cada elemento (montagem ou peça do processo) e em seguida é feita a listagem dos modos de falhas potenciais, das causas potenciais e os efeitos de cada falha. O Risk Priority Number (RPN) é um índice usado para medir a classe de importância dos itens uma vez que inclui a probabilidade de ocorrência, o dano resultante e a probabilidade de detecção da falha antes que afete o cliente (CHASE et al., 2006); esse índice é calculado para cada modo de falha.

Para Carpineti (2009), o FMEA propõe um ciclo de melhoria para redução de falhas. O principal benefício da utilização do FMEA é o estabelecimento de uma análise de falhas reais e potenciais, das causas e dos meios empregados para evitar ou detectar essas

falhas. Sua eficácia depende da qualidade do trabalho da equipe, na correta identificação de falhas de produtos e processos. De acordo com Miguel (2001), a aplicação do FMEA permite obter vantagens, tais como: melhoria da qualidade, confiabilidade e segurança; melhoria da imagem da organização e maior competitividade; satisfação do cliente; redução do tempo de desenvolvimento e custos; redução de riscos de qualidade. Segundo Laurenti (2020), o FMEA deve ser revisado e atualizado, de forma a acompanhar o desenvolvimento do processo ou produto com o intuito de garantir a melhoria contínua.

Um exemplo de como funciona os índices de severidade, ocorrência e detecção do FMEA pode ser observado na figura 2.

Figura 2- Índices de severidade, ocorrência e detecção

Índice	Severidade	Ocorrência	Detecção
1	Mínima – O cliente mal percebe que a falha ocorreu	Remota – Dificilmente ocorre a causa que leva a falha	Muito Grande – Certamente será detectado
2 3	Pequena – Ligeira deterioração no desempenho com leve descontentamento do cliente	Pequena – Ocorre a causa da falha em pequena escala	Grande – Grande probabilidade de ser detectado
4 5 6	Moderada – Deterioração significativa no desempenho de um sistema com descontentamento do cliente	Moderada – Às vezes ocorre a causa que leva a falha	Moderada – Provavelmente será detectado
7 8	Alta – O sistema deixa de funcionar e grande descontentamento do cliente	Alta – Ocorre a causa da falha com certa frequência	Pequena - Provavelmente não será detectado
9 10	Muito Alta – Idem ao anterior, porém afeta a segurança	Muito Alta – Ocorre a causa da falha em vários momentos	Muito Pequena – Certamente não será detectado

Fonte: Adaptado de Toledo e Amaral (2006)

2.4 Fluxograma

Os fluxogramas de processo são uma descrição do que se desenvolverá no processo. É uma descrição sequencial que mostra quais fases aconteceram antes de outras e quais poderão ser feitas em paralelo (SCHMENNER, 1999). Permite verificar como se conectam e relacionam os componentes de um sistema, mecanizado ou não, facilitando a análise de sua eficácia; facilita a localização das deficiências, pela fácil visualização dos passos, transportes, operações e formulários; propicia o entendimento de qualquer alteração que se proponha nos sistemas existentes pela clara visualização das modificações introduzidas (MELLO, 2008).

Fluxogramas são simples e devem ser definidas e padronizadas dentro das organizações, ou seja, a simbologia e sua interpretação são essenciais (TOLEDO *et al.*, 2017). Maranhão e Macieira (2010) definem como sendo fluxograma uma figura feita com símbolos padronizados e textos devidamente arrumados a fim de mostrar sequência lógica de passos de realização dos processos ou atividades. De acordo com Cury (2015), os símbolos utilizados no fluxograma possuem como objetivo identificar e evidenciar a origem, o processamento e o destino da informação.

Segundo Ritzman e Krajewski (2009), os fluxogramas não possuem um formato único. Eles possuem diversos símbolos com funções específicas que, quando utilizados da forma correta, traçam o fluxo de informações, clientes, funcionários, equipamentos ou materiais em um processo.

3. Método

O método de pesquisa utilizado neste trabalho foi o estudo de caso que, de acordo com Yin (2001), é uma investigação empírica de um fenômeno contemporâneo dentro de um contexto da vida real, sendo que os limites entre o fenômeno e o contexto não está claramente definido. Os estudos de caso tornam-se métodos preferidos, quando uma dessas características corresponde à pesquisa: questões de 'como' ou 'porque' são propostas; há pouco controle do investigador sobre os eventos; o enfoque está sobre um fenômeno da vida real e, para a coleta de dados, são realizadas observações, análise documental, entrevistas semiestruturadas e pesquisas abrangentes (YIN, 2010).

O presente estudo foi realizado em uma empresa de pequeno porte no sul de Minas Gerais, que faz parte de um grupo que já atua há mais de 25 anos no mercado têxtil e de confecções. Apesar de existirem diversos setores, a empresa encontrava dificuldades em exercer corretamente todas as funções, pois estas não eram bem definidas. Desse modo, seguindo os passos do PDCA, inicialmente observou-se os processos de desenvolvimento de produto e produção, seus objetivos e sequências elaborando-se um fluxograma com o intuito de dar suporte para a análise e identificação dos problemas além de verificar como as atividades se conectam entre si.

Em seguida, foi feito um levantamento das falhas que vinham a ocorrer nessa empresa durante todo o processo de desenvolvimento e produção dos produtos juntamente com a equipe de desenvolvimento e produção. Para identificar essas falhas foi realizada uma entrevista com 7 colaboradores: 2 da administração geral, 1 gerente de vendas, 1 responsável pela produção e 2 vendedores, de acordo com o seguinte questionário:

- Quais as principais reclamações dos clientes em relação aos produtos?
- Quais pontos podem ser melhorados em novos produtos?
- Quais os defeitos de produção que ocorrem com maior frequência?
- Quantas peças faltam em média por pedido por não ter em estoque?
- Quais os maiores problemas no momento de desenvolver novos produtos?

Após identificar as possíveis falhas aplicou-se a ferramenta FMEA para avaliar o efeito de cada uma delas e, com base na análise do FMEA e dados obtidos foi possível buscar melhorias para os problemas encontrados, as quais foram implementadas e posteriormente analisadas utilizando-se também de registros documentais do banco de dados da empresa a fim de realizar um comparativo dos resultados de vendas antes e a após a implementação de melhorias.

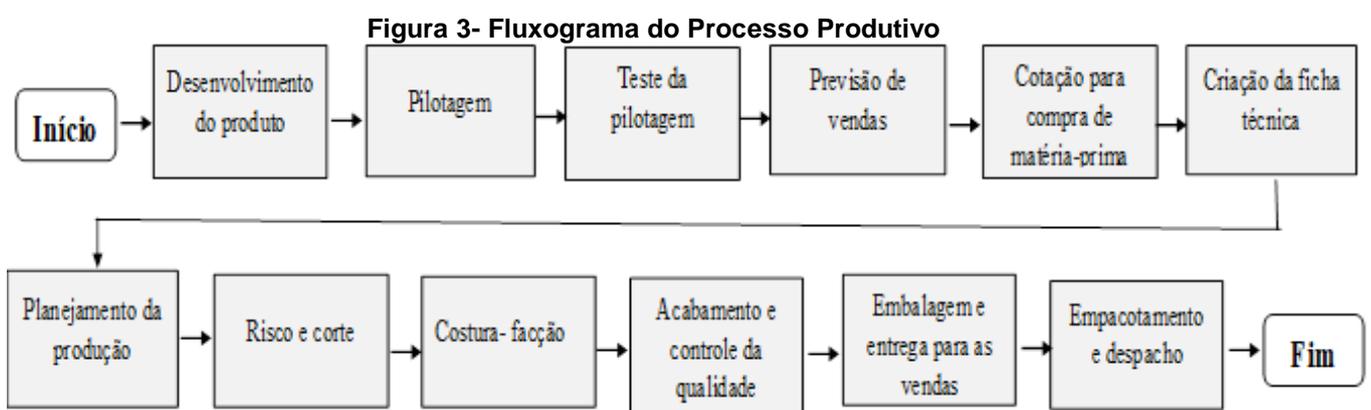
Vale ressaltar que as coletas de dados e as observações foram feitas diariamente por uma funcionária do setor geral de produção durante os meses de janeiro, fevereiro, março e abril de 2022.

4. Resultados

A aplicação da ferramenta PDCA foram divididas em etapas e adaptadas para atender os processos da empresa, conforme detalhado a seguir.

Etapa PLAN (Planejar)

Durante o levantamento de dados na organização, e do acompanhamento diário dos processos foi possível mapear os processos e setores, desde o desenvolvimento de produtos até sua venda ao cliente com o intuito de identificar quais processos poderiam ser melhorados. O fluxograma pode ser analisado na figura 3.



Fonte: Autores (2022)

Após a elaboração do fluxograma foi possível visualizar todos os processos e suas sequências e pode-se perceber que algumas atividades não estavam sendo executadas na sequência correta, como por exemplo a criação da ficha técnica que estava sendo realizada somente após as peças passarem pela fase de embalagem.

Posteriormente, foi possível levantar os principais modos de falhas por meio da ferramenta FMEA, como é apresentado na figura 4. A probabilidade, efeito e detecção foram definidos por meio da colaboração de toda a equipe. As cores definem os maiores problemas do RPN, sendo vermelho os maiores valores, amarelo os valores médios e branco os valores menores. Os RPN com os maiores valores representam os riscos mais altos e por isso devem ser resolvidos primeiro por causarem maiores danos e prejuízos a empresa.

Figura 4- FMEA

Produto	Modo de falha	Efeito Potencial da Falha	Probabilidade	Efeito	Detecção	RISCO (RPN) (P)*(E)*(D)	Ação corretiva Recomendada
Cuecas, fitness e moletom	Falha no desenvolvimento de produtos	Impossibilita o início da produção	7	9	5	315	Realizar testes adequados com todos os moldes antes de serem liberados para produção
	Mal planejamento da programação da produção	Falta peças para vender ou resulta em muito estoque	8	8	7	448	Contratar uma pessoa qualificada para realizar o PCP de forma correta
	Atraso na entrega dos produtos	Gera insatisfação com o cliente e perda de vendas	5	7	6	210	Acompanhar o processo produtivo e estabelecer metas e prazos a cumprir
	Peças com defeito na costura	Peças ficam defeituosas e gera retrabalho na produção	4	6	6	144	Conferir a qualidade e utilizar ferramentas para verificar o que causa mais defeito e corrigir
	Defeito nas etiquetas silkadas	Gera insatisfação e reclamação com o cliente	2	5	2	20	Testar etiquetas com melhor qualidade com outros fornecedores
	Encolhimento dos tecidos	Gera peças fora das medidas estabelecidas	3	5	2	30	Testar o encolhimento com os tecidos antes de cortar
	Defeito nos tecidos	Gera peças com defeitos e perda de mercadoria	3	7	3	63	Verificar o tecido antes de cortar e se necessário procurar outro fornecedor
	Custo de venda muito acima	Atrapalha nas vendas e gera peças paradas em estoque	7	9	5	315	Realizar o custo final do produto antes de realizar a compra de matérias primas

Fonte: Autores (2022)

Como pode ser visto na figura 4, a empresa possuía vários problemas, identificados por meio da ferramenta FMEA, onde foi possível realizar a priorização desses problemas com maiores prejuízos a empresa, sendo eles:

- O mau planejamento da produção: eram produzidos produtos que não tinham demanda de vendas naquele momento, isto é, produziam peças que não atendiam as

expectativas dos clientes, acumulando estoques. Os produtos que tinham mais demanda de vendas naquele período acabavam faltando;

- O desenvolvimento do produto: os produtos desenvolvidos não eram inspecionados adequadamente e com isso as falhas eram detectadas após o produto finalizado;
- A gestão de custo: eram desenvolvidos produtos e feito a compra de matéria prima antes de ser calculado corretamente o consumo de materiais e mão de obra dos mesmos para chegar em seu custo final, e isso ocasionava em produtos que, depois de finalizados, não eram vendáveis.

Etapa DO (Executar)

Para melhorar os problemas encontrados, a solução buscada pela empresa foi contratar uma pessoa capacitada para acompanhar esses processos e adquirir programas de planejamento e controle para realizar com precisão e confiança as atividades.

A implementação das melhorias foi feita através de planejamentos e estudos realizados pelas partes envolvidas as quais são descritas a seguir:

- A produção passou a ser planejada por meio de sistemas e acompanhada seu desempenho diariamente por meio de planilhas, baseando-se no período de vendas, peças em estoque e pesquisa de mercado;
- Além disso, durante a programação de produção, passou-se a dar preferência para compra de matéria prima sustentável, buscando sempre tecidos biodegradáveis, reciclados e com fibras naturais, os quais causam menor impacto no meio ambiente por decompor mais rapidamente;
- Os moldes passaram a ser analisados e inspecionados regularmente e assim os ajustes necessários são realizados de acordo com a demanda, garantindo a redução de falhas durante o processo de desenvolvimento de produtos;
- As peças pilotos passaram a ser feitos com retalhos que seriam descartados, reutilizando os materiais e diminuindo os descartes, visando a sustentabilidade;
- A gestão de custos passou a ser feita de forma correta através de um software, calculando o consumo exato de matéria prima e criando a ficha técnica de cada produto.

Foi implementado uma planilha para acompanhamento de todas as etapas da produção e a ordem de produção passou a ser lançada no sistema, facilitando a visualização das matérias primas que são necessárias comprar para a produção de cada produto. Um exemplo da ordem de produção pode ser identificado na figura 5.

Figura 5 - Ordem de produção

Ordem pedido:	000014	Produto:	0003211	CUECA BOXER DRY-FIT LISO ADULTO	
Data Previsão término:	22/07/2022	Data Prefase:	06/07/2022	Data Previsão Início:	06/07/2022
Obs:					

Quantidades					
cor	EG01	GG	M	G	Total
PRETO		96.00	144.00	96.00	144.00

Matérias Primas Necessárias						
Código	Descrição Mat. Prima	Cor Mat.	Desc cor Mat. Prima	tamanho	Unidade de Uso	consumo
0000011	MICROFIBRA DRY FIT	002	PRETO	U	MT	153.60
0000012	ELASTICO CANADA	002	PRETO	35	MT	364.80
000004	EMBALAGEM	000	UNICA	18X18	UN	480.00
000006	TAG HOT	000	UNICA	U	UN	480.00
000007	ETIQUETA TRANSFER SILKADA	000	UNICA	U	UN	480.00
000009	TAG DUPL0	000	UNICA	U	UN	480.00
Total Geral						2.438.40

Fonte: Autores (2022)

Na ordem de produção, retratada na figura 5, pode-se identificar quais matérias primas necessárias para a fabricação do produto e a quantidade utilizada por metro ou por unidade, desse modo é possível realizar as compras com a quantidade correta que será consumida sem a necessidade de acúmulo de estoque de matéria prima.

Etapa CHECK (Controlar)

Com a implementação dessas melhorias houve consideravelmente um melhor planejamento da produção, que anteriormente era realizado somente com base no que julgavam que estava precisando. Outro ganho foi a diminuição de peças que apresentavam problemas na modelagem; as fichas técnicas passaram a ser feitas antes da produção dos produtos, após a confecção das peças pilotos e definição das matérias primas e, desse modo, as peças passaram a ser lançadas com preços corretos de vendas, tanto para a loja quanto para os clientes. Outro benefício foi que as peças sustentáveis foram bem aceitas pelos clientes, pois são peças diferenciadas, feitas com materiais biodegradáveis e reciclados, possuem maior durabilidade e uma decomposição mais rápida e incentivam o consumo consciente. Por meio do sistema utilizado na empresa foi possível coletar dados e analisar a quantidade de peças vendidas a cada ano, sendo possível realizar um comparativo entre os anos de 2021 e 2022.

A figura 6 apresenta uma análise dos itens vendidos pela empresa nos quatro primeiros meses dos anos de 2021 e 2022, sendo possível observar a quantidade de peças vendidas a cada mês. Em 2021, antes de ser implementadas melhorias na empresa, no mês de janeiro foram vendidas 8.496 peças, em fevereiro foram vendidas 7.794 peças, em março foram vendidas 6.812 peças e em abril foram vendidas 9.127 peças.

Na segunda coluna, os resultados foram obtidos após a implementação das melhorias na empresa, sendo possível analisar um crescimento dos itens vendidos já nos primeiros meses de implementação das melhorias. No mês de janeiro foram vendidas 9.203 peças, em fevereiro foram vendidas 9.769 peças, em março foram vendidas 8.754 peças e em abril foram vendidas 9.531 peças.

Figura 6 - Quantidade de itens vendidos



Fonte: Autores (2022)

Pode-se observar um crescimento de 17% nas vendas pois, com a implementação das melhorias, foi possível desenvolver peças mais adequadas com as necessidades dos clientes e que apresentam menos defeitos na modelagem, além de diminuir as falhas de produção o que agiliza todo o processo de fabricação. Além disso, o planejamento da produção está sendo realizado de maneira mais ágil e apropriada fazendo com que não falte produtos para a venda e estocando somente os produtos necessários. Um diferencial que pode ser notado é o uso de matéria prima sustentável, o que agregou valor ao produto além de ter sido bem aceito pelos clientes, fato que impactou no aumento das vendas.

Etapa ACT (Atuar)

As propostas de melhorias executadas foram validadas e aprovadas pelos responsáveis de cada setor. Foram inseridas e apresentadas a toda a equipe e foram feitos treinamentos como o da utilização de um software para calcular o rendimento de tecidos para a execução correta do processo produtivo. Os métodos foram padronizados com o objetivo de melhorar continuamente os processos. No entanto ainda é necessário implementar projetos de melhorias nos setores, como diminuir os atrasos e desperdícios da produção, identificar melhor os gargalos que atrasam os processos e buscar métodos para obter uma produção mais sustentável e com impactos positivos na sociedade.

5. Conclusão

Identificar as falhas do sistema produtivo e buscar uma melhoria contínua para os processos é essencial para se obter uma produção mais apropriada, com maior agilidade, menos falhas e assim evitar desperdícios e retrabalho. Com isso, a empresa terá produtos com melhor qualidade, além de reduzir gastos, aumentar a produtividade e se destacar no mercado de trabalho.

O processo de melhoria contínua implementado na empresa causou impacto em todo o processo produtivo. Foi desenvolvido um modelo de melhoria a partir da ferramenta PDCA e por meio da utilização do FMEA foi possível identificar os problemas e propor ações corretivas no processo de produção com menos falhas, retrabalho e atrasos, além de melhorar o controle de estoque. Além disso, foi possível observar uma melhoria também nas vendas, uma vez que a utilização de produtos sustentáveis no portfólio da empresa propiciou em um diferencial competitivo no mercado.

Sendo assim, o objetivo desse trabalho foi alcançado, pois houve um melhor desenvolvimento de produtos, isto é, um processo produtivo mais adequado, além de oferecer peças diferentes e sustentáveis, fazendo com que a empresa melhore sua reputação no mercado, o que impacta no aumento das vendas. Apesar disso, a melhoria é contínua e se deve sempre buscar novas ferramentas para garantir essa melhoria. É possível aplicar inúmeras ferramentas como diagrama de Ishikawa para identificar as causas dos problemas, 5S e Kanban para garantir um melhor controle dos estoques, 5W2H para se desenvolver um plano de ação.

O estudo evidenciou a importância da melhoria contínua nas empresas, onde mesmo após conseguir bons resultados, ainda é possível identificar novas oportunidades de melhorias, através do fluxograma da empresa é possível analisar todos os setores e através de pesquisas para entender os processos é factível propor formas de melhorias. Empresas de variados setores podem aplicar essas ferramentas, com o intuito de buscar melhores resultados e produtos com mais qualidade, visando um crescimento nas vendas e a satisfação dos clientes. Para projetos futuros sugere-se a continuação desse mesmo tipo de estudo em outros setores da empresa e em empresas de diferentes ramos, buscando a conscientização e colaboração de todos os envolvidos para que as organizações se tornem cada vez mais sustentáveis, visando buscar a melhoria, crescimento e aumento de lucros.

Referências

ABIT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO. Perfil do setor. Dados gerais do setor atualizados em 2022, referentes ao ano de 2021 São Paulo: 2022. Disponível em: < <https://www.abit.org.br/cont/perfil-do-setor> > Acesso em: 23 março 2022.

- ALVES, Érika Andrade Castro. **O PDCA como ferramenta da gestão da rotina**. XI Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 2015.
- CAMARGO, Wellington. **Controle de Qualidade Total**. Curitiba. Instituto Federal do Paraná, 2011.
- CAMPOS, V. F., 1940. **TQC- controle da qualidade total (no estilo japonês)** 8º ed. Belo Horizonte, MG: Editora de desenvolvimento gerencial, 1992.
- CARPINETI, L. C. R. **Gestão da qualidade**, 2009, São Paulo: atlas 1.ed. 2010.
- CARPINETTI, L. C. R.; GEROLAMO, M. C. **Gestão da qualidade ISO 9001:2015 : requisitos e integração com a ISO 14001:2015**. 1. ed. - [3. Reimpr.] - São Paulo : Atlas, 2019.
- CARVALHO W. **Moda e Economia: fastfashion, consumo e sustentabilidade**. Universidade Federal de Santa Catarina, 2017
- CHASE, R. B.; JACOBS, F. R.; AQUILANO, N. J. **Administração da produção para a vantagem competitiva**. 10. Ed. Porto alegre: Artmed, 2006.
- COSTA JUNIOR, E. L. **Gestão em Processos Produtivos**. Editora Intersaberes, 2016.
- CURY, A. **Organização e métodos: Uma visão holística**. São Paulo: Atlas, 2015.
- GAITHER, N.; FRAZIER, G. **Administração da produção e operações**. 8. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.
- GROSBELLI, A. C. **Proposta de melhoria contínua em um almoxarifado utilizando a ferramenta 5W2H**. 2014.52f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2014
- HORNBURG, S., WILL, Z. e GARGIONI, C. **Introdução da Filosofia de Melhoria Continua nas Fábricas através de eventos Kaizen**. Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 2007.
- IMAI, M. **Kaizen: A Estratégia para o Sucesso Competitivo**. IMAM, 1994.
- LAURENTI, Rafael. **Sistematização de problemas e práticas da análise de falhas potenciais no processo de desenvolvimento de produtos**. 2010. Dissertação (Mestrado em Processos e Gestão de Operações) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.
- MARANHÃO, M.; MACIEIRA, B. E. M. **O processo nosso de cada dia, modelagem de processos de trabalho**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2010.
- MARSHALL, J. I.; CIERCO, A. A.; ROCHA, A. V.; MOTA, E. B.; LEUSIN, S. **Gestão da qualidade**. E. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2006.
- MATTOS, A. D. **Planejamento e controle de obras**. São Paulo: Pini, 2010.

- MELLO, A. E. N. S. **Aplicação do mapeamento de processos e da simulação no desenvolvimento de projetos de processos produtivos**. 2008. 116 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá 2008.
- MIGUEL, P. A. C. **Qualidade: enfoques e ferramentas**: São Paulo: Artliber editora, 2001.
- PALÁCIOS, A. E. S. **Sistema de gestão**. São Paulo: Atlas, 2018.
- RITZMAN, L. P.; KRAJEWSKI, L. J. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.
- ROCHA, I. **Gestão da qualidade nos serviços bancários de uma agencia em picos-PI: um foco na celeridade e segurança**. Piauí, 2011.
- ROTONDARO, R. G. **Seis sigma: estratégia gerencial para a melhoria de processos, produtos e serviços**, 1. Ed. São Paulo: atlas, 2002.
- SANTOS, A. P. L; FERNANDES, D. S. **Análise do impacto ambiental gerados no ciclo de vida de um tecido de malha**. Florianópolis. Iberoamerican Journal of Industrial Engineering, v. 4, n. 7, p. 1-17, 2012.
- SANTOS, J. P. et al. **Proposta de melhoria de processos (kaizen) na gravação (hot stamping) de estojos e seu payback em linha ótica**. Revista Produção Online, v. 20, n. 3, 2020.
- SCHMENNER, Roger W. **Administração de Operações em Serviço**. São Paulo: Futura, 1999.
- SILVA, Damião Limeira da. **Gestão da qualidade: diretrizes, ferramentas, métodos e normalização**. São Paulo: Érica, 2014.
- TOLEDO, J. C. & AMARAL, D. C. **FMEA: análise do tipo e efeito de falha**. São Carlos: UFSCar, 2006.
- TOLEDO, J. C. et al. **Qualidade: gestão e métodos**. Rio de Janeiro: LTC,2014.
- TOLEDO, J. C.; BORRÁS, M. A. A; MERGULHÃO, **Qualidade – Gestão e Métodos**. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora, 2017.
- UNGARETTI, Marcella. **ESG de A a Z: Tudo o que você precisa saber sobre o tema. ESG: INVESTINDO PARA UM MUNDO MELHOR.**, [s. l.], 17 fev. 2021. Disponível em: <https://conteudos.xp>
- VIEIRA, S. C. S. **Implantação da filosofia kaizen em uma indústria de autopeças de Minas Gerais: Uma análise dos principais resultados obtidos no processo de corte de tubos de aço**. In: SIMPEP. 2016. XXIII. ed. Anais [...].
- VOLTARELLI, M. A., Paixão, C. S., Zerbato, C., Silva, R. P. D., & Gazzola, J. **Failure mode and effect analysis (FMEA) in mechanized harvest of sugarcane billets**. Engenharia Agrícola, 38(1), 88-96, 2018.
- YIN, R.K. **Estudo de caso: Planejamento e métodos**. Porto Alegre, RS: Bookman, 2001.