



# ANALYSIS OF THE TURTLE DIAGRAM AND ITS APPLICABILITY IN IMPROVING THE PRODUCTIVE PROCESS OF A BEDDING INDUSTRY

## ANÁLISE DO DIAGRAMA DE TARTARUGA E SUA APLICABILIDADE NA MELHORIA DO PROCESSO PRODUTIVO DE UMA INDÚSTRIA DE COLCHOARIA

Antonio K. A. Valença<sup>1</sup>✉, Samara M. A. S. Santana<sup>1</sup>, Fábio A. R. Nóbrega<sup>1</sup>, Bento F. S. Júnior<sup>1</sup>, Wesley M. de Souza<sup>1</sup>

*Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba/Pb, Brasil*

✉ [akavalenca@gmail.com](mailto:akavalenca@gmail.com)

Received: 23 novembro 2020 / Accepted: 13 dezembro 2020 / Published: 14 dezembro 2020

**ABSTRACT.** In the present study, the causes were investigated in order to improve the control of the coating manufacturing process to respond positively to the intended objectives, in which it seeks to evaluate the applicability of the Turtle Diagram in improving the coating manufacturing process of a quilt company. As auxiliary tools, we used the flowchart, SIPOC matrix and SWOT that served as the basis for the application of the turtle diagram, because through it it was possible to map the coating manufacturing process in a coherent way, also identifying the opportunities for improvement. Finally, an improvement plan was implemented, effectively controlling its products and materials, not only in the sector under study, but also in all productive areas, in order to achieve a competitive differential and be ahead of its competitors.

**Keywords:** Turtle diagram, Process improvement, Quality management.

**RESUMO.** No presente estudo, foram investigadas as causas de forma a melhorar o controle do processo de fabricação de revestimento para responder positivamente aos objetivos pretendidos, no qual busca avaliar a aplicabilidade do Diagrama de Tartaruga na melhoria do processo de fabricação de revestimentos de uma empresa de colchoaria. Como ferramentas auxiliares, utilizou-se o fluxograma, matriz SIPOC e SWOT que serviram como base para aplicação do diagrama de tartaruga, pois através deste foi possível mapear o processo de fabricação de revestimento de maneira coerente, identificando também as oportunidades de melhorias. Por fim, implantou-se um plano de melhorias, controlando com eficácia seus produtos e materiais, não apenas no setor em estudo, mas também de todas as áreas produtivas, de forma a alcançar um diferencial competitivo e estar à frente de seus concorrentes.

**Palavras-chave:** Diagrama tartaruga, Melhoria de processos, Gestão da qualidade.



## 1 INTRODUÇÃO

Com o avanço da tecnologia muitas empresas têm modificado a estrutura de seus processos organizacionais como estratégia de conduzir e operar com sucesso a gestão da qualidade de forma sistemática. Desta forma, são apresentadas diversas técnicas de melhoria estratégicas dos processos produtivos, buscando reduzir falhas e aumentar a produtividade dos setores ocasionando um desenvolvimento da competitividade da empresa no mercado. Dentre elas, destaca-se a área da gestão estratégica de processos produtivos.

A partir do momento que as organizações concentram investimentos na gestão estratégica, cria diferenciais competitivos e melhores estratégias entre concorrentes, motivo este, que estimula a busca por novos produtos e processos, bem como as inovações tecnológicas, que trazem mudanças e aceitação de algumas culturas empresariais antes engessadas. Estas mudanças buscam, de maneira geral, melhorar seus processos produtivos, reduzir desperdícios e aprimorar a qualidade de seus produtos com vistas à captação de novos clientes.

Algumas empresas veem a necessidade de desenvolver planos estratégicos atendendo às exigências do mercado. É neste cenário que a NBR ISO 9001:2015 tem uma posição de destaque dentro da empresa, considerando que ela especifica os requisitos para um sistema de gestão da qualidade. As empresas precisam demonstrar sua capacidade de gestão nos processos, para garantir o desenvolvimento de produtos que atendam às necessidades dos clientes e aos requisitos regulamentares aplicáveis, cujo objetivo é ajustar a organização como um todo.

O grande número de fracassos nos processos produtivos é devido a problemas criados durante o processo de execução. Estas falhas podem causar sérios danos na produção reduzindo



a confiabilidade da qualidade dos produtos. É preciso mudar este cenário, melhorando as estratégias de planejamento produtivo corrigindo as possíveis falhas.

Segundo Albertin e Pontes (2016), o diagrama de tartaruga é muito utilizado para a implantação e melhoria do sistema de gestão da qualidade, e tem esse nome pois sua representação gráfica lembra uma tartaruga. Este diagrama é uma técnica essencial para se registrar um processo de maneira compacta, a fim de tornar possível a compreensão e posterior melhoria de um processo (SILVA et al., 2013).

No estudo de Jorge (2009), o diagrama se mostrou extremamente útil na elaboração de um mapeamento de processos existentes numa indústria, onde foi observado uma melhora na distribuição das atividades e redução de falhas em processos, sejam eles produtos e outros, gerando um aumento de satisfação de clientes.

De maneira geral, esta técnica torna mais fácil entender, através da representação gráfica, o funcionamento de um processo, pois nem sempre os colaboradores conseguem internalizar todas as atividades. O diagrama da tartaruga pode auxiliar a enxergar o processo como um todo, indicando até mesmo os riscos para, subitamente, serem corrigidos e evitar problemas futuros. O diagrama representa os seguintes elementos definidos no Quadro 1.

QUADRO 1 - ELEMENTOS QUE COMPÕEM O DIAGRAMA DA TARTARUGA

Descrever os processos de acordo com suas atividades;
Indicar como o processo pode ser realizado, e as técnicas necessárias para sua realização;
Identificar e descrever os materiais, equipamentos e ferramentas necessárias para realizar os processos;
Informar as competências, ou seja, realizar treinamentos para os executantes do processo;
Avaliar e medir os processos;
Relacionar quais materiais de entradas serão necessários para realização do processo;
Realizar as saídas, indicando o que deve ser entregue.

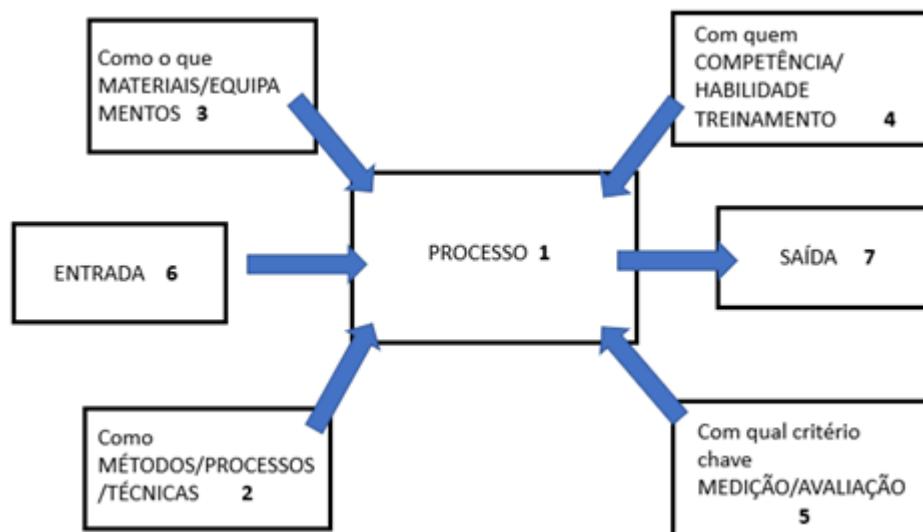
FONTE: ALBERTIN E PONTES (2016)

De acordo com Albertin e Pontes (2016), esta ferramenta possui quatro questões, sobre o processo (as pernas da tartaruga) e duas estações, entrada e saída (cabeça e cauda). O diagrama pode ser aplicado em todos os macroprocessos da empresa, influenciando na melhoria da gestão



da qualidade. A AIAG (2003) traz na Figura 1, uma versão simplificada desta ferramenta, que ajudará na elaboração de um processo eficaz.

FIGURA 1 - DIAGRAMA DE TARTARUGA



FONTE: ADAPTADO DE AIAG IMPLEMENTATION GUIDE (2003)

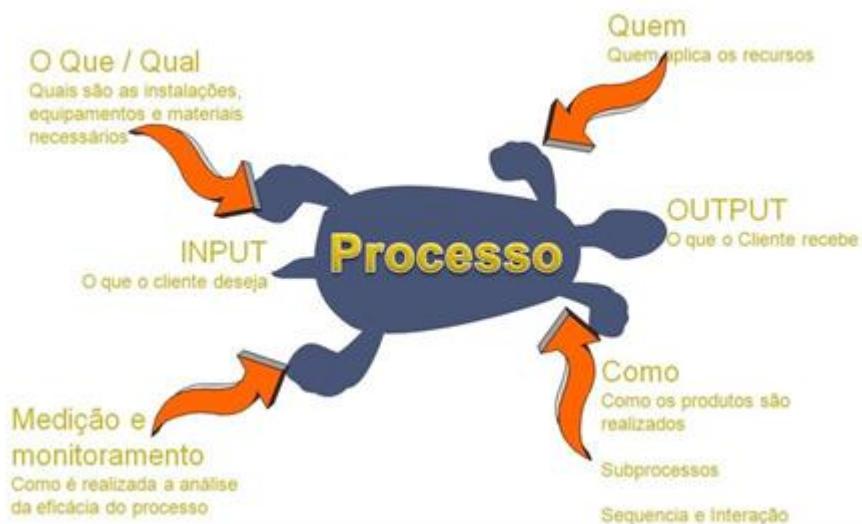
Para melhor entendimento, cada etapa do diagrama é descrita da seguinte forma:

- Colocar nome do processo e descrever suas principais atividades;
- Colocar detalhes de controles de processo inter-relacionados, procedimentos, instruções e métodos;
- Colocar detalhes de máquina, materiais (incluindo equipamento de medição e ensaio), sistema de computador, softwares usados no processo;
- Colocar requisitos de recursos humanos, prestando atenção especial para critérios de habilidades e competências requeridas;
- Colocar as medições da eficácia/eficiência do processo;
- Colocar detalhes dos dados de entradas que serão necessários para o processo;
- Colocar detalhes dos dados de saídas reais, que podem ser produtos, serviços e documentos.

De acordo com Silva et al. (2013), o diagrama de tartaruga pode ser comparado ao modelo de 5W1H pois as duas ferramentas servem para planejar processos, propor melhorias e erradicar problemas futuros. No entanto, o 5W1H é indicado para planos de ação. Esse comparativo pode ser visto na Figura 2.



FIGURA 2 - DIAGRAMA DE TARTARUGA X 5W2H



FONTE: SILVA et al. (2013)

Logo, Albertin e Pontes (2016) falam que a abrangência de informações que o diagrama de tartaruga realiza, relaciona vários processos produtivos de uma empresa, proporcionando uma visão mais ampla de suas interfaces.

## 2 MÉTODO

Esta pesquisa apresenta um estudo de caso, desenvolvido numa empresa de pequeno porte, para solucionar um problema encontrado no setor de fabricação de revestimento, onde, através de técnicas de mapeamento de processos, citando o diagrama de tartaruga, possa facilitar nas correções dos eventuais problemas.

Caracteriza-se como pesquisa exploratória e descritiva, pois foi feita uma investigação para melhoria do processo e o descreveu para ser mapeado juntamente com as oportunidades de melhorias que foram analisadas através de métodos para melhor funcionamento do processo de fabricação de revestimento.

No presente estudo de caso, foi realizada a pesquisa qualitativa onde foi estudado o comportamento dos componentes que fazem parte do processo em estudo, para compreender os dados coletados e através destes solucionar possíveis problemas no processo. Os dados do processo de cada atividade foram coletados e analisados através de registros criados no Microsoft Excel e Word. Além do Diagrama de Tartaruga, foi necessário a utilização de algumas outras ferramentas e técnicas, como Matriz SIPOC e SWOT.



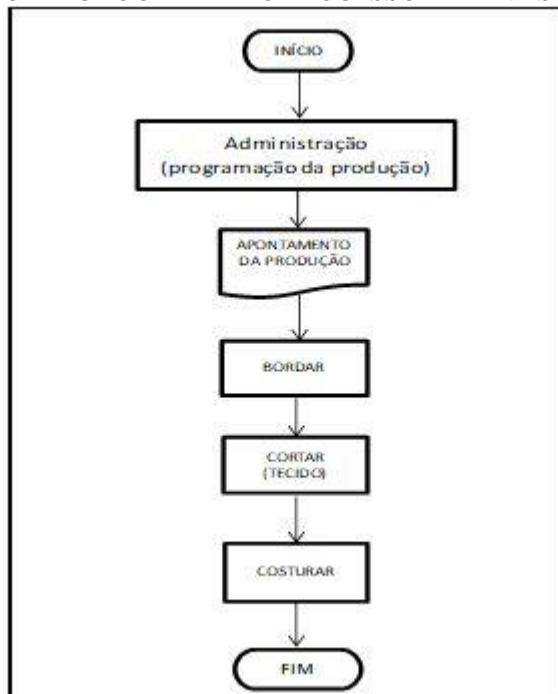
### 3 RESULTADOS

#### 3.1 MAPEAMENTO DO PROCESSO PRODUTIVO

O processo produtivo da empresa inicia-se com a administração, onde são elaboradas as programações da produção conforme as informações decididas entre os administradores, que as transferem para a folha de apontamento descrevendo o que será produzido, bem como a quantidade e dimensões, baseadas da carteira de pedidos. Após a entrega do apontamento de produção, cada colaborador observa o que deve ser executado.

A primeira atividade é o bordado, onde a espuma torneada é levada juntamente com o TNT para a confecção do tecido. Posteriormente, este tecido é repassado ao setor de corte para ser cortado os padrões estabelecidos pela empresa. Por fim, todo material cortado será encaminhado ao setor de costura, sendo que, os retalhos conhecidos como faixas laterais serão costurados, juntando-os com viés etiquetas para o próximo setor de colchoaria. A Figura 3 ilustra para melhor entendimento esta etapa inicial.

FIGURA 3 - FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE REVESTIMENTO



FONTE: AUTORES (2020)



Ao final do mapeamento, foram diagnosticados algumas falhas e riscos que precisaram ser erradicados para a melhoria do fluxo das atividades. Pode-se citar falhas como desordens na produção e perdas significativas de materiais; como riscos, foram notados potenciais pontos que pudessem gerar acidentes mecânicos, e problemas com setup, sendo necessário reforçar o plano de gestão pelos responsáveis.

Na sequência, foi realizado um mapa funcional auxiliado pela matriz SIPOC, onde foram feitos levantamentos de dados que posteriormente seriam utilizados para a construção do Diagrama de Tartaruga. No elemento fornecedor (S), representa os indivíduos que fornecem os materiais, nas entradas (I) ou inputs, foram apresentados os materiais, equipamentos e documentações necessárias que impactam o processo. No processo (P), foram discriminados os passos das atividades para formação de produtos semiacabados. Nas saídas (S) ou outputs, foram referidas aos produtos finalizados e por fim, os clientes (C), onde representam os indivíduos que recebem os materiais prontos. A Figura 4 apresenta melhor estas informações.

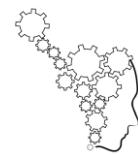
**FIGURA 4 - SIPOC DO PROCESSO DE REVESTIMENTO**

SIPOC DO SETOR DE REVESTIMENTO				
Fornecedores	Entradas	Processos	Saídas	Clientes
Administração	Ordem de produção Informações de fabricação	Recebimento do apontamento de produção	Apontamento recebido	Área de revestimento
Administração	Apontamento de prod. recebido	Verificação do apontamento de produção	Realização das atividades	Área de revestimento
Administração Logística	Máquina Materials	Bordado	Material bordado	Área de corte
Subsetor bordado Administração	Tecido bordado Equipamentos de corte	Corte	Material cortado	Área de costura
Subsetor corte Administração Logística	Tecido cortado Máquina Materials	Costura	Material costurado	Colchoaria

FONTE: AUTORES (2020)

### 3.2 APLICAÇÃO DO DIAGRAMA DE TARTARUGA

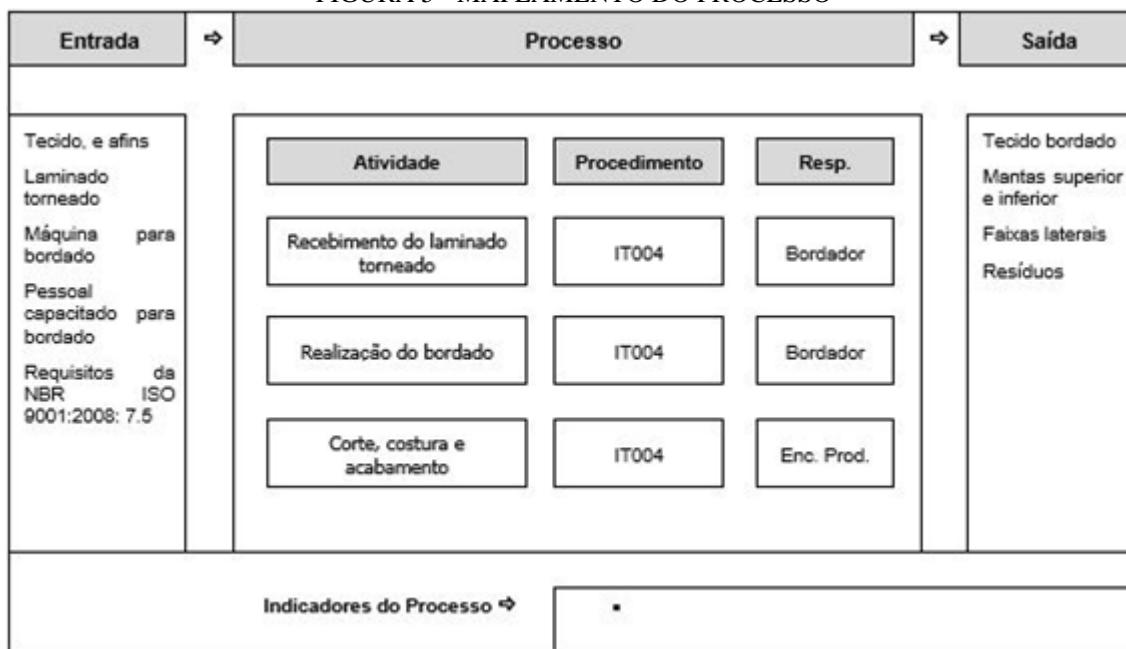
Para o preenchimento do Diagrama de Tartaruga, foram discriminadas as entradas para a realização do processo de fabricação do revestimento, como as matérias-primas, equipamentos para o bordado, corte e costura e o apontamento da produção. Com o



mapeamento do processo realizado, pode-se compreender sistematicamente as operações presentes na produção do revestimento, podendo ser ilustrado na Figura 5.

O mapeamento, conforme a Figura 5, não acusa os riscos, as oportunidades de melhorias, documentos para monitoramento e controle do processo. Nenhum resultado era estampado expressando dados satisfatórios ou insatisfatórios, pois não havia documentações para coleta dos dados a serem analisados.

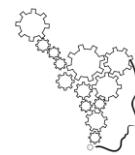
**FIGURA 5 - MAPEAMENTO DO PROCESSO**



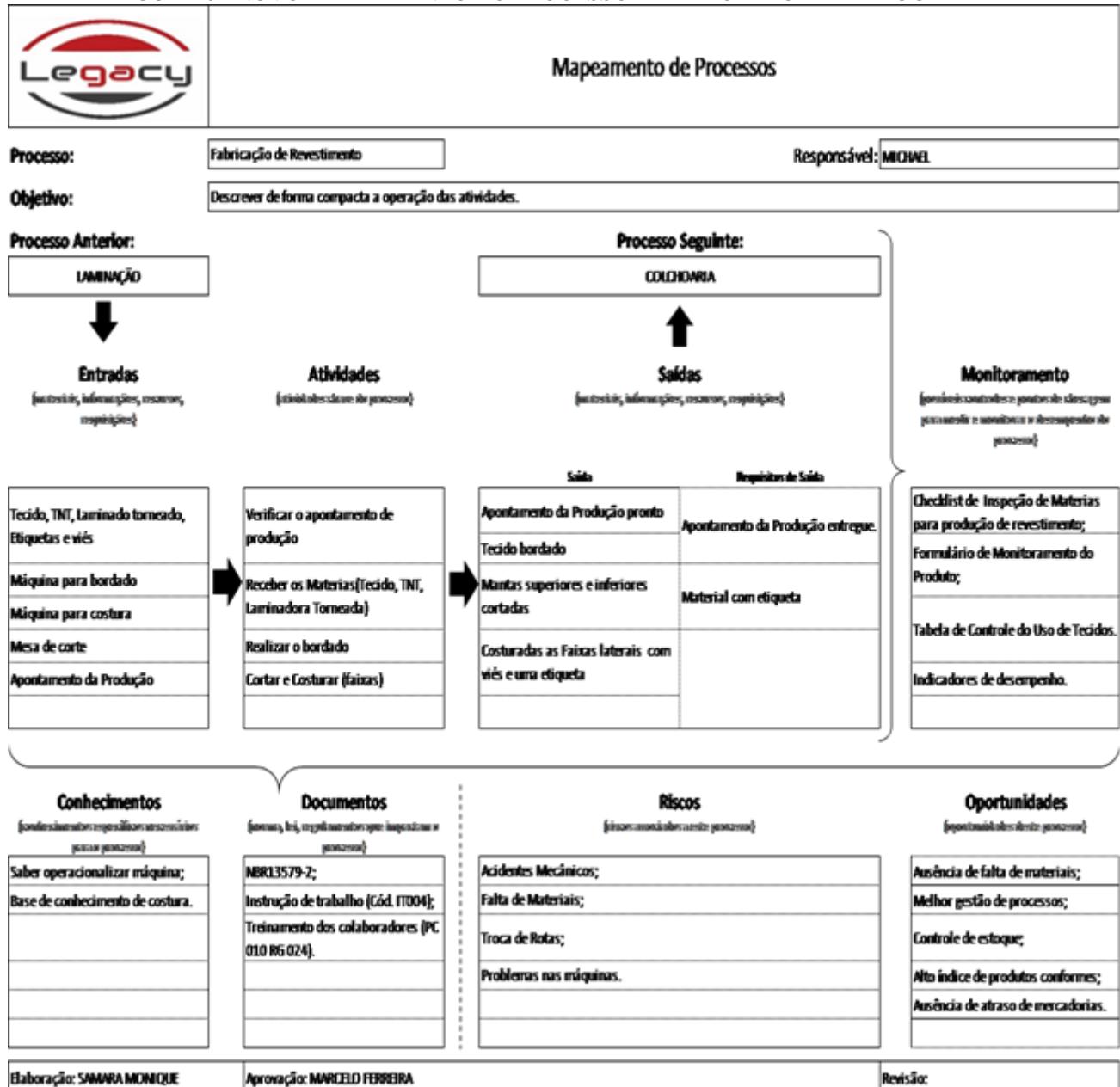
FONTE: AUTORES (2020)

Observa-se que por deficiência de informações mais consistentes para melhor visualização do processo, a decisão de mudar por completo o mapeamento surgiu através da necessidade por parte dos colaboradores que não estavam compreendendo completamente as atividades que iriam ser realizadas. Eles tinham apenas a metodologia da instrução de trabalho IT004, sendo que, nesta só constavam pequenos dados para realizar a fabricação do revestimento.

Observando a Figura 5, percebe-se que no novo mapeamento da Figura 6 é possível a identificação de todas as atividades, desde as entradas até as saídas, bem como o setor anterior e posterior, também as documentações concisas para o controle do processo, seus riscos e suas oportunidades.



**FIGURA 6 - NOVO MAPEAMENTO DO PROCESSO PELA MODELO TARTARUGA**



FONTE: AUTORES (2020)

Este mapeamento ao ser aplicado na empresa, serviu como auxílio para a melhor compreensão e visualização de todas as atividades, materiais e informações concisas que agregam valor ao processo, possibilitando também enxergar pontos a serem melhorados, como por exemplo, ao desenvolver este registro, foi possível enxergar atividades desnecessárias, no tocante de possuir muitos colaboradores para pouco trabalho, que foi necessário “enriquecer” as tarefas que continuaram no processo.



Para validar algumas dessas mudanças fora realizado uma pesquisa de campo através de entrevistas com os colaboradores e a partir das respostas obtidas verificaram-se resultados positivos (Gráfico 1).



FONTE: AUTORES (2020)

### 3.3 INDICADORES DE DESEMPENHO E MATRIZ SWOT

As ações dos indicadores referem-se em função dos resultados obtidos. Caso esta implantação feita pelo diagrama da tartaruga obtiver resultados negativos com o passar do tempo, deve ser feito um novo planejamento, pesquisar outra ferramenta para mapear novamente o processo contendo novas diretrizes e parâmetros de controles, até que o problema seja tratado e o objetivo seja alcançado. Entretanto, com a construção do mapeamento do processo pelo diagrama de tartaruga foi possível identificar oportunidades de melhorias. Diante disso, a Matriz SWOT foi realizada em 4 parâmetros, Forças e Fraquezas, que correspondem ao Ambiente Interno e Oportunidades e Ameaças, que correspondem ao Ambiente Externo. Essa avaliação pode ser visualizada no Quadro 2.



**QUADRO 2 - IDENTIFICAÇÃO DE POSSÍVEIS MELHORIAS PARA A EMPRESA**

<b>FORÇAS</b>	<b>FRAQUEZAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Profissionais com experiência e equipados;</li> <li>- Demanda alta;</li> <li>- Presteza no atendimento;</li> <li>- Preços acessíveis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de material para trabalho;</li> <li>- Baixa gestão de processos;</li> <li>- Baixo controle de estoque;</li> <li>- Produtos não conformes;</li> <li>- Atraso de mercadorias.</li> </ul>
<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMEAÇAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumento na comercialização fora do estado;</li> <li>- Desenvolvimento de novos produtos;</li> <li>- Abertura de novos postos de vendas;</li> <li>- Vendas online.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Insatisfação dos clientes;</li> <li>- Mudanças de mercado;</li> <li>- Concorrência.</li> </ul>

FONTE: AUTORES (2020)

Por meio da estratégia SWOT, foram feitas as correlações das informações descritas, a qual foram atribuídos valores e parâmetros de ruim a excelente através de entrevistas feitas pelos administradores. Para realizar a análise dessa técnica, foi preciso ponderar as variáveis em pesos sendo que, a soma deles igual a 1 e definir a pontuação por relevância de 1 a 5 (Quadro 3).

**QUADRO 3 - MENSURAÇÃO DOS VALORES ESTUDADOS**

<b>Valores</b>	<b>Parâmetros</b>
1	Ruim
2	Abaixo da Média
3	Média
4	Muito Boa
5	Excelente

FONTE: AUTORES (2020)

Conforme os dados coletados através das entrevistas feitas, fez-se a estrutura da matriz que está descrita na Tabela 1, com as correlações conforme os parâmetros mensurados no Quadro 3, distribuição dos pesos de maior e menor importância, a multiplicação do peso com a pontuação e a classificação para verificação de prioridades.



**TABELA 1 - DEMONSTRATIVO DAS FORÇAS E FRAQUEZAS**

<b>Forças</b>	<b>Peso</b>	<b>Pontos</b>	<b>Resultado</b>	<b>Classificação</b>
Profissionais com experiência e equipados;	0,2	4	0,8	II
Demanda alta;	0,25	4	1	I
Presteza no atendimento;	0,1	3	0,3	III
Preços acessíveis.	0,1	3	0,3	III
<b>Fraquezas</b>	<b>Peso</b>	<b>Pontos</b>	<b>Resultado</b>	<b>Classificação</b>
Falta de material para trabalho;	0,1	1	0,1	I
Baixa gestão de processos;	0,1	1	0,1	I
Controle de estoque;	0,05	1	0,05	II
Produtos não conformes;	0,05	1	0,05	II
Atraso de Mercadorias.	0,05	1	0,05	II

FONTE: AUTORES (2020)

Desta forma, na Tabela 2 estão apresentados fatores do ambiente externo, sendo eles ameaças e oportunidades.

**TABELA 2 - DEMONSTRATIVO DAS AMEAÇAS E OPORTUNIDADES**

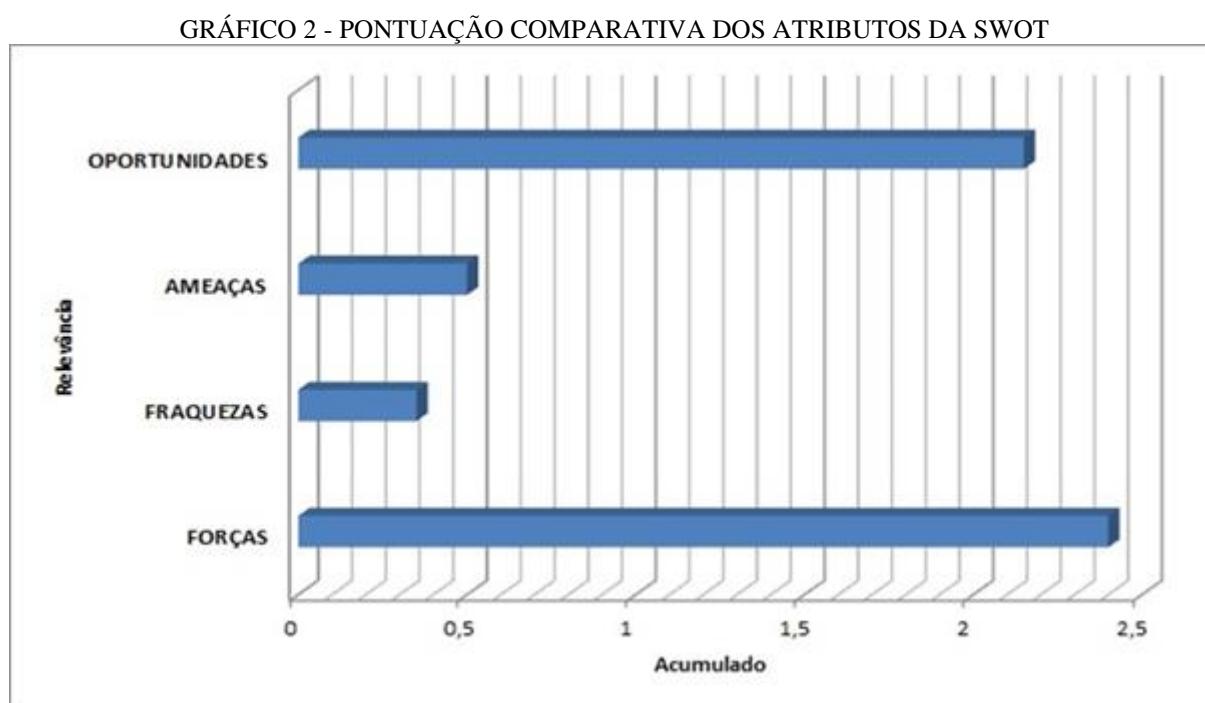
<b>Ameaças</b>	<b>Peso</b>	<b>Pontos</b>	<b>Resultado</b>	<b>Classificação</b>
Insatisfação dos clientes;	0,25	1	0,25	I
Mudanças de Mercado;	0,15	1	0,15	II
Concorrência	0,1	1	0,1	III
<b>Oportunidades</b>	<b>Peso</b>	<b>Pontos</b>	<b>Resultado</b>	<b>Classificação</b>
Aumento na comercialização fora do estado;	0,2	4	0,8	II
Desenvolvimento de novos produtos;	0,2	5	1	I
Abertura de novos postos de vendas;	0,05	3	0,15	IV
Vendas Online.	0,05	4	0,2	III

FONTE: AUTORES (2020)

Com a análise das Tabelas 1 e 2, observou-se que nas forças, o ponto primordial é a demanda alta, sendo um ponto bastante positivo para a empresa, nas fraquezas os mais relevantes são a falta de material e baixa gestão de processos, onde traz insucessos para a organização, e que esses pontos precisam ser trabalhados. Já nas ameaças, observou-se que a insatisfação dos clientes está acima dos outros pontos, para isto é preciso que a empresa continue a melhorar seus produtos para obter maiores pontos positivos, e nas oportunidades



obteve como priorização desenvolvimento de novos produtos, o que indica que este mesmo merece bastante atenção. O Gráfico 2 ilustra uma apuração realizada com os resultados calculados conforme a pontuação das Tabelas 1 e 2.



FONTE: AUTORES (2020)

Desse modo, para solucionar os problemas identificados através da Matriz SWOT, foi proposto um plano de melhorias (Quadro 4) por meio do 5W1H e apresentado ao gestor da empresa para ser aplicado de maneira gradativa. No entanto, devido à falta de disponibilidade de recursos, algumas ações (1 e 4) não foram acatadas e uma (3) está sendo implementada fora do cronograma apresentado na fase de estudo.



**QUADRO 4 - PLANO DE MELHORIAS**

Nº	O que?	Quem?	Quando? Início / Fim	Onde?	Por que?	Como?	Status
1	Contratar técnico/encarregado de produção	RH	01/01/2018 10/01/2018	Setor Produtivo	Para controlar todos os processos, treinar funcionários, supervisionando cada etapa das atividades, para verificação e eliminação de gargalo e contribuir para a melhoria contínua do SGQ.	Recrutamento interno.	Não acatado
2	Controle de estoque dos produtos	Administrador e estagiária	26/03/2018 09/04/2018	Empresa	Para melhorar a estocagem dos materiais fabricados	Disponibilizando um funcionário que controle de forma eficaz.	Implementando
3	Implementar o mapeamento	Administrador	11/12/2017 11/12/2017	Setor produtivo	Evitar deficiências na produtividade dos produtos ou serviços.	Disponibilizando fácil acesso dos mapeamentos implantados em cada processo.	Implementado
4	Compra de novos equipamentos de costura	Setor financeiro	12/11/2017 02/02/2018	Setor produtivo	Para melhorar a agilidade do processo.	Recrutamento interno.	Não acatado

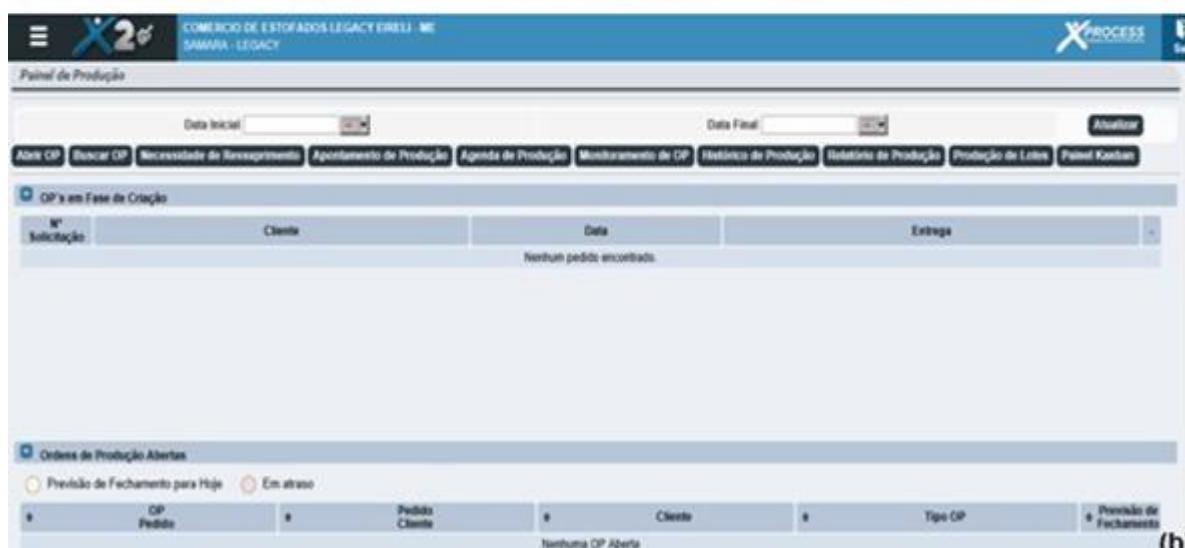
FONTE: AUTORES (2020)

As ações 1 e 2 tem como objetivo monitorar diariamente o desempenho de cada atividade, controlando os produtos, efetuando as programações de compra de materiais para não haver atrasos de mercadorias e assim não impactar o processo negativamente. A ação 3, implementar o mapeamento como forma de melhoria na qualidade e redução de não conformidades nos produtos e, por fim, a ação 4 solicita a compra de novos equipamentos de costura, para aumentar a agilidade do trabalho.

Com a ação 2 acatada, foi utilizado o sistema xprocess para automatizar a gestão e controle de estoques, anteriormente feita manualmente, que culminava em erros de entradas e saídas de materiais, pois uma vez que não havia responsável para ajustes da estocagem dos produtos, sucessivamente ocasionava diversas incertezas se o abastecimento continha ou não mercadorias. Diante disto, o acompanhamento de um profissional foi imprescindível para a distribuição dos materiais, controlando o estoque de forma eficaz. A Figura 7 demonstra a planilha inicial e o novo controle, assim é possível visualizar o comparativo resultando em melhorias.



FIGURA 7 - PLANILHA DE ESTOQUE INICIAL (A) E O NOVO CONTROLE DE ESTOQUE (B)



FONTE: AUTORES (2020)

## 4 DISCUSSÃO

Ao verificar o cenário inicial da empresa, os controles de processo não eram bem definidos e produziam variáveis incertezas. Desse modo, a coleta de dados se tornava difícil uma vez que não havia registros que colaborassem com a consistência das informações. Logo, foram considerados como parâmetros de controle de processo, o registro checklist de inspeção de materiais para a produção de revestimento, que neste, são descritos os materiais fabricados, as quantidades e se está adequado aos termos de conformidade dados pela empresa, onde estas condições estão no próprio registro.



Também foram desenvolvidos formulários de monitoramento do produto, que serviram para conhecimento do produto e uma tabela de controle do uso de tecidos para controlar a produção de materiais bordados evitando desperdícios ou até mesmo estoques desnecessários. Os indicadores de desempenho foram desenvolvidos para auxiliar o controle do processo contribuindo para a permanência da qualidade na produção dos produtos.

Com a implementação e aprovação do diagrama de tartaruga, o planejamento da produção sofreu modificações relevantes para o seu melhoramento, como captação de pedidos, formação de rotas, necessidade de estoque, previsão de entrega; apontamento da produção e Indicadores de desempenho.

Os indicadores de desempenhos são ferramentas que auxiliam no controle das informações pertinentes ao processo, mostrando a sua real situação. Entendeu-se que foi preciso a implantação dos indicadores para cumprir com os objetivos do processo, sendo estes a garantia da qualidade e conformidade do produto.

Por fim, foi concluído que as forças da empresa superam os demais itens, o que melhora estratégias para solucionar as fraquezas existentes. Também, com base nos resultados apurados, para sintetizar o resultado da empresa, foi analisado conforme a fórmula (forças + oportunidades – ameaças + fraquezas), e com intuito de melhores resultados obteve-se como nota 3,7. Esta ponderação significa que ela se encontra na média, indo de encontro ao parâmetro de muito boa, sendo necessário mais desempenho para alcance do índice 4, e assim conseguir a pontuação máxima.

## 5 CONCLUSÃO

A partir das informações discriminadas no mapeamento para o campo desta empresa, os resultados foram satisfatórios alcançando seus objetivos, dentre eles destacam-se, melhor controle dos produtos fabricados, melhoria no fluxo das atividades, colaboradores exercendo suas atividades com eficiência, redução de exaustão por parte da administração e pelos colaborados, e etc.

No cenário atual, muitas empresas buscam melhores estratégias, para garantir seu diferencial competitivo e atender da melhor forma as necessidades dos clientes. O estudo foi aplicado no setor de produção da empresa CEL com o objetivo de avaliar a aplicabilidade do diagrama de tartaruga para melhoria do processo. Diante disto, a metodologia da ferramenta



modelo tartaruga se apresentou bastante versátil em empresa de pequeno porte, pois mostrou resultados satisfatórios para o sucesso do setor produtivo.

Ao comparar o processo mapeado inicialmente como o novo, foi possível verificar melhorias relacionadas ao monitoramento do processo. No campo de monitoramento, foi possível desenvolver controles, para eliminar retrabalhos e perdas, que através do registro de requisição dos materiais e resultado de produtos não conformes foi satisfatório, que gerou até 99% de conformidade.

A maior dificuldade encontrada ao desenvolver este estudo, ocorreu na ação de controlar todos os materiais e produtos, pois foi feita uma investigação interna para melhorar o controle destes. A partir disto, por meio do programa existente na empresa, foram desenvolvidas plataformas que garantisse melhor estocagem destes materiais e produtos.

Conclui-se que com a aplicação da ferramenta utilizada no escopo do estudo, foram identificadas variáveis oportunidades de melhorias, implantação do plano de ação que garanta confiabilidade na tomada de decisão por parte dos líderes acreditando no alcance dos resultados esperados.

## REFERÊNCIAS

- ALBERTIN, Marcos Ronaldo; PONTES, Heráclito Lopes Jaguaribe. **Gestão de processos e técnicas de produção enxuta**. Curitiba: InterSaberes, 2016.
- AUTOMOTIVE INDUSTRY ACTION GROUP MANUAL. **ISO TS 16949:2002 Implementation guide**. Michigan, 2003.
- JORGE, Mônica Janiski. **Implantação/adequação da norma ISO/TS 16949:2009 no setor de injeção de peças técnicas para a indústria automotiva**. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em Produção com Ênfase em Plásticos) – Faculdade de Tecnologia da Zona Leste, São Paulo, 2009.
- SILVA, Gabriella; VILELA, Paulo; MUNIZ, Júlio. Aplicação de mapeamento de processos em uma empresa de pequeno porte: um estudo de caso visando melhoria contínua no sistema de gestão da qualidade. In: **VIII Workshop de Pós-Graduação e Pesquisa do Centro de Paula Souza**, São Paulo, SP, 2013.