

IDENTIFICAÇÃO DE FALHAS NO PROCESSO DE ELABORAÇÃO DE FICHAS TÉCNICAS DE NOVOS PRODUTOS EM UMA INDÚSTRIA DE ESTOFADOS

Beatriz Galassi Alves

Resumo

A ausência de falhas nos processos de uma organização é fundamental para que esses sejam executados obedecendo aos padrões estabelecidos e visando o alcance dos resultados esperados. Frente a este contexto, o presente trabalho foi realizado em uma indústria de estofados localizada na cidade de Maringá, Paraná, e tem como objetivo identificar, por meio da utilização do diagrama de Hosotani, as falhas existentes no processo de elaboração de fichas técnicas de novos produtos e propor ações para eliminá-las. Para tal, a metodologia utilizada se caracteriza como pesquisa aplicada, exploratória, pesquisa-ação e qualitativa. Para seu desenvolvimento, foi utilizado o diagrama de Hosotani com a finalidade de detectar a existência de falhas no processo de elaboração de fichas técnicas, em seguida foi utilizado o diagrama de Ishikawa para identificar a origem de tais falhas. Depois disso foi desenvolvido um procedimento operacional padrão para elaboração das fichas técnicas e sua efetividade foi comprovada com uma nova verificação do processo realizada com base no Diagrama de Hosotani. Como resultado da utilização do procedimento operacional padrão obteve-se a eliminação das anomalias identificadas inicialmente no processo, sendo possível concluir que o estabelecimento de padrões para execução de processos contribui de forma positiva com os resultados da organização.

Palavras-chave: *diagrama de Hosotani; diagrama de Ishikawa; ficha técnica.*

1. Introdução

A competitividade é a principal característica do mercado de estofados o que faz com o que preço e a qualidade dos produtos sejam fatores determinantes para o posicionamento de uma empresa dentro deste mercado (TREGAN; PRUX, 2013).

A redução de custos e a identificação e diminuição de perdas de processos são diferenciais para a competitividade entre as empresas. Atrelado a isso existe o fato de o mercado consumidor estar cada vez mais exigente, fazendo com que elas busquem garantir a qualidade de seus produtos e serviços. Para tanto, as organizações utilizam métodos de melhoria contínua e ferramentas da qualidade com o objetivo de identificar, analisar e corrigir falhas, estabelecendo internamente uma política de melhoria da qualidade e fornecendo um produto com alta qualidade e baixo preço (CAMPOS, 2014).

Um das formas de se garantir que um processo está livre de falhas é a padronização, uma vez que ela combina técnicas com o objetivo de determinar padrões e contribuir com a diminuição da variabilidade, assegurando o controle e melhoria dos processos de uma empresa (OLIVEIRA et al., 2017).

Para Campos (2014) anomalias são oriundas do descumprimento de procedimentos estabelecidos pela organização e o processo de identificação da ocorrência destas deve ter início com o produto ou processo crítico, ou seja, aquele que causa mais refugos ou reclamações. Ainda segundo o autor, uma ferramenta apropriada para a identificação e remoção de anomalias em processos é o Diagrama de Hosotani, por conduzir a uma avaliação que permite concluir se o procedimento padrão utilizado é apropriado para os fins estabelecidos.

O bom monitoramento e a identificação da causa raiz de cada uma das falhas presentes em um processo resultam no estabelecimento de ações corretivas que tem por objetivo a redução do índice de retrabalho e o aumento da produtividade (MONARO; RODRIGUES; SATOLO, 2017).

Diante deste contexto, o presente trabalho foi desenvolvido em uma indústria de estofados localizada em Maringá, Paraná, que desde o segundo semestre de 2017 começou a identificar erros nas fichas técnicas de seus produtos. Os principais erros encontrados são: o consumo das matérias-primas apresentado na ficha técnica do produto ser diferente do consumo real, erros nos cálculos de consumo das matérias-primas quando acontece variação nas medidas do sofá e eventuais ausências de matérias-primas essenciais para o desenvolvimento de um sofá e, conseqüentemente, erro no cálculo do custo de produção dos sofás. Estes erros geram perdas na produção, desperdício de matéria-prima e de tempo de trabalho dos colaboradores, impactando negativamente nos resultados obtidos pela empresa. Apesar de identificada a ocorrência destes erros na elaboração das fichas técnicas a diretoria da empresa não consegue identificar suas causas e fontes para então tomarem medidas corretivas.

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho é identificar por meio da utilização do Diagrama de Hosotani as anomalias existentes no processo de elaboração de fichas técnicas de novos produtos e propor ações para eliminá-las.

2. Revisão da Literatura

Este tópico apresentará os principais temas abordados para o estudo e realização deste trabalho, destacando o Diagrama de Hosotani, o Diagrama de Ishikawa, a padronização de processos e o procedimento operacional padrão.

2.1 Diagrama de Hosotani

Segundo Campos (2014) anomalias são não-conformidades decorrentes do descumprimento de procedimentos, podendo estar relacionadas à problemas com produtos, pontos fora dos limites de especificação de gráficos, reclamações de clientes, entre outros. Para Oliveira et al. (2017) o tratamento de anomalias é feito através de três perguntas pontuais que conduzem uma investigação.

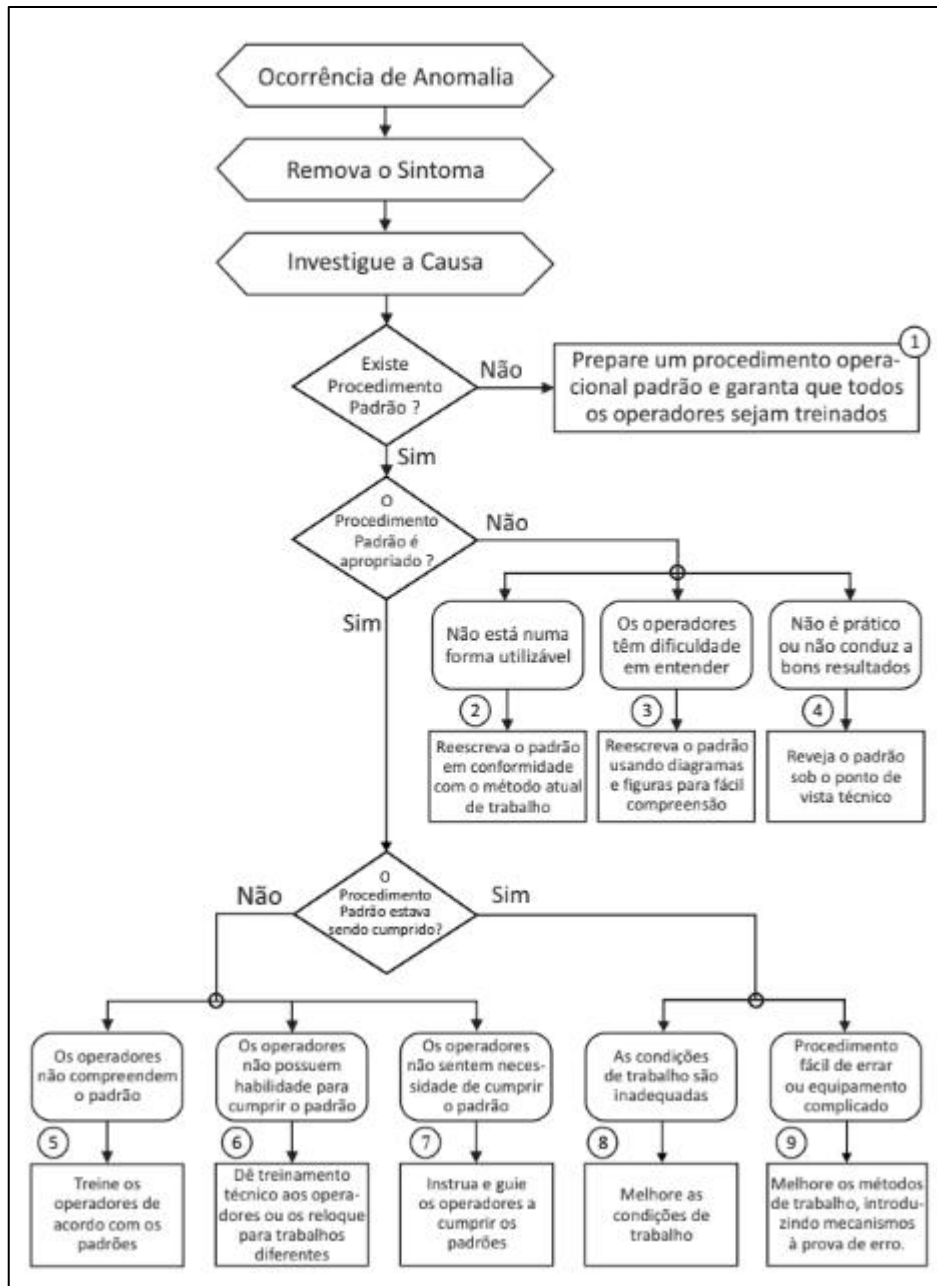
- a) Existe procedimento padrão?;
- b) O procedimento padrão é apropriado?;
- c) O procedimento padrão está sendo cumprido?

Dessa forma, um procedimento padrão deve ser elaborado caso a resposta da primeira pergunta seja negativa, caso contrário a segunda pergunta deve ser respondida. Se a segunda pergunta identificar que o procedimento existente não é apropriado é preciso levantar as razões que levaram a essa resposta, por exemplo, investigar se os operadores possuem dificuldade em entender o procedimento ou até mesmo se ele não é utilizado, apesar de existir. Entretanto, caso a resposta da segunda pergunta seja positiva a terceira pergunta deve ser respondida, permitindo identificar se o procedimento existente está sendo cumprido ou as razões pelas quais isto não está acontecendo (OLIVEIRA et al., 2017).

Segundo Campos (2014) o Diagrama de Hosotani, apresentado na Figura 1, é um fluxograma funcional para o tratamento de anomalias que conduz á uma busca rápida de suas causas imediatas.

A análise destas anomalias é realizada no ambiente de trabalho com participação dos envolvidos no processo e propicia um pequeno plano de ação emergencial. Para tanto deve ser realizada uma seleção das anomalias a serem tratadas com base em critérios que analisam os impactos da ocorrência, como por exemplo a insatisfação de clientes e o alto índice de refugo. Além disso, independentemente dos resultados ocasionados por elas todas devem ser relatadas para que seja possível a identificação de suas causas e estabelecidas ações corretivas (CAMPOS, 2014).

Figura 1 – Sequencia de análises para investigação de anomalias



Fonte: Adaptado de Campos (2014)

O Diagrama de Hosotani, apresentado na Figura 1, orienta o processo de identificação da ocorrência de anomalias baseado em três perguntas, que ao serem respondidas levam à uma investigação das possíveis causas e ao estabelecimento de medidas corretivas (CAMPOS, 2014).

2.2 Diagrama de Ishikawa

O Diagrama de Ishikawa, também conhecido como diagrama de espinha de peixe devido ao seu formato, tem esse nome por ter sido criado pelo guru da qualidade Kaoru Ishikawa que

em 1943 o elaborou e utilizou-o em ambientes industriais para analisar a dispersão na qualidade dos processos e produtos (BAZONI, 2015).

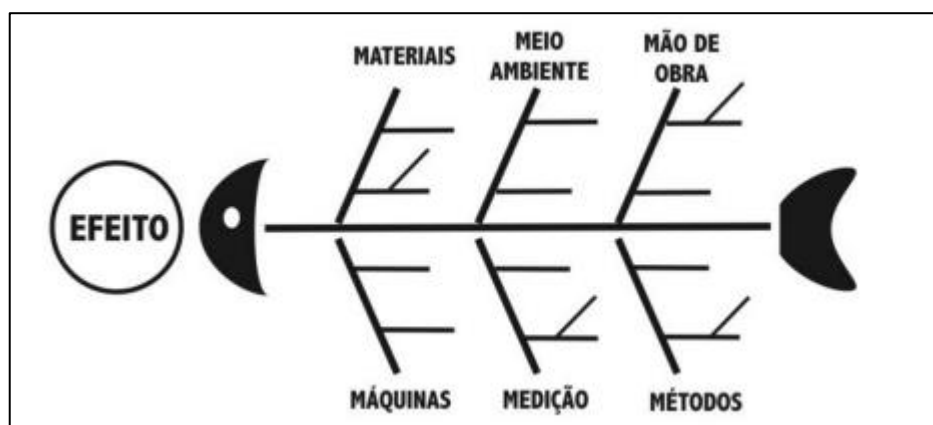
Segundo Bazoni (2015) a execução de um Diagrama de Ishikawa deve seguir as seguintes etapas:

- I. Definir o problema a ser estudado e o que se deseja obter com o estudo;
- II. Estudar e entender o processo envolvido, seja por meio de observação, documentação ou conversas com as pessoas envolvidas no processo em questão;
- III. Fazer reuniões com os envolvidos no processo para discussão do problema. Para isso, uma técnica recomendada é o *brainstorming*, uma vez que ele pode ajudar a levantar as ideias por incentivar a participação de todos;
- IV. Classificar, depois do levantamento das ideias, as causas em causas principais, causas secundárias, causas terciárias e eliminar as informações irrelevantes;
- V. Montar o diagrama e conferir com a equipe a representação da situação atual;
- VI. Destacar os pontos mais importantes para atingimento dos objetivos.

O Diagrama de Ishikawa serve como apoio para a identificação das possíveis causas de um problema e facilita a organização e visualização destas por ser estruturado em um formato semelhante ao de uma espinha de peixe, onde a cada uma das seis espinhas é associado um “m”, inicial de método, máquina, medidas, meio ambiente, mão de obra e material, que permite a associação das causas levantada pelo brainstorming (OLIVEIRA et al., 2017).

A Figura 2 apresentada por Baccarin (2016) traz o formato do Diagrama de Ishikawa.

Figura 2 – Diagrama de *Ishikawa*



Fonte: Baccarin (2016)

Hanacleto et al. (2016) explica em seu trabalho como as causas do problema, apresentadas na Figura 2, devem ser associadas aos seis “M”:

- Método: Neste tópico devem ser citadas as causas relacionadas à forma como trabalho é executado;
- Máquina: Aqui são associadas as causas relacionadas ao modo de operação das máquinas e manutenção destas;
- Medidas: As causas listadas neste tópico devem ser relacionadas às medidas ou decisões sobre o processo;
- Meio ambiente: Estas causas estão associadas ao ambiente interno ou externo relacionados ao problema;
- Mão-de-obra: As causas atreladas a este tópico devem estar relacionadas à qualificação daqueles que executam o processo;
- Material: Itens relacionados à matéria-prima ou qualquer material utilizado no processo devem ser associadas a esta causa.

Uma vantagem da utilização do Diagrama de Ishikawa é a possibilidade de identificação de uma não conformidade graças à ampla visão das variáveis que interferem no processo em questão (HANACLETO et al., 2016).

2.3 Padronização

Para Oliveira et al. (2017) a padronização de processos se dá por meio de uma documentação formal onde as informações são tratadas em forma de texto ou gráficos com o objetivo de esclarecer as relações entre as atividades, informações e objetivos de um determinado fluxo de trabalho. Ainda segundo o autor, o objetivo da padronização é garantir que os processos sejam executados sempre da mesma maneira assegurando a previsibilidade dos resultados e diminuindo chances de erros e desvios, assegurando assim controle sobre o processo.

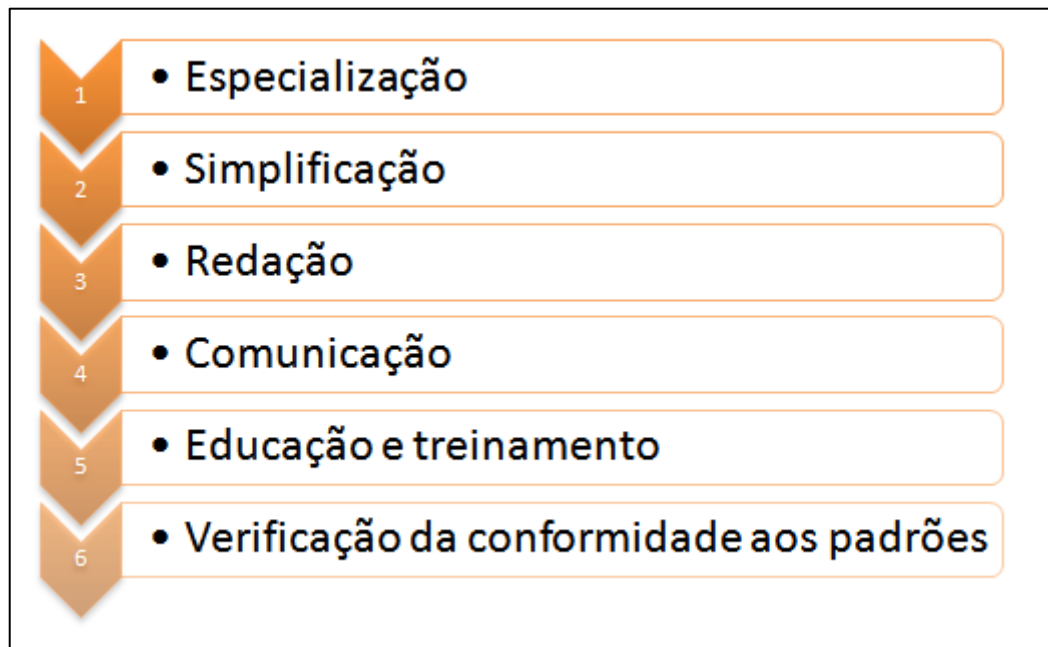
Segundo Oliveira et al. (2017) a padronização permite que a performance dos processos seja melhorada, conseqüentemente a utilização dos recursos disponíveis será adequada, gerando aumento na produtividade e diminuição do tempo de processo e dos custos. Para o autor, o sucesso na implantação da padronização de processos é associado ao desempenho de quatro etapas apresentadas como passos principais para o desenvolvimento da padronização de processos, são elas:

- I. Definir o padrão;

- II. Comunicar o padrão;
- III. Estabelecer adesão ao padrão;
- IV. Propiciar a melhoria contínua do padrão.

Ribeiro et al. (2017) abordam a importância de entender que um padrão só é estabelecido quando há um objetivo definido para este, por exemplo, estabelecendo a relação entre a qualidade do produto ou processo à redução de custos, melhoria no atendimento ou questões relacionadas à segurança. O estabelecimento de um padrão acontece, segundo o autor, através do sequenciamento das etapas ilustradas na Figura 3.

Figura 3 – Sequência de etapas para o estabelecimento de padrões



Fonte: Adaptado de Ribeiro et al. (2017)

A Figura 3 apresenta as seis etapas que devem ser seguidas para que se consiga estabelecer padrões. A primeira etapa visa o estabelecimento do que será padronizado, determinando o processo repetitivo. A segunda etapa tem como objetivo reduzir os produtos, componentes, procedimentos e projetos de produto. O objetivo da terceira etapa é garantir que o padrão seja elaborado utilizando uma linguagem compreendida por todos os envolvidos. Com a quarta etapa se espera estabelecer uma comunicação com os envolvidos pelo padrão a ser implantado. A quinta etapa tem o objetivo de garantir o cumprimento do padrão exatamente da forma como foi estabelecido. A verificação do sistema para comprovação do atendimento às metas propostas acontece na sexta etapa, encerrando o sequenciamento do processo para o estabelecimento de padrões (RIBEIRO et al., 2017).

2.4 Documentação do produto

Para Barbalho e Rozenfeld (2013) a documentação de produto é considerada um fator diferencial para que a organização obtenha êxito em seus resultados. Complementando o exposto por Barbalho e Rozenfeld (2013), Martins e Laugeni (2015) abordam em seu trabalho a documentação do produto como etapa subsequente à definição deste e apresentam diferentes formas de se documentá-lo, uma delas é a “lista de materiais” apresentada na Tabela 1 a seguir.

Tabela 1 – Lista de materiais

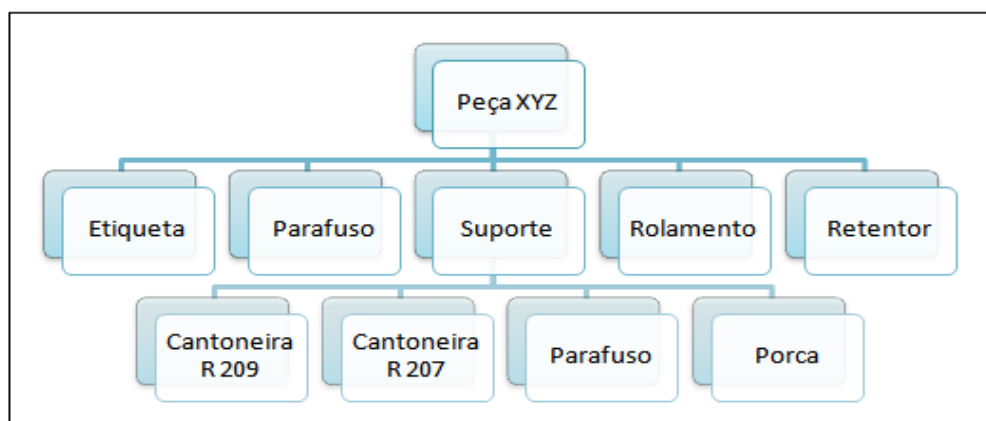
LISTA DE MATERIAL					
NOME	CÓDIGO	NÍVEL	QUANTIDADE	FORNECEDORES	
				INTERNOS	EXTERNOS
Peça XYZ		0	1	x	
Suporte	AS	1	2		x
- Cantoneira	R 209	2	2		x
- Cantoneira	R 207	2	2		x
Parafuso com porca	PR 3	1	1		x
Rolamento	R 204	1	2		x
Retentor	R 796	1	1	x	
Etiqueta	E 604	1	1	x	

Fonte: Adaptado de Martins e Laugeni (2015)

Como mostrado pela Tabela 1 a lista de materiais traz informações como códigos de cadastros, quantidade utilizada de um determinado recurso e os fornecedores destes, sejam eles internos ou externos, permitindo descrever de forma clara e visual os itens que compõe um produto (MARTINS; LAUGENI, 2015).

A estrutura analítica do produto, apresentada na Figura 4, é outra ferramenta utilizada para documentação de produtos.

Figura 4 – Estrutura analítica do produto



Fonte: Adaptado de Martins e Laugeni (2015)

Conforme mostra a Figura 4 a estrutura analítica de um produto desmembra os componentes que o formam, permitindo o detalhamento e a visualização de forma simples dos itens que compõe cada um dos componentes que formam o produto.

2.5 Procedimento Operacional Padrão

Procedimento operacional padrão é um documento que detalha a sequência em que as atividades devem ser executadas a fim de se atingir os resultados esperados. Ele é destinado para o executor da tarefa e por isso precisa ser um documento simples, de fácil compreensão, completo e objetivo e tem como finalidade garantir que o usuário realize suas tarefas sem que haja variações indesejáveis nesta, garantindo o funcionamento do processo e minimizando a ocorrência de falhas. (FUSCO; CHIROLI, 2016)

Os padrões devem ser elaborados baseados em como o processo acontece na prática, agregando o conhecimento dos operadores com o objetivo de serem compreendidos e utilizáveis (RIBEIRO et al., 2017).

Dentro de uma organização os operadores devem ser treinados para cumprir os procedimentos estabelecidos, chamados de Procedimentos Operacionais Padrão, e capacitados para identificar a ocorrência de anomalias (CAMPOS, 2014).

A elaboração de documentos para padronização, quando feita cuidadosamente e com base na realidade da cultura organizacional da empresa, tem a finalidade de uniformizar os processos de diversas áreas. Essa uniformização, ou padronização, serve como instrumento de aperfeiçoamento do sistema de comunicação e favorece a integração dos diversos subsistemas organizacionais (FREITAS; GUARESCHI, 2012).

Para Freitas e Guareschi (2012), manuais são todos os conjuntos de normas, procedimentos, atividades, políticas, instruções e orientações que devem ser estabelecidos e cumpridos pelos colaboradores de uma organização. Ainda segundo os autores, as vantagens associadas à utilização desse tipo de documento são o auxílio na efetivação de normas, procedimentos e funções administrativas, a contribuição para a eficiência e eficácia do trabalho, além de se caracterizarem como instrumento de consulta e orientação dentro da organização, evitando improvisações na execução das atividades.

Mendonça (2010) aborda a vantagem da utilização de manuais:

Podemos afirmar que como vantagem os manuais constituem em uma importante e constante fonte de informações sobre as práticas da organização. Além de facilitar o processo de efetivação das políticas e instruções de trabalho e das funções administrativas, auxiliando na fixação dos critérios, dos parâmetros e dos padrões, bem como possibilitando a uniformização quanto ao uso da terminologia inerente ao processo administrativo. (MENDONÇA, 2010, p. 68).

Dentro de uma organização o líder tem a função de verificar o cumprimento dos procedimentos operacionais padrão e treinar os operadores para exercício dos mesmos, instruindo-os a como identificar anomalias no processo. O treinamento de todos os colaboradores deve ser baseado em padronização, independente dos setores que eles atuem (CAMPOS, 2014).

3. Metodologia

Segundo Prodanov e Freitas (2013) do ponto de vista da natureza esta pesquisa pode ser classificada como aplicada uma vez que tem por objetivo gerar conhecimento para a aplicação prática buscando a solução de problemas específicos, neste caso a identificação e eliminação de anomalias no processo de elaboração de fichas técnicas da indústria considerada neste estudo. Do ponto de vista dos objetivos, a pesquisa pode ser classificada como exploratória já que está em fase preliminar e busca levantar informações sobre o tema proposto permitindo a definição do estudo e fixação de objetivos.

Do ponto de vista dos procedimentos técnicos a pesquisa pode ser classificada como pesquisa-ação uma vez que os pesquisadores estão envolvidos de modo participativo determinando as diretrizes do estudo, visando atingir um interesse coletivo interagindo em função de um resultado esperado. Por fim, do ponto de vista da abordagem do problema a pesquisa pode ser classificada como qualitativa já que não tem a prioridade de numerar ou medir unidades, sendo seus dados descritivos e o seu foco voltado para os processos, onde o ambiente é a fonte direto de dados e o pesquisador é o principal instrumento para coleta de destes (PRODANOV; FREITAS, 2013).

A população estudada é composta pelo setor de desenvolvimento de uma indústria de estofados, abrangendo desde os responsáveis pela ideia de um novo modelo de sofá até os responsáveis pela execução do projeto e elaboração das fichas técnicas.

Iniciou-se o desenvolvimento do estudo com a utilização do Diagrama de Hosotani como suporte para a identificação de ocorrências de anomalias no processo de elaboração de fichas técnicas dos novos produtos da empresa. A partir da confirmação da existência de

anomalias foi realizada uma reunião de brainstorming com a equipe de desenvolvimento a fim de que fossem levantadas as possíveis causas que estavam gerando as anomalias, as quais foram organizadas em um Diagrama de Ishikawa que permitiu identificar as origens dessas.

A utilização do Diagrama de Ishikawa mostrou que as principais causas da ocorrência de falhas no processo era a não padronização deste e a ausência de um documento que descrevesse como deve ser realizada a elaboração da ficha técnica de um produto. Então, como plano de ação para eliminação das causas apontadas foi identificada a necessidade de criação de um procedimento operacional padrão para elaboração de fichas técnicas de produtos, visando a padronização do processo, a minimização da ocorrência de falhas e o treinamento dos envolvidos no processo.

Para a implantação do Procedimento Operacional Padrão (POP) elaborado foi ministrado pelo diretor de Desenvolvimento um treinamento com os quatro envolvidos nos processos abordados pelo documento para que estes entendessem os benefícios de se padronizar os processos e de seguir o que é descrito pelo manual. Depois disso, a utilização do documento e o cumprimento de suas etapas se tornou regra dentro da empresa.

Por fim, o Diagrama de Hosotani foi utilizado novamente para identificar se as anomalias apontadas antes da utilização do POP foram eliminadas e se o procedimento estabelecido estava sendo seguido e com o objetivo de avaliar os resultados e melhorias obtidos com a implementação do POP foi realizada uma pesquisa com os responsáveis pela elaboração das fichas técnicas, que passaram a realizar os processos conforme descrito pelo documento.

4. Desenvolvimento

Este tópico descreve a forma como ocorreu a execução do trabalho a fim de garantir que os objetivos fossem alcançados.

4.1 Caracterização da empresa

A empresa em estudo iniciou suas atividades há 40 anos fabricando móveis em madeira e há 21 anos deu início a fabricação de estofados. Atualmente conta com de 108 colaboradores treinados para o exercício de suas funções e possui clientes em todo território nacional além de outros países da América do Sul, Europa, Estados Unidos e África.

A fim de se posicionar e garantir sua permanência no mercado a empresa constantemente desenvolve e coloca em linha novos modelos de estofados, sendo que de 2014 até 2018 foram lançados em média 14 modelos por ano. Para isso, são realizadas diversas

pesquisas que visam desde o entendimento das novas tendências até o conforto e a qualidade do produto acabado. A Figura 5 apresentada a seguir descreve como acontece o processo de desenvolvimento de um novo produto na empresa.

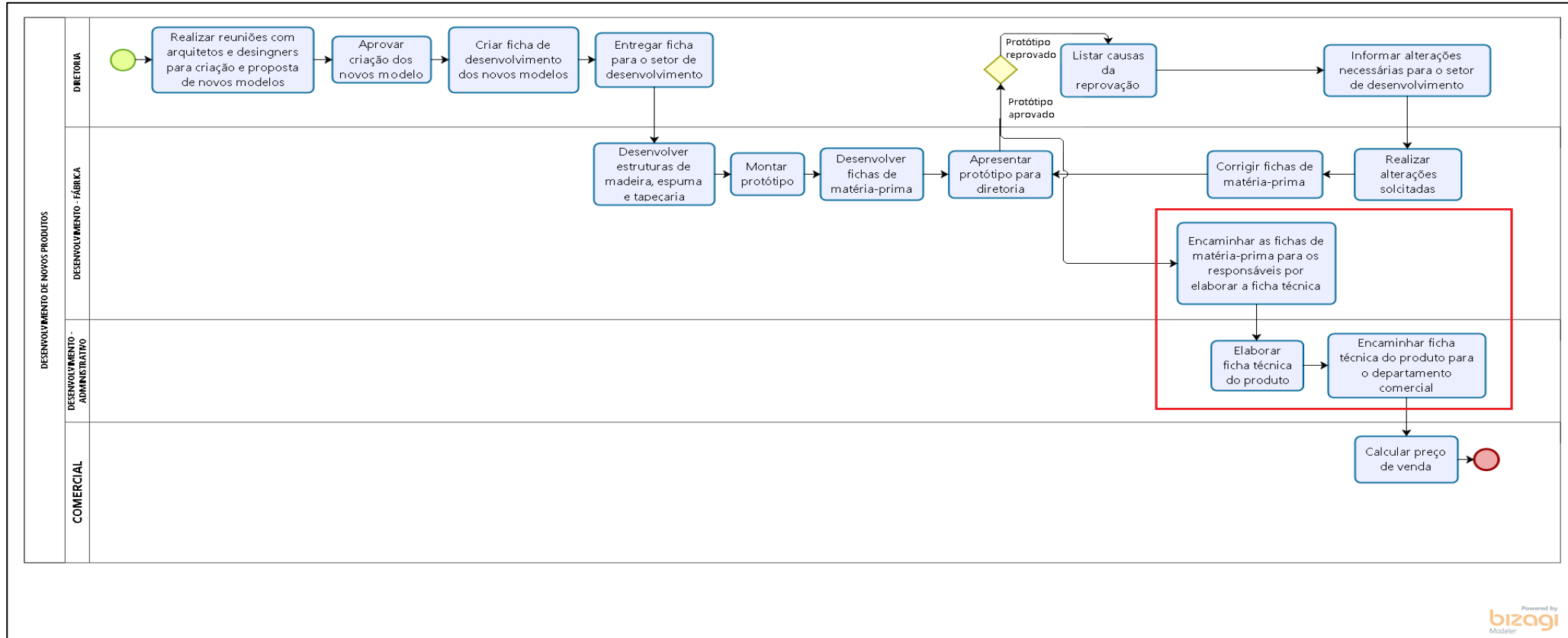
Conforme mostrado na Figura 5 a concepção de um novo produto tem início com a apresentação, em reunião, das propostas de modelos feitas por arquitetos e designers para a diretoria da empresa que é responsável por aprovar as ideias ou, caso necessário, sugerir melhorias para que os modelos atendam as expectativas da empresa e do mercado consumidor.

Após a aprovação dos modelos propostos é elaborada a “Ficha para desenvolvimento de novos modelos” que detalha todas as características que o sofá deverá possuir depois de finalizado, desde suas medidas até as opções de tecidos que serão utilizados, incluindo descrições de características relacionadas ao acabamento, conforto e aparência, como por exemplo “assento macio”, “encosto firme”, entre outras. A empresa não autorizou a divulgação desta ficha, apenas as informações mencionadas acima.

A ficha de desenvolvimento pronta é encaminhada para o setor da fábrica responsável por desenvolver as estruturas de madeira, espuma e tapeçaria que irão compor o produto acabado. Tais estruturas variam muito de um modelo para outro e, por isso, o desenvolvimento de um novo sofá gera a necessidade de criação de novas estruturas.

Depois de finalizado o desenvolvimento das estruturas as fichas de matérias-primas são elaboradas e então um protótipo, em tamanho real do sofá é obtido e passa por aprovação de toda a diretoria que avalia diversas questões como acabamento, conforto e aparência como um todo. Caso o protótipo não seja aprovado ele retorna para a etapa de desenvolvimento onde as alterações necessárias são realizadas até que ele seja aprovado. Caso contrário é dado início ao processo de elaboração da ficha técnica do produto

Figura 5 – Mapeamento do processo de desenvolvimento de um novo produto

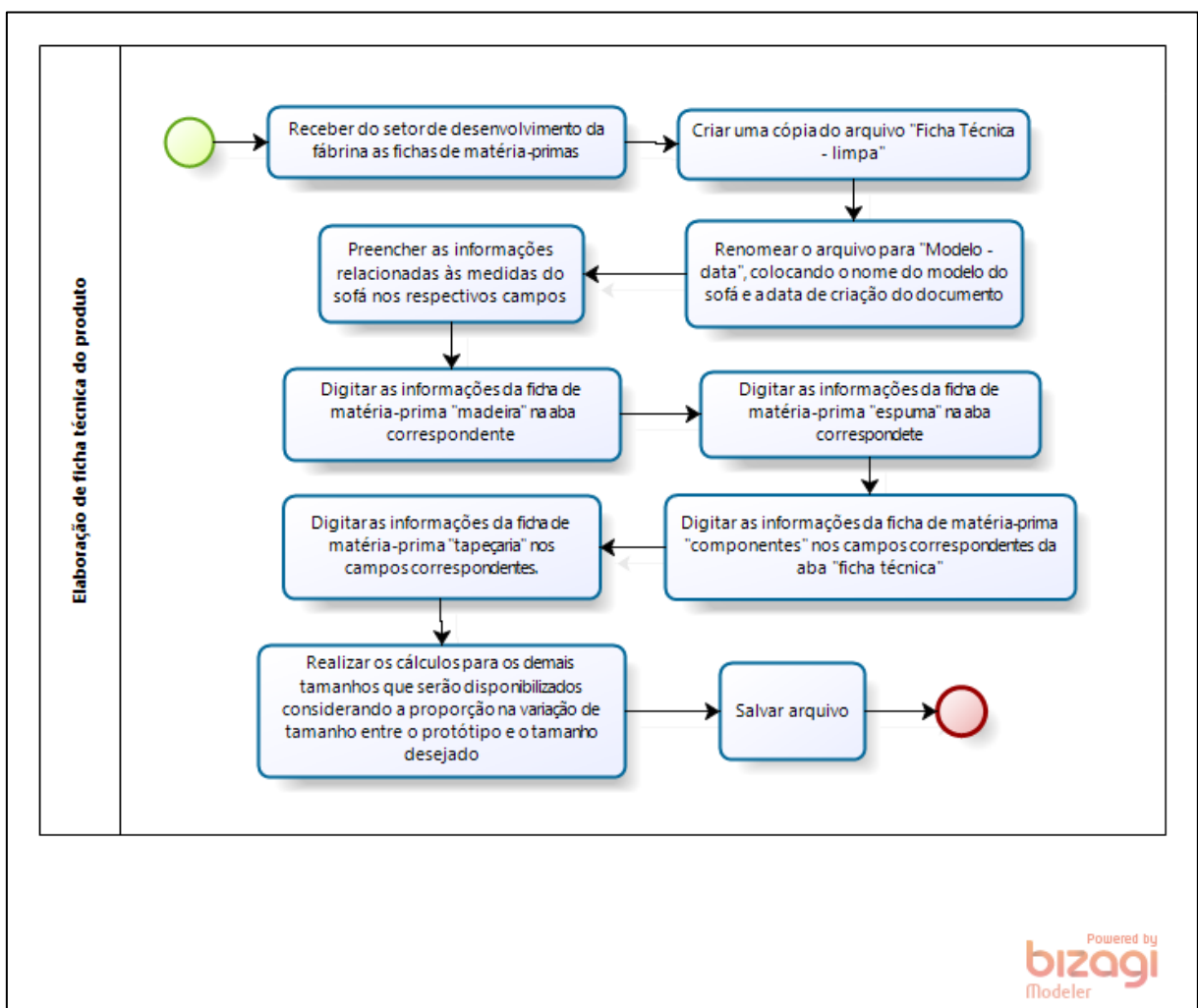


Fonte: Pesquisa de Campo (2018)

A elaboração da ficha técnica, etapas destacadas na Figura 5, é uma das partes mais importantes e críticas do desenvolvimento de um novo produto porque além de fornecer todas as informações necessárias para que os setores produtivos da fábrica consigam produzir o sofá ela serve de base para o cálculo de custos de produção e do preço de venda. Para a elaboração da ficha técnica dos produtos os responsáveis pelo desenvolvimento do sofá na fábrica (tapeceiro e marceneiro) encaminham para os responsáveis pela elaboração das fichas técnicas quatro fichas de matérias-primas (madeira, espuma, tapeçaria e componentes de montagem) que são utilizadas como base para elaboração da ficha técnica.

De posse de tais fichas os dois responsáveis pela elaboração da ficha técnica iniciam a primeira etapa do processo com a digitação das quatro fichas de matéria-prima. O processo de elaboração da ficha técnica de produtos está destacado no mapeamento mostrado na Figura 5 acima e detalhado na Figura 6 a seguir.

Figura 6 – Mapeamento do processo de elaboração de ficha técnica do produto



Fonte: Pesquisa de Campo (2018)

Como mostrado pelo mapeamento apresentado na Figura 6, o início do processo de elaboração de ficha técnica do produto ocorre a partir do preenchimento das informações relacionadas as medidas do sofá. Essas informações são essenciais uma vez que são utilizadas para o desenvolvimento dos catálogos de produtos que serão apresentados aos clientes.

Depois de inseridas as medidas do sofá a etapa seguinte é a digitação das fichas de matéria-prima disponibilizadas. Dentre as quatro fichas existentes é recomendável que se inicie o preenchimento pela ficha de madeira porque é esta matéria-prima que formará as caixas que servirão de base para toda a montagem do sofá, facilitando o entendimento de como o produto será formado.

Em seguida, é preciso preencher os campos relacionados as espumas. O processo é o mesmo utilizado para as madeiras, com as informações sendo inseridas nos campos associados às espumas.

A próxima etapa do processo de elaboração da ficha técnica é o preenchimento das informações relacionadas aos componentes que serão utilizados na montagem do sofá. A ficha técnica do produto lista todas as opções de componentes disponíveis para montagem do sofá, o que não significa que todos serão utilizados.

Por fim, a última etapa para elaboração da ficha técnica do protótipo desenvolvido é o preenchimento das informações relacionadas à tapeçaria. Estes itens irão formar as capas do sofá, incluindo desde as almofadas até as capas que revestirão toda a estrutura do produto. Com o preenchimento destas informações a ficha técnica para o protótipo desenvolvido está pronta e então será preciso realizar os cálculos de consumo das matérias-primas para os demais tamanhos deste modelo que serão disponibilizados no mercado.

Para determinar o consumo das matérias-primas que serão utilizadas nas estruturas dos demais tamanhos disponíveis do modelo em questão são realizados cálculos que consideram a variação de comprimento entre o protótipo desenvolvido e o novo tamanho. Então, se o protótipo possui dois metros de comprimento e o novo tamanho terá dois metros e meio de comprimento o consumo dos materiais aumentará proporcionalmente à meio metro. Com a finalização destes cálculos a ficha técnica do novo produto está pronta e é encaminhada para o departamento comercial, responsável pelo cálculo dos custos de produção e preço de venda.

4.2 Identificação de falhas no processo de elaboração de fichas técnicas

O alto índice de refugos na fábrica, os constantes retrabalhos no processo de produção dos sofás e a identificação de erros nas fichas técnicas dos produtos desenvolvidos pela empresa

sinalizaram a existência de falhas no processo, entretando os diretores da empresa não conseguiram identificar em qual das etapas do processo produtivo elas se originavam. Os principais erros encontrados nas fichas técnicas são apresentados a seguir.

A Tabela 2 traz um erro encontrado, em média, em 43% das fichas técnicas elaboradas no primeiro semestre de 2018, trata-se da inserção da quantidade incorreta da matéria-prima utilizada.

Tabela 2 – Erro referente à quantidade de matéria-prima

MODELO: PLUS	UN	1B 143	1B 133	1B 123	1B 113
PARAFUSO FI CH PH 5,0X60 PSBC/6102 ROSCA INT	UN	18	18	18	18
GRAMPO 80/08	MIL	1,200	1,200	1,200	1,200
GRAMPO 80X14	MIL	0,625	0,625	0,625	0,625
GRAMPO 14X38	MIL	0,750	0,750	0,750	0,750
PLUMANTE P150 - FIBRA POL. 150G/M2X1,50X30M	M	2,740	2,55	2,36	2,17
FIBRA ESP.P/ENCHIMENTO 100% POL.32MM BC	KG	1,960	1,730	1,505	1,280
MANTA ACOPLADA 400G/M2X1.50X20	M²	3,180	2,960	2,740	2,510
PERCINTA ELASTICA ENCOSTO RPP 500 - 050MM	M				
BARBANTE PLÁSTICO (0,003kg/M)	KG	0,048	0,045	0,042	0,038
MOLA ZIG ZAG NR.09 (37 M 8,950 KG)	M	6,12	5,44	4,76	4,08
TIRA DE ENCAIXE P/ MOLA ZIG ZAG-4870-120	PAR	18	12	14	12
ETIQUETA 25,4 X 66,7 – em todos os modelos	UN	1	1	1	1

Fonte: Pesquisa de campo (2018)

Como é possível perceber na Tabela 2, o módulo do sofá de 1B 133 (módulo de um braço e 133 centímetros de comprimento) consome menos da matéria-prima assinalada (tira de encaixe para mola) do que o módulo 1B 123 (módulo de um braço e 123 centímetros de comprimento), que é menor e conseqüentemente consome menos matéria-prima. Este mesmo erro foi encontrado para outras matérias-primas utilizadas na estrutura do sofá.

A associação incorreta da quantidade de matéria-prima utilizada impacta em erros no cálculo do custo de produção, fazendo com que, para o exemplo dado, o módulo 1B 123 custe mais que o módulo 1B 133 que é maior, conseqüentemente consome mais matéria-prima e por isso deve custar mais. Por ser consequência da quantidade errada de matéria-prima, o erro no custo de um produto, Tabela 3, também apareceu em 43% das fichas técnicas elaboradas no primeiro semestre de 2018.

Tabela 3 – Erro no custo de produção

MODELO: PLUS	1B 143	1B 133	1B 123	1B 113
Custo da capa (exceto revestimento)	4,48	82,56	3,82	3,50
Custo da estrutura	341,20	319,39	297,68	275,86
Custo total sem mecanismo e pé/base	345,68	401,95	301,50	279,37
Custo do pé/base	13,52	13,52	0,00	0,00
Custo do mecanismo	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	359,20	415,47	301,50	279,37
Comprimento X Profundidade X Altura	143X112X82	133X112X82	123X112X82	113X112X82

Fonte: Pesquisa de campo (2018)

No campo relacionao ao custo de produção da ficha técnica apresentada pela Tabela 3 o módulo de 1B 133 custa mais que o módulo de 1B 143, mesmo sendo menor. Isso acontece porque a quantidade de matéria-prima associada ao primero módulo está incorreta.

A ausência de matérias-primas essenciais para a montagem, como percinta de encosto e TNT de forro, de um sofá se deu em 29% das fichas técnicas elaboradas no primeiro semestre de 2018, Tabela 4.

Tabela 4 – Ausência de matéria-prima

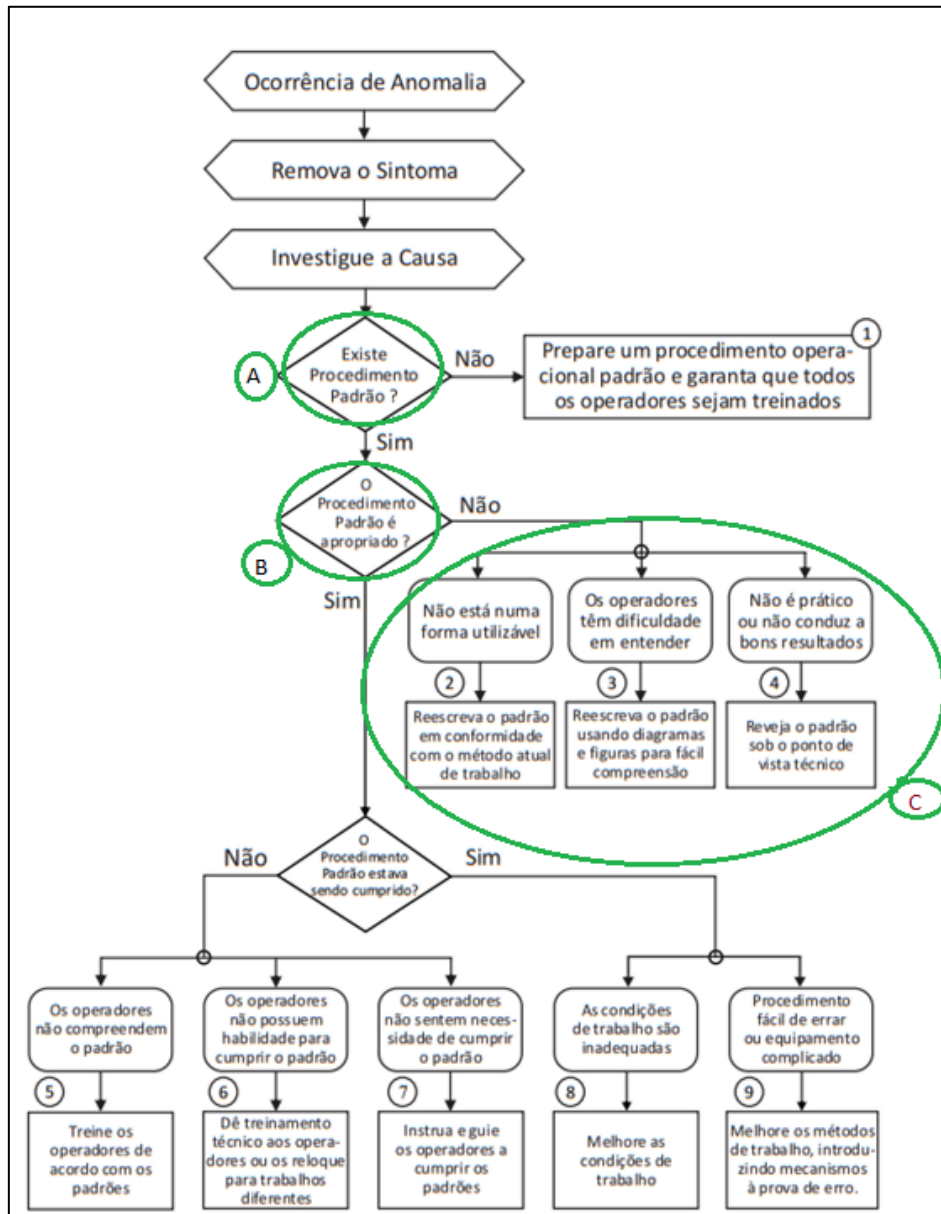
MODELO: PLUS	1B 143	1B 133	1B 123	1B 113
FELTRO	0,86	0,8	0,74	0,68
PARAFUSO FRANCES 1/4X2.1/2 RI C/PORCA	11	11	11	11
PARAFUSO FI CH PH 4,5X25 RI BC				
PARAFUSO FI CH PH 6,0X25 RI BC (CONECTOR)				
PARAFUSO SEXT.ROSC.SOB. 1/4 X 65				
ARRUELA LISA 1/4 ZC	11	11	11	11
PARAFUSO FI CH PH 5,0X60 PSBC/6102 ROSCA INT	18	18	18	18
GRAMPO 80/08	1,200	1,200	1,200	1,200
GRAMPO 80X14	0,625	0,625	0,625	0,625
GRAMPO 14X38	0,750	0,750	0,750	0,750
PLUMANTE P150 - FIBRA POL. 150G/M2X1,50X30M	2,740	2,55	2,36	2,17
FIBRA ESP.P/ENCHIMENTO 100% POL.32MM BC	1,960	1,730	1,505	1,280
MANTA ACOPLADA 400G/M2X1,50X20	3,180	2,960	2,740	2,510
PERCINTA ELASTICA ENCOSTO RPP 500 - 050MM				
BARBANTE PLÁSTICO (0,003kg/M)	0,048	0,045	0,042	0,038
MOLA ZIG ZAG NR.09 (37 M 8,950 KG)	6,12	5,44	4,76	4,08
TIRA DE ENCAIXE P/ MOLA ZIG ZAG-4870-120	18	16	14	12
ETIQUETA 25,4 X 66,7 – em todos os modelos	1	1	1	1

Fonte: Pesquisa de campo (2018)

A percinta de encosto é um componente fundamental na montagem dos sofás uma vez que é utilizada para dar firmeza ao encosto. A não identificação do consumo de uma matéria-prima, como mostrado pela Tabela 4, acarreta em erro na formação do custo de produção, já que este componente não será considerado pela ficha técnica.

Diante da quantidade de erros encontrados e da dificuldade em identificar suas causas a utilização do Diagrama de Hosotani se fez fundamental para confirmação da presença de falhas no processo, que vinham ocasionando erros, além de permitir a identificação de suas causas e o estabelecimentos de ações corretivas. A condução do processo de investigação das falhas se deu seguindo o esquema apresentado na Figura 7.

Figura 7 – Etapas para identificação de falhas antes da utilização do procedimento operacional padrão



Fonte: Adaptado de Campos (2014)

A Figura 7 apresenta o diagrama proposto por Hosotani e identifica quais etapas foram seguidas para a investigação de causas das anomalias presentes no processo estudado. Para tanto, as perguntas apresentadas nas caixas assinaladas foram respondidas pela equipe de Desenvolvimento. As respostas estão no Apêndice A e permitiram concluir que, ainda que

simples, a empresa possui um padrão, para produção dos sofás, a ficha técnica dos produtos, entretanto esse padrão não é apropriado uma vez que permite a ocorrência de falhas no processo produtivo, gerando retrabalhos e alto número de refugos. Apesar de a ficha técnica ser elaborada em uma planilha que fornece todos os recursos necessários, ela gera dúvida naqueles que a utilizam, fato que associado a quantidade de falhas no processo permitiu entender que o padrão existente não conduz a bons resultados.

4.2.1 Análise das causas de falha

A fim entender o que estava causando as falhas identificadas pelo Diagrama de Hosotani toda a equipe envolvida no processo participou de reuniões de Brainstorming. Tais reuniões foram conduzidas pelos responsáveis pela elaboração das fichas técnicas que as coordenaram com o objetivo de levantar o que vinha ocasionando os erros nas fichas técnicas dos novos produtos.

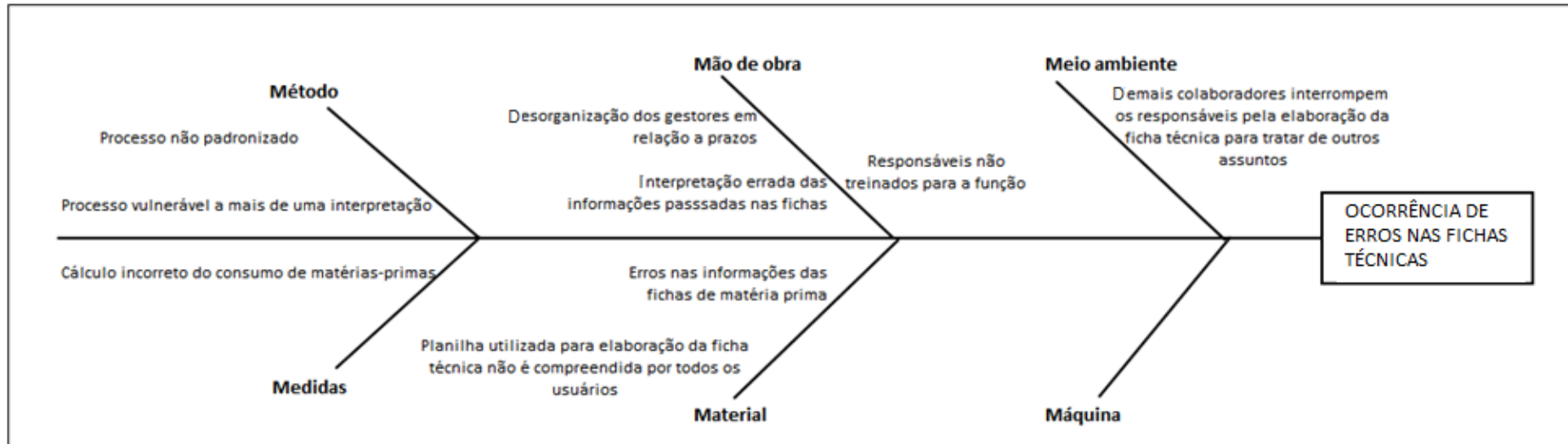
Depois de levantados todos os pontos na reunião de Brainstorming e com o objetivo de melhor identificar a causa raiz de cada um deles foi elaborado o Diagrama de Ishikawa, apresentado na Figura 8 a seguir.

A Figura 8 associa as falhas identificadas a uma das causas raiz propostas por Ishikawa e mostra que dois dentre os nove erros estão associados ao método, ou seja, a forma como o processo é executado. Um destes erros está relacionado ao fato de o processo de elaboração das fichas técnicas não ser padronizado, permitindo que cada um dos seus responsáveis o executem da forma como preferirem ou até que o mesmo colaborador o execute de forma diferente a cada ficha técnica elaborada.

Outro erro associado ao método, como mostrado pela Figura 8, é o fato de o processo ser vulnerável a diferentes interpretações. Isso acontece principalmente por não haver um padrão para a elaboração das fichas técnicas associado ao fato de os responsáveis por este processo não terem sido capacitados para a função.

Ainda de acordo com o apresentado pela Figura 8, três erros estão associados à mão de obra, ou seja, à qualificação dos responsáveis por executar o processo. Um destes erros se deve ao fato de os responsáveis pela elaboração das fichas técnicas não terem sido treinados para a função, tendo sido apenas apresentados ao modelo de ficha técnica utilizada e as informações que este deve conter.

Figura 8 – Diagrama de *Ishikawa* elaborado



Fonte: Pesquisa de Campo (2018)

A Figura 8 permite identificar ainda que outro erro relacionado à mão de obra é oriundo da desorganização dos gestores da empresa em relação aos prazos. Isso acontece porque eles não consideram o tempo necessário para a elaboração da ficha técnica quando estipulam os prazos para a produção. A elaboração de uma ficha técnica leva de um a dois dias e desconsiderá-los acarretará em atrasos na entrega do produto final uma vez que a produção é puxada e precisa atender o prazo informado ao cliente no momento da compra.

O terceiro erro consiste na interpretação incorreta das informações passadas nas fichas de matéria-prima. Isso acontece porque os responsáveis pela elaboração destas fichas não foram treinados para a função e não tem conhecimento do quanto os erros podem impactar nos resultados da empresa.

Ainda de acordo com o diagrama apresentado na Figura 8 um dos erros identificados está associado as medidas, ou seja, envolve instrumentos de medição e variações nos resultados obtidos e, neste caso, se refere aos erros cometidos nos cálculos de consumo das matérias-primas. Como já mencionado, o desenvolvimento de um novo modelo se dá com a criação de um protótipo em tamanho real e a partir dele é calculado o consumo de matéria-prima para os demais tamanhos que serão disponibilizados no mercado. Erros na execução destes cálculos geram erros nas informações apresentadas na ficha técnica que, conseqüentemente, são repassados para a produção e para o departamento comercial.

Ainda de acordo com a Figura 8 dois erros estão relacionados aos materiais, ou seja, são decorrentes de falhas nos materiais utilizados para execução do trabalho. Um deles é oriundo das fichas de matérias-primas (madeira, espuma, tapeçaria e componentes), que comumente causam confusão nos responsáveis pela elaboração das fichas técnicas por que não seguem um padrão na forma como apresentam as informações.

O segundo erro oriundo dos materiais utilizados é associado, pelo diagrama apresentado na Figura 8, à planilha utilizada para elaboração da ficha técnica. Ela foi apontada como um problema por não ser muito flexível às mudanças que frequentemente acontecem na forma como um sofá é desenvolvido.

Além destes, conforme apresentado pela Figura 8, um dos nove erros se relaciona ao meio ambiente, ou seja, tudo o que diz respeito ao local de trabalho. Na situação analisada o problema é decorrente de interrupções no processo de elaboração da ficha técnica e acontece porque constantemente os demais colaboradores da empresa, não envolvidos no processo de elaboração das fichas técnicas, precisam de algum auxílio para execução de seu trabalho,

fazendo com que os responsáveis pela elaboração do documento parem o que estão fazendo, perdendo o foco do trabalho.

Na análise realizada pela equipe de Desenvolvimento nenhum erro foi associado à máquina.

A análise das causas identificadas pelo Diagrama de Ishikawa, assim como os resultados obtidos com o Diagrama de Hosotani, apontou a necessidade de estabelecimento de um padrão para a realização do processo de elaboração de fichas técnicas.

4.2.2 Elaboração e aplicação do procedimento operacional padrão para preenchimento das fichas técnicas

A ocorrência de anomalias no processo de elaboração de fichas técnicas para novos modelos foi associada, pela utilização dos Diagramas de Hosotani e Ishikawa, à inexistência de padrão para elaboração de tais fichas. Como plano de ação para eliminação dessas anomalias foi identificada a necessidade de elaboração de um procedimento operacional padrão que descrevesse como o processo de elaboração de ficha técnica deve ser executado, incluindo os cálculos para determinação do consumo de matéria-prima dos demais tamanhos, além do protótipo desenvolvido, que serão disponibilizados pela empresa.

A elaboração do procedimento operacional padrão aconteceu em reuniões entre os dois responsáveis pela elaboração das fichas de matérias-primas (sendo um deles responsável por elaborar as fichas de madeira, espuma e componentes, o marceneiro, e ou outro responsável pela elaboração da ficha de tapeçaria, o tapeceiro) e os dois responsáveis pela elaboração completa das fichas técnicas dos produtos. Essas reuniões aconteceram com o objetivo de que os quatro envolvidos no processo o entendessem por completo e encontrassem a melhor maneira para executar cada uma de suas etapas.

O POP foi elaborado com base no mapeamento do processo de elaboração de fichas técnicas e apresenta informações complementares a ele, uma vez que descreve como as etapas apresentadas no mapeamento devem ser executadas. O documento elaborado é apresentado no Apêndice B.

Depois de elaborado, o POP passou por revisão e aprovação da diretoria da empresa e então o diretor de Desenvolvimento conduziu o treinamento com os quatro envolvidos no processo (os dois responsáveis pela elaboração das fichas de matérias-primas e os dois responsáveis pela elaboração das fichas técnicas). Inicialmente foi apresentado o que é um procedimento operacional padrão, qual o objetivo de se utilizar documentos como este e quais

resultados a empresa espera com a implantação do POP. Em seguida, uma cópia do documento foi entregue para cada um e então todo o conteúdo do material foi repassado pelo diretor de desenvolvimento. Este treinamento marcou o início da utilização do POP dentro da empresa.

Mesmo com o treinamento e todas as explicações relacionadas a necessidade de se cumprir o que estava escrito no documento, o tapeceiro e o marceneiro, responsáveis pela elaboração as fichas de matéria-prima, não viam necessidade de seguir o procedimento estabelecido, pois segundo eles, já exercem a mesma função há muito tempo e sabem como executá-la. Então foi preciso acompanhar o processo de desenvolvimento dos protótipos e elaboração das fichas de matéria-prima de perto a fim de garantir que tanto o procedimento fosse seguido como também que eventuais dúvidas relacionadas ao documento fossem sanadas.

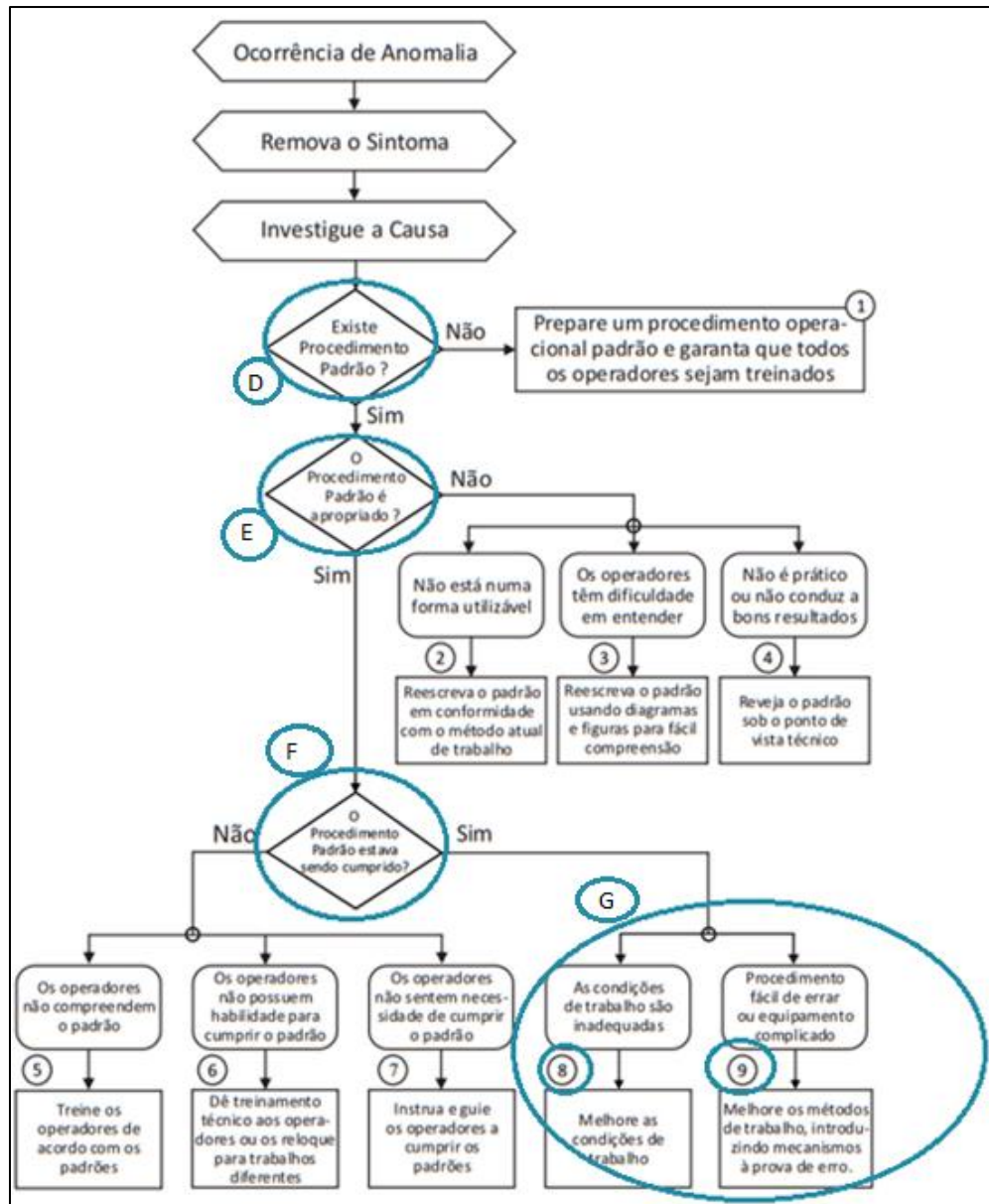
4.3 Verificação da eliminação de anomalias depois da implantação do procedimento operacional padrão

O Diagrama de Hosotani foi novamente utilizado para verificação da eliminação das anomalias identificadas antes da implantação do POP. Para isso, a equipe foi reunida e, de novo, seguiu as etapas propostas pelo Diagrama de Hosotani. A Figura 9 apresentada a seguir destaca os pontos analisados na segunda verificação.

As respostas obtidas através da segunda verificação do Diagrama de Hosotani estão apresentadas no Apêndice C e mostram que além do padrão existente anteriormente, a ficha técnica do produto, agora a empresa possui um documento que descreve como as etapas do processo de desenvolvimento de um novo produto devem ser realizadas, o POP. Em seguida, foi possível perceber que o padrão utilizado é apropriado uma vez que os erros durante o processo de desenvolvimento de um novo modelo e a elaboração da ficha técnica deste diminuíram quando comparado aos resultados apresentados antes da elaboração do POP, o que também permitiu concluir que o documento elaborado estava sendo seguido pelos colaboradores.

O POP começou a ser utilizado no final de junho e durante os quatro meses de utilização do documento os erros relacionados a inserção da quantidade errada das matérias-primas e ao custo de produção incorretos, que antes eram de 43% passaram a ser de 12,5%, tendo aparecido em apenas uma das oito fichas técnicas elaboradas no período.

Figura 9 – Etapas para identificação de anomalias depois da utilização do procedimento operacional padrão



Fonte: Adaptado de Campos (2014)

A ausência de matérias-primas essenciais para o desenvolvimento de um sofá, que antes era de 29%, deixou de existir, ou seja, este erro não apareceu em nenhuma das oito fichas elaboradas depois da implementação do POP.

4.4 Avaliação da efetividade do procedimento operacional padrão elaborado

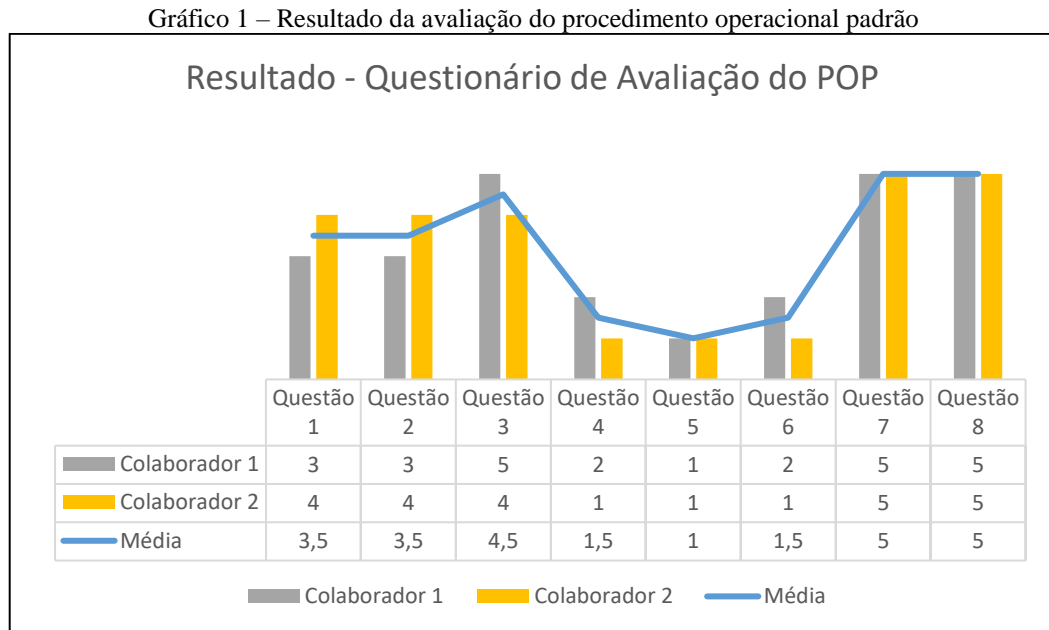
Com o objetivo de comprovar as melhorias trazidas pela implementação do POP foi realizada uma pesquisa, apresentada na Figura 10, com os colaboradores responsáveis por elaborar a ficha técnica do produto.

Figura 30 – Avaliação da efetividade do procedimento operacional padrão

AVALIAÇÃO – IMPLEMENTAÇÃO DE PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO	
Considerando o Procedimento Operacional Padrão para elaboração de fichas técnicas, classifique em uma escala de 1 a 5, sendo 1 a nota mais baixa e 5 a nota mais alta, os tópicos apresentados abaixo:	
1) Grau de dificuldade no entendimento da ficha técnica como um todo antes da elaboração do POP:	(1) (2) (3) (4) (5)
2) Grau de dificuldade na realização dos cálculos necessários para elaboração da ficha técnica antes da elaboração do POP:	(1) (2) (3) (4) (5)
3) Na sua opinião, quanto o processo de preenchimento estava sujeito a erros antes da elaboração do POP:	(1) (2) (3) (4) (5)
4) Grau de dificuldade no entendimento da ficha técnica depois da elaboração do POP:	(1) (2) (3) (4) (5)
5) Grau de dificuldade na realização dos cálculos necessários para elaboração da ficha técnica depois da elaboração do POP:	(1) (2) (3) (4) (5)
6) Na sua opinião, depois da elaboração do POP para preenchimento de ficha técnica, quanto o processo está sujeito a erros:	(1) (2) (3) (4) (5)
7) De 1 a 5, quanto você considera que as informações contidas no POP são suficientes para que a ficha técnica seja preenchida corretamente:	(1) (2) (3) (4) (5)
8) Você concorda que essa seja a maneira mais adequada de realizar o processo:	(1) (2) (3) (4) (5)

Fonte: Pesquisa de campo (2018)

A pesquisa, Figura 10, buscou abordar como era, no entendimento de cada um deles, o processo de elaboração das fichas técnicas dos produtos antes e depois da utilização do POP e seus resultados estão apresentados no Gráfico 1.



Fonte: Autoria própria (2018)

Os resultados obtidos e apresentados no Gráfico 1 mostram que, para os responsáveis por executar o processo, era mais difícil entendê-lo antes da elaboração do POP, resultados identificados devido às altas notas atribuídas às questões 1, 2. O alto valor atribuído à questão 3 mostra que os operadores acreditam que o processo estava sujeito a erros antes da elaboração do documento. As questões 4 e 5, relacionadas à dificuldade no entendimento da ficha técnica depois da elaboração do POP mostram resultados positivos associados à ferramenta, uma vez que nota atribuída à estas questões são baixas, mostrando que os operadores não encontraram dificuldades no processo. Os baixos valores atribuídos à questão 6 mostram que os colaboradores acreditam que com a elaboração do POP o processo está menos sujeito a erros. Por fim, o resultado apresentado pelo gráfico para as questões 7 e 8 mostra que, graças à alta nota atribuída às questões, os colaboradores acreditam que o POP elaborado traz informações suficientes para elaboração das fichas técnicas e que acreditam que a utilização do documento elaborado uma forma adequada de executar o processo.

5. Conclusão

Este artigo teve como objetivo identificar, através da utilização do Diagrama de Hosotani, a existência de anomalias no processo de elaboração de fichas técnicas dos novos produtos de uma indústria de estofados e propor ações a fim de eliminá-las. Os gestores da empresa já tinham o conhecimento da existência de anomalias no processo, entretanto não conseguiam identificar em qual etapa elas aconteciam.

A utilização do Diagrama de Hosotani confirmou a existência de falhas no processo de elaboração de fichas técnicas dos novos modelos e permitiu entender os motivos pelos quais o procedimento padrão existente até o momento não era eficiente.

A realização da reunião de brainstorming com a equipe envolvida no processo permitiu levantar as causas de erros na elaboração das fichas técnicas e ao associar as informações levantadas ao Diagrama de Ishikawa foi possível entender a origem delas. Dessa forma, os resultados obtidos com a análise do Diagrama de Hosotani bem como os fornecidos pela utilização do Diagrama de Ishikawa conduziram para a elaboração de um procedimento operacional padrão para elaboração de fichas técnicas de novos produtos.

A comprovação da eficiência do procedimento operacional padrão estabelecido se deu com uma segunda verificação da existência de anomalias feita, novamente, com auxílio do Diagrama de Hosotani e permitiu concluir que o estabelecimento de padrões para execução de processos é fundamental para eliminar a ocorrência de erros e falhas, garantir a repetibilidade dos processos e contribuir positivamente para a melhoria dos resultados da organização.

A equipe responsável pelo projeto encontrou resistência para implantação do procedimento operacional padrão por parte dos dois colaboradores envolvidos no processo que trabalham no chão de fábrica, os responsáveis por elaborar as fichas de matéria-prima. A justificativa dada por eles para não seguirem as etapas descritas no POP é a de que eles executam a mesma função há muitos anos e já sabem como tudo deve ser feito. Como plano de ação para esta situação foram realizadas visitas constantes ao chão de fábrica com o objetivo de, além de conferir se o documento estava sendo seguido, auxiliar os colaboradores na utilização do POP e reforçar, constantemente, as razões pelas quais agora o processo deverá ser executado conforme descrito no documento.

Por fim, para trabalhos futuros sugere-se reformular a planilha utilizada para elaboração da ficha técnica de produtos a fim de simplificá-la, reduzindo ainda mais a ocorrência de falhas no processo.

Referências

- BACCARIN, G. Diagrama de Ishikawa, 2016. Acesso em < <http://soulbusiness.com.br/ishikawa/> >. Acesso em 17.out 2018.
- BARBALHO, S.; ROZENFELD, H. Modelo de referência para o processo de desenvolvimento de produtos mecatrônicos (MRM): validação e resultados de uso. **Gestão & Produção**, v. 20, n. 1, p. 162-179, 2013.
- BAZONI, A. et al. Implantação do Diagrama de Ishikawa em uma empresa do segmento de tintas e materiais para construção, para solucionar problemas de estocagem e recebimento. **Gestão em Foco**, Edição nº7 Ano, 2015.
- CAMPOS, V. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia**. INDG Tecnologia e Serviços, 2014.
- FREITAS, S.; GUARESCHI, H. A PADRONIZAÇÃO DE PROCESSOS NO SERVIÇO PÚBLICO ATRAVÉS DO USO DE MANUAIS, A VIABILIDADE DO MANUAL DE EVENTOS DA UTFPR-CÂMPUS DE FRANCISCO BELTRÃO. **Revista Organização Sistêmica**, v. 2, n. 1, p. 57-81, 2012.
- FUSCO, L., CHIROLI, D.. PADRONIZAÇÃO DE ATIVIDADES OPERACIONAIS NO SETOR DE USINAGEM DE UMA EMPRESA METAL MECÂNICA. **Trabalhos de Conclusão de Curso do DEP**, Maringá: Paraná, 11, jan. 2016. Disponível em: <http://www.dep.uem.br/gdct/index.php/dep_tcc/article/view/39>. Acesso em: 22 Out. 2018.
- HANACLETO, N.; BENELLI, N.; CARVALHO, G. Análise do sistema de marketing de uma marcenaria por meio do ciclo pdca. In: ENEGEP 2016. XXXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2016, JOÃO PESSOA/PB – BRASIL, 2016..**Anais...** 2016.
- MARTINS, G.; LAUGENI, F. P. Administração da Produção–3. ed. rev. aum. **E atual. São Paulo: Saraiva**, 2015.
- MENDONÇA, R. Processos Administrativos. Florianópolis: Departamento de Ciência da Administração/UFSC, 2010.
- MONARO, R.; RODRIGUES, J.; SATOLO, E. Proposta de criação de manual de defeitos na fabricação de tubos soldados: um estudo de caso utilizando o método pdca e ferramentas da qualidade. In: XXXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2017, JOINVILLE/SC – BRASIL, 2017. **Anais...** 2017
- OLIVEIRA, K.; MICHALOSKI, A.; KOVALESKI, J.; XAVIER, A.; NUNES, B.. Padronização de processo no setor de manutenção em uma usina agrícola. In: VII Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção, 2017, PONTA GROSSA/PR – BRASIL, 2017. **Anais...** 2017.
- PRODANOV, C. C.; DE FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**-2ª Edição. Editora Feevale, 2013.
- RIBEIRO, G. et al. Análise da criação e implantação de documentação pop (procedimento operacional padrão) em uma empresa do setor aeronáutico. In: ENEGEP 2017 XXXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2017, JOINVILLE/SC – BRASIL, 2017, **Anais...** 2017.
- TREGANSIN, A.; JUNIOR, J. Processo de formação do preço de venda: estudo de caso em uma indústria de estofados. In: VII Seminário de Iniciação Científica Curso de Ciências Contábeis da FSG, 2013, CAXIAS DO SUL/RS – BRASIL, 2013, **Anais...** 2013.

Apêndices

Apêndice A – Respostas obtidas com a primeira verificação do Diagrama de Hosotani

PERGUNTA A: Existe procedimento padrão?

RESPOSTA A: Sim, a ficha técnica dos produtos é, até aqui, considerada pela empresa o documento que padroniza o processo de produção de um sofá.

Então, seguindo o esquema apresentado no diagrama de Hosotani a segunda pergunta foi respondida.

PERGUNTA B: O procedimento padrão é apropriado?

RESPOSTA B: Não. A equipe avaliou que devido à quantidade de falhas no decorrer do processo de produção de um sofá, os constantes retrabalhos e o elevado número de refugos, a ficha técnica considerada até o momento como padronização do processo não é adequada ou não está sendo utilizada de maneira correta.

Desta forma, os três tópicos assinalados pela caixa “C” foram discutidos.

C2: a ficha técnica é desenvolvida em uma planilha que fornece todas as informações necessárias para elaboração da ficha técnica dos produtos, portanto, ela está em um formato utilizável;

C3: Frequentemente surgem dúvidas nos responsáveis pela elaboração das fichas técnicas uma vez que eles não foram treinados para a função e, além disso, as variações nas estruturas dos modelos desenvolvidos acarretam variações na forma como a ficha técnica é elaborada. Com isso, o diagrama conduziu para a determinação de um padrão compreensível com o objetivo de melhorar a compreensão do processo e então foi elaborado o procedimento operacional padrão para elaboração de fichas técnicas de novos produtos, que será apresentado no decorrer do trabalho.

C4: A análise deste tópico associada a quantidade de erros e retrabalhos no processo produtivo levou a equipe concluir que o padrão existente até o momento (a ficha técnica do produto) não conduz a bons resultados e por isso foi proposta a revisão da ficha técnica utilizada atualmente. Entretanto, devido à alta demanda de atividades internas do setor somado a criação do procedimento operacional padrão, que foi visto pela diretoria como solução para as anomalias presentes no processo, a revisão da ficha técnica será deixada para um segundo momento.

Apêndice B - Procedimento operacional padrão para elaboração de ficha técnica

PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO

Versão: 01

**ELABORAÇÃO DE FICHAS TÉCNICAS PARA NOVOS
MODELOS**

EMISSÃO, REVISÃO E APROVAÇÃO

Emitido por: Departamento de desenvolvimento

Revisado por: Diretor de desenvolvimento

Aprovado por: Diretoria executiva

Data da aprovação: 25 de junho de 2018

Continuação...

Apêndice B

OBJETIVO

Garantir a correta elaboração das fichas técnicas de produtos, a fim de que as informações apresentadas por estas sejam corretas e possam ser utilizadas para os devidos fins.

APLICAÇÃO

Este POP aplica-se ao setor de desenvolvimento, incluindo desde os responsáveis por desenvolver um novo modelo de sofá até os responsáveis pela elaboração de fichas técnicas de produtos.

CONTEÚDO

A elaboração deste procedimento operacional padrão foi baseada no modelo de ficha técnica utilizado, nas informações exigidas por este e no mapeamento de processos para o desenvolvimento de novos modelos de sofá.

1. ELABORAÇÃO DAS FICHAS DE MATÉRIA-PRIMA

As fichas de matéria-prima dão início ao processo de elaboração das fichas técnicas, por isso é de extrema importância que as informações contidas nela estejam corretas. Os tópicos seguintes descreverão como deve acontecer o processo de elaboração dessas fichas.

1.1 Elaboração da ficha de madeira

Uma ficha como a mostrada na Figura 1 deverá ser preenchida com as informações referentes às madeiras que irão compor a estrutura do sofá.

Figura 4 – Ficha de madeira

MODELO:				DATA:
MADEIRA				
TIPO	QTD.	COMP	LARG	OBSERVAÇÃO

Fonte: Pesquisa de campo (2018)

Continuação...

Apêndice B

Preencha o primeiro campo, “tipo”, com o tipo de madeira que será utilizada em cada parte da estrutura do sofá. Os tipos de madeira utilizados e suas respectivas siglas para preenchimento da ficha são apresentados a seguir:

- Tábua de 5cm: T5
- Tábua de 7cm: T7
- Tábua de 10cm: T10
- Tábua de 15cm: T15
- Compensado de 15mm: C15
- Compensado de 20mm: C20
- Compensado Duratex: D

Depois disso, campo “QTD” deverá ser preenchido com a quantidade de cada uma das madeiras utilizadas para compor a estrutura do sofá.

Em seguida deverão ser preenchidos os campos “COMP” e “LARG” com as informações relacionadas as dimensões (comprimento e largura, respectivamente) das madeiras utilizadas para formar a estrutura. **ATENÇÃO:** As medidas deverão estar em centímetros.

O campo “OBSERVAÇÃO” deve ser preenchido de forma a identificar onde a madeira será utilizada, por exemplo, em cima do encosto, lado de dentro do braço, atrás do assento.

Por fim, as madeiras que terão seu comprimento alterado com a variação do comprimento do sofá deverão ser assinaladas com um asterisco (*) para que os responsáveis pela elaboração da ficha técnica saibam em quais madeiras deverão ser feitas as alterações.

Continuação...

Apêndice B

1.2 Elaboração da ficha de espuma

Uma ficha como a mostrada na Figura 2 deverá ser preenchida com as informações referentes às espumas que irão compor a estrutura do sofá.

Figura 2 – Ficha de espuma

MODELO:			DATA:		
ESPUMA					
DENS.	QTD.	COMP	LARG	ESP.	OBSERVAÇÃO

Fonte: Pesquisa de campo (2018)

O preenchimento desta ficha deverá acontecer de forma semelhante ao preenchimento da ficha de madeira.

Primeiro deverá ser preenchido o campo “DENSIDADE” com a densidade da espuma utilizada em cada parte da estrutura do sofá. As densidades disponíveis e suas respectivas siglas para preenchimento da ficha são apresentadas a seguir:

- Espuma D-14: D14
- Espuma D-20: D20
- Espuma D-28: D28
- Espuma D35: D35
- Espuma D50: D50

Em seguida o campo “QTD” deverá ser preenchido com a quantidade utilizada de cada uma das espumas.

Depois disso, os campos “COMP”, “LARG” e “ESP” deverão ser preenchidos com as medidas de comprimento, largura e espessura, respectivamente, de cada uma das espumas. **ATENÇÃO:** As medidas deverão estar em centímetros.

Continuação...

Apêndice B

O campo “OBSERVAÇÃO” deve ser preenchido de forma a identificar onde a espuma será utilizada, por exemplo, almofada de assento, enchimento do encosto, entre outros.

Por fim, as espumas que terão seu comprimento alterado com a variação do comprimento do sofá deverão ser assinaladas com um asterísco (*) para que os responsáveis pela elaboração da ficha técnica saibam em quais espumas deverão ser feitas as alterações.

1.3 Elaboração da ficha de componentes

Uma ficha como a mostrada na Figura 3 deverá ser preenchida com as informações referentes aos componentes que serão utilizados para a montagem do sofá.

Figura 3 – Ficha de componentes

MODELO:	DATA:	
MATERIAIS E COMPONENTES		
MATERIAL	UN	QUANTIDADE

Fonte: Pesquisa de campo (2018)

O campo “material” deve ser preenchido com o nome do componente utilizado. **ATENÇÃO:** Todas as matérias-primas estão identificadas no estoque, preencha este campo com o mesmo nome da etiqueta de identificação do item. Isso é importante para não causar confusão no momento da elaboração da ficha técnica, uma vez que as matérias-primas estão identificadas na ficha técnica com o mesmo nome das etiquetas do estoque.

Em seguida, campo “UN” deve ser preenchido com a unidade de medida correspondente a quantidade utilizada do material, por exemplo, metros, centímetros, unidades, par. O preenchimento deste campo é essencial para que o consumo de cada um dos itens apareça na ficha técnica de maneira correta.

O campo “QUANTIDADE” deve ser preenchido com a quantidade utilizada de cada um dos itens.

Continuação...

Apêndice B

O campo “OBSERVAÇÃO” deve ser preenchido quando for necessário identificar onde o material será utilizado. Por exemplo, o TNT e a manta acoplada podem ser utilizados tanto no assento como no braço e no encosto, por isso apresentar o consumo para cada parte da estrutura de forma separada e identificada e fundamental para que no momento da elaboração da ficha técnica o cálculo do consumo dos respectivos materiais sejam feitos corretamente.

Por fim, os componentes que terão seu consumo alterado com a variação do comprimento do sofá deverão ser identificados com um (*) para que os cálculos de consumo para preenchimento da ficha técnica sejam feitos corretamente.

1.4 Elaboração da ficha de tapeçaria

As informações apresentadas na ficha de tapeçaria são obtidas por meio de um software que, a partir do desenho das capas do sofá, calcula o consumo de todos os itens para qualquer tamanho desejado. A empresa conta com um profissional específico e treinado para uso deste software, então para obter estas informações basta informar à ele qual é o modelo e quais os tamanhos que necessários. Com as informações de consumo apresentadas pelo programa a ficha apresentada na Figura 4 será preenchida.

Figura 4 – Ficha de tapeçaria

MODELO:		DATA:						
TAPEÇARIA								
GRADES	TNT ALMOF.	REV. ALMOF.	REV. EXT	TECIDO INT.	PAPEL PLO.	ZÍPER	CURSOR	FITILHO

Fonte: Pesquisa de campo (2018)

1.5 Finalização

Depois de elaboradas, as quatro fichas de matéria-prima deverão ser encaminhadas para os membros do setor de desenvolvimento responsáveis pela elaboração das fichas técnicas dos produtos.

Continuação...

Apêndice B

ATENÇÃO: Confira se todas as informações estão nas fichas de matérias-primas e se as medidas que irão variar com a variação do comprimento do sofá estão assinaladas com um asterísco (*).

2. ELABORAÇÃO DAS FICHAS TÉCNICAS PARA OS PROTÓTIPOS DESENVOLVIDOS

Os tópicos a seguir descreverão como deve ser feito o preenchimento da ficha técnica para o protótipo desenvolvido.

2.1 Recebimento das informações necessárias para elaboração da ficha técnica

Todas as informações necessárias para elaboração das fichas técnicas serão encaminhadas pelo setor da fábrica responsável pelo desenvolvimento de novos modelos. Elas serão apresentadas em quatro fichas de matérias-primas, conforme mostrado na Figura 1 abaixo.

Figura 5 – Modelos de fichas de matéria-prima

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">MODELO:</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">MADEIRA</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">TIPO</td> <td style="text-align: center;">QTD</td> <td style="text-align: center;">COMP</td> <td style="text-align: center;">LARG</td> <td style="text-align: center;">OBSERVAÇÃO</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table> <p style="text-align: center; font-size: small;">a) Ficha de madeira</p>	MODELO:					MADEIRA					TIPO	QTD	COMP	LARG	OBSERVAÇÃO																<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="6" style="text-align: center;">MODELO:</td> </tr> <tr> <td colspan="6" style="text-align: center;">ESPUMA</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">DENSIDADE</td> <td style="text-align: center;">QTD</td> <td style="text-align: center;">COMP</td> <td style="text-align: center;">LARG</td> <td style="text-align: center;">ESP</td> <td style="text-align: center;">OBSERVAÇÃO</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table> <p style="text-align: center; font-size: small;">b) Ficha de espuma</p>	MODELO:						ESPUMA						DENSIDADE	QTD	COMP	LARG	ESP	OBSERVAÇÃO																		
MODELO:																																																																			
MADEIRA																																																																			
TIPO	QTD	COMP	LARG	OBSERVAÇÃO																																																															
MODELO:																																																																			
ESPUMA																																																																			
DENSIDADE	QTD	COMP	LARG	ESP	OBSERVAÇÃO																																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="6" style="text-align: center;">MODELO:</td> </tr> <tr> <td colspan="6" style="text-align: center;">TAPEÇARIA</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">GRADES</td> <td style="text-align: center;">REV EXT</td> <td style="text-align: center;">TNT</td> <td style="text-align: center;">TEC INT</td> <td style="text-align: center;">PAPEL PLOTER</td> <td style="text-align: center;">ZIPER</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table> <p style="text-align: center; font-size: small;">c) Ficha de tapeçaria</p>	MODELO:						TAPEÇARIA						GRADES	REV EXT	TNT	TEC INT	PAPEL PLOTER	ZIPER																			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">MODELO:</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">MATERIAIS E COMPONENTES</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">MATERIAL</td> <td style="text-align: center;">UNID</td> <td style="text-align: center;">QTD</td> <td style="text-align: center;">OBSERVAÇÃO</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table> <p style="text-align: center; font-size: small;">d) Ficha de materiais para montagem e componentes</p>	MODELO:				MATERIAIS E COMPONENTES				MATERIAL	UNID	QTD	OBSERVAÇÃO																		
MODELO:																																																																			
TAPEÇARIA																																																																			
GRADES	REV EXT	TNT	TEC INT	PAPEL PLOTER	ZIPER																																																														
MODELO:																																																																			
MATERIAIS E COMPONENTES																																																																			
MATERIAL	UNID	QTD	OBSERVAÇÃO																																																																

Fonte: Pesquisa de campo (2018)

A primeira ficha, mostrada na Figura 5a) apresenta as informações relacionadas ao consumo de madeira; a segunda ficha, Figura 5b), traz as mesmas informações, porém relacionadas as espumas; a terceira ficha, Figura 5c) detalha o consumo dos itens de tapeçaria que serão utilizados para formar as capas que irão revestir o sofá e por fim, a Figura 5d) apresenta o consumo de materiais utilizados para a montagem do sofá como grampos, molas, parafusos, entre outras.

Continuação...

Apêndice B

Os responsáveis por elaborar essas fichas as encaminharão assim que elas estiverem prontas.

2.2 Preenchimento das informações relacionadas às medidas do protótipo

As medidas do protótipo (comprimento, largura e altura) serão encaminhadas pelo diretor de desenvolvimento e deverão ser preenchidas nos campos da ficha técnica mostrados na Figura 6.

Figura 6 – Campos da ficha técnica destinados às medidas

MODELO:	UN						
Custo da capa (exceto revestimento)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Custo da estrutura		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Custo total sem mecanismo e pé/base		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Custo do pé/base		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Custo do mecanismo		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Comprimento X Profundidade X Altura		0X0X0	0X0X0	0X0X0	0X0X0	0X0X0	0X0X0
Comprimento - C	M						
Profundidade - P	M						
Altura sem os pés	M						
Altura com os pés e sem almofada de encosto	M						
Altura com os pés e com almofada de encosto	M						
Assentos - quantidade	UN						
Assentos - comprimento	M						
Assentos - profundidade	M						
Assentos - altura	M						
Encostos - quantidade	UN						
Encostos - comprimento	M						
Encostos - profundidade	M						
Encostos - altura	M						
Braços - quantidade	UN						
Braços - comprimento	M						

Fonte: Pesquisa de campo (2018)

Como é possível perceber na Figura 6 as informações relacionadas às medidas do sofá são bastante detalhadas e isso se faz necessário uma vez que elas serão utilizadas para elaboração dos catálogos disponibilizados aos clientes, que consideram estas informações no momento da compra.

Quando o protótipo estiver finalizado e aprovado será preciso confirmar as medidas apresentadas inicialmente, para isso, basta medir o sofá fazendo uso de uma trena.

Continuação...

Apêndice B

2.3 Preenchimento das informações relacionadas às madeiras utilizadas para desenvolvimento do protótipo

As informações relacionadas às madeiras utilizadas serão apresentadas na ficha mostrada na Figura 5a) e deverão ser preenchidas nos campos correspondentes, como ilustrado pela Figura 7.

Figura 7 – Campos da ficha técnica destinados ao consumo de medidas

MADEIRAS					
ASSENTO					
TIPO	QTD	COMP	LARG	OBSERVAÇÃO	TOTAL
ENCOSTO					
TIPO	QTD	COMP	LARG	OBSERVAÇÃO	TOTAL
BRAÇO					
TIPO	QTD	COMP	LARG	OBSERVAÇÃO	TOTAL

Fonte: Pesquisa de campo (2018)

O campo “tipo” identifica qual o tipo de madeira será utilizada, os campos “qtd”, “comp” e “larg” devem ser preenchidos com as informações de quantidades utilizadas, seu comprimento e sua largura, respectivamente. O campo “observação” é um espaço destinados para identificação de onde a madeira será encaixada para formação das estruturas, por exemplo “frente do encosto”, “trás do assento”, “lado de dentro do braço”, entre outras. As células abaixo do campo “total” serão alimentadas automaticamente com o auxílio de uma fórmula que multiplica quantidade utilizada, comprimento e largura, transformando as informações apresentadas em metros quadrados, que é a unidade de consumo para as madeiras.

Continuação...

Apêndice B

2.4 Preenchimento das informações relacionadas às espumas utilizadas para desenvolvimento do protótipo

O processo é o mesmo descrito anteriormente e as informações necessárias serão descritas em uma tabela como a mostrada pela Figura 5b) serão inseridas nos campos mostrados na Figura 8 a seguir.

Figura 8 – Campos da ficha técnica destinados às informações de espuma

ESPUMAS					
ASSENTO					
DENSIDADE	QTD	COMP	LARG	ESP	OBSERVAÇÃO
ALMOFADAS					
DENSIDADE	QTD	COMP	LARG	ESP	OBSERVAÇÃO
ENCOSTO					
DENSIDADE	QTD	COMP	LARG	ESP	OBSERVAÇÃO

Fonte: Pesquisa de campo (2018)

As informações relacionadas às espumas e apresentadas na Figura 8 são preenchidas de acordo com as informações da ficha desta matéria-prima. Para as espumas, os campos associados ao “total” serão preenchidas por uma fórmula que multiplica a quantidade, comprimento, largura e espessura das espumas utilizadas, fornecendo o resultado em metros cúbicos, que é a unidade considerada para o consumo da matéria-prima. O campo “observação” é preenchido com informações que identificam onde as espumas serão utilizadas, por exemplo “almofada de assento”, “encosto”, entre outras.

2.5 Preenchimento das informações relacionadas aos materiais utilizados para montagem do protótipo

As informações a serem preenchidas aqui são relacionadas aos materiais utilizados para montagem do sofá e serão apresentadas em uma tabela como a mostrada pela Figura 5d) e deverão ser preenchidas nos campos ilustrados pela Figura 9.

Continuação...

Apêndice B

Figura 9 – Campos da ficha técnica destinados ao preenchimento de informações relacionadas aos componentes de montagem

MODELO:	UN				
TNT 40 GRX1.40 – ALMOFADA BRANCO	M				
TELA PLANA 0,95 - RAFIA	M				
TELA PLANA 0,75 - RAFIA	M				
FELTRO	M				
PARAFUSO FRANCES 1/4X2.1/2 RI C/PORCA	UN				
PARAFUSO FI CH PH 4,5X25 RI BC	UN				
PARAFUSO FI CH PH 6,0X25 RI BC (CONECTOR)	UN				
PARAFUSO BEXT.ROSC.SOB. 1/4 X 65	UN				
ARRUELA LISA 1/4 ZC	UN				
PARAFUSO FI CH PH 5,0X60 PSBC/6102 ROSCA INT	UN				
PORCA GARRA 1/4	UN				
PARAFUSO FRANCES 1/4X1.1/2 C/PORCA	UN				
PORCA GARRA 5/16 ZINCADA	UN				
PARAFUSO FI CH PH 4,5X35 RI BC	UN				
PARAFUSO BEXT.ROSC.SOB. 1/4 X 45	UN				
PARAFUSO FRANCES 1/4X2.1/4 RI C/PORCA	UN				
PARAFUSO FI CH PH 4 X 16 RI BC (CALHA)	UN				
GRAMPO 80/08	MIL				
GRAMPO 80X14	MIL				
GRAMPO 14X38	MIL				
CLIPS P/FIX. DE MOLAS ZIG ZAG 11,5MMX26,5MM (SYMBOLACORD)	UN				

Fonte: Pesquisa de campo (2018)

Como mostrado pela Figura 9 a ficha técnica do produto lista todas as opções de componentes disponíveis para montagem do sofá, o que não significa que todos serão utilizados.

2.6 Preenchimento das informações relacionadas ao consumo de materiais de tapeçaria utilizados para desenvolvimento do protótipo

Tais informações são preenchidas nos campos apresentados na Figura 10 seguindo as informações da ficha de matéria-prima apresentada pela Figura 5c).

Figura 10 – Campos da ficha técnica destinados ao preenchimento de informações relacionadas à tapeçaria

MODELO:	UN				
Revestimento externo (largura 1,38 m)	M				
ZIPER - 126 BRANCO (01)	M				
CURSOR 126 AUTOMATICO - NIQUILADO	UN				
LINHA 40 - NYLON CREAM (1416)	KG				
FITA VELCRO 50MM - BRANCO	M				
FITA FS-20.00MM-R - PRETO - (FITILHO 0,80)	M				
TNT 40 GRX1.40 – FORRO BRANCO	M				
TECIDO BEGE POLICO ESPECIAL	M				
TNT 100 GRX1,40 - BRANCO (ROLO 250 M)	M				

Fonte: Pesquisa de campo (2018)

Continuação...

Apêndice B

A Figura 10 apresenta os itens que formam as capas do sofá, desde as almofadas até as capas que revestirão toda a estrutura do produto. Com o preenchimento destas informações a ficha técnica para o protótipo desenvolvido está pronta e então será preciso realizar os cálculos de consumo das matérias-primas para os demais tamanhos deste modelo que serão disponibilizados no mercado.

3. Cálculo do consumo das matérias-primas para as demais opções de tamanho do protótipo desenvolvido

Para determinar o consumo das matérias-primas que serão utilizadas nas estruturas dos demais tamanhos disponíveis do modelo em questão são realizados cálculos que consideram a variação nas dimensões entre o protótipo desenvolvido e o novo tamanho. Então, se o protótipo feito possui dois metros de comprimento e o novo tamanho terá dois metros e meio de comprimento o consumo dos materiais aumentará proporcionalmente à meio metro.

É importante mencionar que não são todos os materiais que terão seu consumo alterado com a variação do comprimento do sofá e por isso é fundamental saber interpretar as fichas de matéria-prima. Com a finalização destes cálculos a ficha técnica do novo produto estará pronta e deverá ser encaminhada para o departamento comercial, responsável pelo cálculos dos custos de produção e preço de venda.

Todas as informações obtidas com os cálculos devem ser preenchidas nos respectivos campos da ficha técnica, assim como estas mesmas informações do protótipo.

3.1 Medidas dos outros tamanhos que serão disponibilizados

As medidas dos demais tamanhos que serão fabricados serão encaminhadas pelo diretor de desenvolvimento e o preenchimento destas na ficha técnica deverá acontecer da mesma maneira que o descrito para o protótipo, bem como a posterior conferência das medidas.

Como citado anteriormente, deverão ser realizados cálculos para conhecimento da quantidade de matérias-primas utilizadas no desenvolvimento dos demais tamanhos do sofá.

3.2 Cálculo do consumo de madeira

O cálculo para determinação do consumo de madeira deve ser feito considerando as variações nas medidas de comprimento e largura entre o protótipo desenvolvido e o tamanho desejado. Então, se a variação for de “X” centímetros as medidas correspondentes a ela deverão

Continuação...

Apêndice B

ser aumentadas ou diminuídas em “X” centímetros, sendo “X” uma representação genérica da medida (por exemplo, “X” pode representar 20 centímetros, 50 centímetros, 100 centímetros, ou qualquer outro valor que corresponda a variação nas dimensões do sofá).

ATENÇÃO: Se a dimensão que estiver variando for o comprimento apenas as madeiras utilizadas para dar o comprimento da estrutura terão suas medidas alteradas, o mesmo vale para quando a variação for na largura. Para identificar onde as madeiras serão utilizadas basta procurar pelas informações apresentadas no campo “observação”.

3.3 Cálculo do consumo de espumas

O cálculo para determinação do consumo das espumas deve ser feito seguindo o mesmo raciocínio apresentado no tópico anterior. É importante salientar que a dimensão “espessura” apresentada para as espumas nunca irá variar com as variações das medidas do sofá.

ATENÇÃO: Se a dimensão que estiver variando for o comprimento apenas as espumas utilizadas no comprimento da estrutura terão suas medidas alteradas, o mesmo vale para quando a variação for na largura. Para identificar onde as espumas serão utilizadas basta procurar pelas informações apresentadas no campo “observação”.

3.4 Cálculo dos componentes de montagem

Para a montagem do sofá são utilizados diversos componentes que possuem unidades de consumo diferente, por exemplo, alguns são dados em unidades, outros em metros.

3.5 Cálculo dos componentes consumidos em unidades:

Itens como parafusos, arruelas, grampos e porcas são consumidos em unidades e o consumo destes deve ser determinado junto com o responsável pelo desenvolvimento das estruturas de madeira e espuma. É preciso consultá-lo porque, caso a variação nas dimensões do sofá seja muito pequena (20 ou 40 centímetros, por exemplo), nem sempre haverá alteração no consumo dos materiais, eles apenas serão colocados mais afastados ou próximos uns dos outros. Caso haja alteração no consumo, o responsável pelo desenvolvimento das estruturas está apto à passar qual será a quantidade utilizada de cada um dos materiais.

3.6 Cálculo dos componentes consumidos em metros:

Materiais como TNT, tela rafia e feltro tem o seu consumo dado em metros e para calcular o quanto será utilizado nos demais tamanhos do sofá basta considerar onde cada um

Continuação...

Apêndice B

deles será utilizado (essa informação será repassada no campo “observação” da ficha de componentes apresentada na Figura 1c)) e qual será a variação que tal parte da estrutura sofrerá.

Considerando que o protótipo tenha 2,00 metros e consumiu 2,20 metros de TNT, por exemplo, e o sofá que se deseja calcular tenha 1,50 metros, basta reduzir da quantidade utilizada de TNT considerando a variação no tamanho entre os dois sofás, então o consumo de TNT será de 1,70 metros.

Este mesmo raciocínio serve para as demais matérias-primas consumidas em metros.

3.7 Cálculo dos itens de tapeçaria

Para conhecimento do consumo dos itens de tapeçaria não será necessária a realização de cálculos uma vez que o setor de costura trabalha com um software específico de dimensionamento que é capaz de calcular o consumo para quaisquer dimensões desejadas. Sendo assim, basta enviar um e-mail informando quais são os tamanhos do sofá que se necessita saber o consumo dos itens de tapeçaria e em seguida passar as informações recebidas para os campos correspondentes na ficha técnica.

4. Finalização da elaboração da ficha técnica

Depois de finalizada todas as etapas mencionadas anteriormente é preciso salvar o arquivo com o nome do modelo e a data de elaboração da ficha técnica e encaminhar o arquivo para o departamento comercial.

Apêndice C – Respostas obtidas com a segunda verificação do Diagrama de Hosotani

- PERGUNTA D: Existe procedimento padrão?
- RESPOSTA D: Sim, além da ficha técnica que já era utilizada inicialmente para padronizar a produção dos sofás, foi desenvolvido um procedimento operacional padrão para elaboração destas fichas, visando a eliminação das falhas presentes neste processo, garantindo sua repetibilidade e a confiabilidade dos dados fornecidos por elas.
- PERGUNTA E: O procedimento padrão é apropriado?
- RESPOSTA E: Sim, o POP é apropriado uma vez que as falhas identificadas anteriormente no processo foram reduzidas. O fato de o documento ter sido elaborado junto com os responsáveis por executar as tarefas descritas fez com que o conteúdo do documento fosse facilmente compreendido por todos.
- PERGUNTA F: O procedimento padrão estava sendo cumprido?
- RESPOSTA F: Sim, todos os envolvidos no processo seguem os procedimentos determinados pelo POP e o consultam sempre que surgem dúvidas.

Com as respostas da etapa assinalada pela caixa “F” os pontos destacados pela caixa “G” foram analisados.

- G8: As condições de trabalho oferecidas pela empresa, tanto para o setor administrativo como para a produção são adequadas e garantem a execução do trabalho de forma segura.

G9: A elaboração de fichas técnicas para novos produtos, apesar de ter sido facilitada com a elaboração e implantação do POP ainda é passível de erros por envolver muitos cálculos e interpretações. Uma sugestão apresentada para a empresa foi a revisão da planilha onde a ficha técnica é elaborada visando a simplificação desta. Entretanto, devido demanda de trabalho existente atualmente na empresa, a diretoria optou por deixar a revisão da planilha para o outro momento.