



ConBRepro

XI CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



01 a 03
de dezembro 2021

Melhorias no modelo do Processo de Desenvolvimento de Produto em uma fabricante de lingerie

Brenda de Souza Terra

Centro Universitário da Fundação Educacional Guaxupé - UNIFEG

Fernanda Campos Bueno

Centro Universitário da Fundação Educacional Guaxupé - UNIFEG

Resumo: O presente artigo tem como objetivo a melhoria no Processo de Desenvolvimento de Produto em uma confecção de lingerie no sul de Minas Gerais. Diante do cenário mundial de constantes mudanças e inovações no desenvolvimento de produtos as empresas precisam estar aptas para entregarem o melhor produto no menor tempo possível aos clientes. Devido a ocorrência de frequentes erros no desenvolvimento de produto da referida empresa, constata-se a necessidade da estruturação de um novo modelo do PDP e também a criação de mecanismos que evitem falhas durante e após o processo de desenvolvimento. Para alcançar tais objetivos utilizou-se o método de pesquisa-ação então foi possível demonstrar que por meio da utilização de ferramentas da engenharia de produção é factível intervir no modelo de PDP gerando resultados expressivos e desta forma corrigindo as falhas encontradas no processo.

Palavras-chave: Pesquisa e Desenvolvimento de Produto, PDP, melhorias, lingerie.

Title of the article in English

Abstract: This article aims to improve the Product Development Process in a lingerie confection in southern Minas Gerais. Faced with the world scenario of constant changes and innovations in product development, companies need to be able to deliver the best product in the shortest possible time to customers. Due to the occurrence of frequent errors in the product development of that company, there is a need to structure a new PDP model and also to create mechanisms to avoid failures during and after the development process. To achieve these objectives, the action research method was used, so it was possible to demonstrate that through the use of industrial engineering tools it is feasible to intervene in the PDP model, generating expressive results and thus correcting the flaws found in the process.

Keywords: Product Development Management, PDP, improvements, lingerie.

1. Introdução

Diante da necessidade frequente de adaptação ao mercado cada vez mais inovador e competitivo que exige agilidade, flexibilidade e inovação das empresas, a fim de entregar ao consumidor um produto de alta qualidade, com preço justo, em um curto período de

tempo, as organizações precisam se adaptar e buscar formas de melhorias para atender a essa crescente demanda a fim de se manterem competitivas.

Considerando-se uma frequente atualização e inovação do portfólio de produtos, o Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP) é um dos processos-chave para a competitividade da empresa. Entender o que o cliente enxerga como valor e direcionar todos os esforços para alcançar esse objetivo é essencial, além de utilizar de métodos e ferramentas para melhorar a performance do desenvolvimento estratégico e operacional (ROZENFELD, 2007).

O objeto de estudo deste trabalho é uma empresa de pequeno porte que atualmente trabalha com as linhas de lingerie, praia, fitness e noite, e, apesar de estar há muito tempo no mercado, ainda encontra dificuldades no processo de desenvolvimento de produto, visto que, há recorrentes erros durante as etapas iniciais do desenvolvimento de produto que só são detectados e corrigidas após entrarem na célula de produção.

Assim, este trabalho tem como objetivo a melhoria no modelo do PDP em uma confecção de lingerie no sul de Minas Gerais focando na criação de um Poke-Yoke, no planejamento e estruturação das etapas iniciais de desenvolvimento de produto, por meio de uma pesquisa-ação. O intuito desta melhoria é a eliminação dos erros recorrentes de modelagem dos produtos antes de entrarem nas células de produção e, assim alcançar maior desempenho, agilidade e estruturação do processo de criação.

Dessa maneira, para alcançar o objetivo geral, tem-se como objetivo específico fazer um levantamento de dados sobre os principais motivos de falhas apontados por meio do FMEA, a fim de que seja possível criar uma eficiente estruturação das etapas do desenvolvimento de produto, e então criar um Poka-Yoke para que sejam eliminados erros recorrentes de modelagem, conseqüentemente, deixando o PDP mais ágil e eficiente além de conseguir diminuir os desperdícios do processo.

Uma adequada gestão e estruturação das fases do Desenvolvimento do Produto irá direcionar o sucesso do produto no mercado. Deste modo devem ser considerados elementos que compõe o processo de PDP, sendo eles internos, como gestão, concepção, planejamento, desenvolvimento e manutenção, e também os externos, que são o mercado e clientes. Portanto, a escolha correta das técnicas utilizadas no PDP gera um produto que atende à demanda do mercado e isso se torna uma vantagem competitiva para a empresa (SELEME, 2013).

Tendo em vista melhorias para o negócio em questão, o desenvolvimento desta pesquisa trará maior agilidade ao PDP da empresa, também reduzirá custos por minimizar ao máximo o retrabalho do produto, eliminará transtornos com correções de modelagem, além de melhorar a satisfação dos clientes com os produtos e aumentar a credibilidade da marca. Deste modo, é notório a necessidade de estruturar o processo de desenvolvimento de produto e criar dispositivos que minimizem os erros durante o processo de criação de um produto, visto a grande importância da assertividade desse processo.

2. Referencial Teórico

2.1 Desenvolvimento de produto

Para Rozenfeld (2007) o desenvolvimento de produto constitui-se de um conjunto de atividades que tem por objetivo atender as necessidades do mercado apesar de restrições tecnológicas, encontrar o produto ideal que a manufatura seja capaz de produzi-lo. Destaca também que o processo de desenvolvimento é o mais crítico, pois deve atender a demanda do mercado competitivo e cada vez mais diversificado.

É necessário um planejamento para todas as etapas do ciclo de vida do produto, tanto no protótipo e lançamento, como também a retirada do produto no mercado. É importante

avaliar todas as respostas que os consumidores dão a respeito do produto, e se preciso realizar eventuais mudanças nas especificações do produto (ROZENFELD, 2007).

De acordo com Slack et al. (2002) um bom projeto de produto traz inúmeros benefícios e um diferencial competitivo para a empresa. O autor afirma que o produto começa e termina no consumidor, visto que o projeto de um produto ou serviço tem início na pesquisa de mercado realizada pelo setor de marketing que tem por objetivo identificar os desejos, necessidades e expectativas dos clientes. Posteriormente com os dados em mãos o setor de PDP traduz todas as informações coletadas e materializa o projeto com todas as especificações.

“O Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP) situa-se na interface entre a empresa e o mercado, cabendo a ele identificar — e até mesmo se antecipar — as necessidades do mercado e propor soluções que atendam a tais necessidades” (Rozenfeld, 2007). Denota-se a importância de compreender as expectativas dos clientes e de uma gestão estratégica do PDP que possa atender de forma eficiente em relação à concorrência, zelando pela qualidade total e criando possibilidades tecnológicas.

Para Schilling e Hill (1998, apud Bolgenhagen, 2003) o processo de desenvolvimento de produto é um dos principais processos para se obter um destaque relevante no mercado atual, e elenca quatro pontos estratégicos, sendo eles a estratégia tecnológica que é a construção do portfólio da empresa; o contexto organizacional que o PDP está introduzido; equipes competentes para o desenvolvimento do projeto; e o uso de ferramentas que buscam melhorias no PDP.

De acordo com Rozenfeld (2007) as escolhas feitas no início do processo de desenvolvimento do produto são responsáveis por aproximadamente 85% do custo do produto final. Ou seja, escolhas realizadas no início do planejamento refletem e muito no valor do produto final, portanto é necessário testar todas as variáveis de matéria-prima, tecnologia e processos de fabricação logo no princípio e buscar assim alternativas para melhorar o produto de modo que tenham menor influência no custo final do produto.

2.2 Fases do Desenvolvimento de produto

Segundo Araújo (2007) a utilização de modelos para estruturar as etapas de desenvolvimento de produto são realmente necessárias, visto que tornam sistemáticas cada fase do projeto, padronizando os fluxos e diminuindo os riscos.

Para Seleme (2013) o processo de desenvolvimento de produto é dividido em fases, sendo elas:

- a) Fase de desenvolvimento: onde são realizadas as pesquisas e escolhas de materiais e funcionalidades;
- b) Fase de introdução: são introduzidos no mercado e é avaliado o feedback dos clientes;
- c) Fase de crescimento: crescimento e consolidação do produto pelo marketing;
- d) Fase de maturidade: fase onde o produto se mantém no mercado;
- e) Fase de declínio: nessa etapa é tomada a decisão de retirar o produto do mercado e descontinuar sua fabricação;

É necessário critérios para retirada desses produtos do mercado, mas é inviável não analisar o declínio do produto e manter um processo que não é mais rentável, por isso a importância de definir o ciclo de vida do produto.

Conforme Baxter (2011) as etapas do gerenciamento das atividades do projeto devem ter início com as ideias preliminares, onde é apresentada a ideia inicial do produto (um desenho ou protótipo) para um grupo seletivo de consumidores ou vendedores; a segunda etapa é

das especificações, definido então o projeto conceitual; a terceira etapa é de configurações onde são consideradas todas as possíveis mudanças e então as melhorias são efetivadas; a última etapa é a de produção, após todos testes e modificações feitos para aprovação, é criado protótipo para aprovação final e assim o processo de desenvolvimento se encerra e o produto está pronto para entrar em produção.

2.3 FMEA

Atualmente as empresas necessitam de buscar aprimorar seus processos e produtos, eliminando os potenciais modos de falha, diante dessa necessidade de evolução estão sendo utilizados métodos que visam garantir maior qualidade dos produtos. A “Análise de Modo e Efeitos de Falhas Potencial” é a tradução do inglês *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) tem por objetivo minimizar as falhas do processo (MARTINS, 2015).

O método FMEA se trata de uma sequência sistemática que permite aferir quais os possíveis modos de falha do objeto ou sistema, analisar o grau de severidade dessas falhas, as diversas maneiras que podem ocorrer e se podem ser detectadas. Fundamentado nesse método é possível priorizar as ações que geram maior impacto ao cliente (FERNANDES, 2005).

Os passos para utilização do método FMEA consistem na identificação da função do produto, serviço ou processo que será analisado, listagem de seus modos de falha, identificação da causa e efeito, pontuação de severidade, ocorrência e detecção, cálculo do *Risk Priority Number* (RPN) que consiste basicamente no risco do modo de falha, e através da pontuação dos riscos determinar as ações prioritárias, recomendar ações corretivas (SOUZA, 2012).

Os modos de falha devem ser classificados em graus, para atribuição correta de cada um destes existem escalas para pontuação dos graus de severidade, ocorrência e detecção que variam de 1 à 10, para avaliar severidade a pontuação mais baixa classifica o efeito que não é percebido pelo cliente e a mais alta alerta ao perigo de vida ou risco da descontinuidade operacional da organização; para ocorrência o valor mínimo é para algo improvável e o máximo para algo que tem ocorrência certa; para detecção o menor valor é utilizado para classificar algo de fácil detecção e o maior valor para uma detecção quase impossível (PALADY, 1997, apud SANTOS et al. 2014).

De acordo com Leopoldino (2007 apud Martins, 2015) são técnicas que tem por objetivo evitar a ocorrência de falhas e buscar melhorias na etapa de projeto de produtos e também nos processos de produção. Diante da necessidade de identificação, análise e correção das falhas durante o processo de desenvolvimento de produto, o FMEA se mostra bastante eficaz trazendo inúmeros benefícios.

O FMEA é uma ferramenta fundamental no PDP, que usualmente é aplicado durante a fase de projeto, evidenciando as medidas corretivas e os aperfeiçoamentos necessários garantindo assim maior qualidade do produto. E destaca também que as falhas identificadas nessa etapa se não corrigidas serão transmitidas aos consumidores finais (CURSE, et al. 2013).

2.4 Poka-Yoke

O Poka-Yoke é uma ferramenta de melhoria de processos baseado na detecção de erros, e tem como objetivo impedir sua ocorrência. Essa ferramenta funciona como um sistema de inspeção de anormalidades, e visa corrigir e eliminar falhas (PASQUINI, 2016).

Segundo Nogueira (2010) quando foi desenvolvido o Poke-Yoke tido como um dispositivo físico empregado para detectar falhas. Contudo, além de ser um dispositivo é também uma técnica de controle da qualidade ou uma filosofia da qualidade, pois parte do princípio básico comum que é a prevenção de erros.

O Poka-Yoke é um recurso que indica ao operador o modo adequado para executar determinada tarefa, ou seja, um mecanismo de detecção de erros que, integrado numa determinada operação, impede a execução errada da mesma. E, além disso, pode ser aplicado às operações de transporte, inspeção e estocagem, cujo principal objetivo é demonstrar ao responsável a maneira mais adequada de se realizar a operação evitando e bloqueando as principais interferências (GHINATO, 1996).

O Poka-Yoke pode ser classificado em métodos, são eles: método de controle, o qual o processo é interrompido; o método da advertência é por meio de sinais sonoros e sinais luminosos; método de contato que utiliza de dispositivos que mantém contato com o produto a ser inspecionado; método do conjunto que consiste em uma sequência de passos pré-estabelecidos que devem ser respeitados de forma que nenhum fique esquecido; e por fim o método das etapas onde a operação é realizada através de movimentos sincronizados (CONSUL, 2015).

Para Vidor et. al (2011) é necessário mapear as variáveis do processo e definir os principais modos de falha, analisá-los e identificar a origem deles, para que assim desenvolva e aplique o Poka-Yoke mais adequado. Após o desenvolvimento e implementação se faz necessário o acompanhamento para constatar se está sendo efetivo e retornando os resultados desejados.

2.5 Procedimento Operacional Padrão

“O procedimento operacional padrão (POP) é definido como um conjunto de instruções e métodos que descrevem como um determinado processo deve ser realizado para atingir efetivamente um objetivo” (CARSON & DENT, 2007 apud RIBEIRO et al. 2017).

De acordo com Ribeiro (2017) o documento do POP deve conter todas as informações necessárias para a realização da operação, deve constar os equipamentos, materiais, medidas, detalhes do fluxo do processo, fotos e figuras que auxiliem na compreensão do processo ou atividade, o treinamento é indispensável para garantia da qualidade.

Doarte (2020) destaca que o Procedimento Operacional Padrão pretende estabelecer um padrão único para a realização de determinada operação ou processo, o detalhamento de cada processo é indispensável dada sua relevância e necessidade de assertividade. Também é necessário destacar as restrições quanto a execução da operação e revisar o documento periodicamente para analisar necessidade de readequação.

3. Método

O método de pesquisa utilizado foi a pesquisa-ação que, segundo Thiollent (1986) é uma categoria de pesquisa social com base empírica e está relacionada à uma ação e resolução de um problema mapeado, onde estão incluídos de maneira cooperativa ou participativa pesquisadores e pessoas envolvidas na situação em foco. A pesquisa-ação não se segue uma série de fases rigidamente ordenadas, pois podem se adaptar em função das circunstâncias em estudo. Contudo, as etapas básicas da concepção e organização da pesquisa passam pela fase exploratória, escolha do tema da pesquisa, disposição dos problemas, discussão teórica, levantamento de hipóteses, campo de observação e amostragem, coleta de dados e plano de ação (THIOLLENT, 1986).

O presente trabalho foi realizado em uma confecção de lingerie, praia e fitness, situada no sul de Minas Gerais. A empresa do ramo atacadista tem seus produtos distribuídos por quase todos os estados brasileiros.

As observações e coletas de dados foram feitas diariamente por uma participante do setor de desenvolvimento durante cinco meses. O levantamento de dados foi feito mediante análise do banco de dados disponibilizado pela empresa.

Para execução dessas melhorias foi feito um levantamento dos modos de falhas mais frequentes, após o levantamento realizou-se a aplicação do FMEA para identificação das prioridades e ações corretivas. Posteriormente executou-se o mapeamento do modelo de PDP, o qual permitiu a análise de como implementar dispositivos Poka-Yoke para detectar e corrigir erros antes que as peças entrassem no processo de produção, e, a partir disso, ocorreu a implementação do POP que passou a ser utilizado pela empresa no novo modelo de PDP.

4. Resultados

Durante o levantamento de dados na organização, foi analisado uma base de dados fornecida pela empresa onde haviam registros das anotações das correções que foram feitas em cada produto, sendo viável o rastreamento dos erros em cada um deles. Portanto, foi possível, por meio desses dados, levantar os principais modos de falha que ocorreram durante o desenvolvimento da coleção de produtos.

Após identificar quatro modos de falha, foi usada a ferramenta FMEA como é apresentado na tabela 1, para averiguar o efeito de cada falha.

Tabela 1- FMEA

Produto	Modo(s) de Falha	Efeito (s) Potencial (is) de Falha(s)	Probabilidade	Efeito	Deteccção	RISCO (RPN) (P)*(E)*(D)	Ação Corretiva Recomendada
Lingerie, Praia e Fitness	Falha no molde	Problemas ao entrar em produção, impossibilita a fabricação	9	10	5	450	Utilização de um Poka Yoke adequado para confirmação de modelagem
	Desatualização dos moldes após ajuste	Problemas ao entrar em produção, retrabalho do corte e desperdícios	8	10	3	240	Após cada ajuste modelista deve atualizar o setor do corte
	Erros durante o processo de montagem	Não gera o resultado esperado, e as peças ficam defeituosas	4	9	2	72	Criação de um POP com todas informações importantes
	Encolhimento do tecido	Peças ficam fora das medidas de especificação	7	10	2	140	Realizar testes de encolhimento com todos os tecidos novos antes de cortar

Fonte: Elaborado pelo autor

A pontuação dos graus de probabilidade, efeito e deteção foram estipulados com base em dados anteriores e com a colaboração da equipe de PDP. As cores na tabela 1, classificam os maiores valores do RPN, sendo vermelho o maior valor, amarelo os valores medianos e branco o valor mais baixo. Os modos de falha com maior RPN representa os riscos mais graves, portanto são os que devem ser abordados primeiro, pois geram grandes prejuízos para a organização.

Com base no FMEA e nas propostas de ações corretivas geradas a partir dele, foi possível constatar quais as melhorias necessárias no modelo de PDP e assim aplicar as devidas ações corretivas obtidas a partir deste método.

A partir do plano de ação recomendado pela aplicação da ferramenta FMEA e analisando cada etapa do PDP utilizado pela empresa, foi criado um novo modelo contendo medidas que pudessem evitar ao máximo as falhas do processo. O novo cronograma conta com a criação do Procedimento Operacional Padrão (etapa 12 conforme a tabela 2) com objetivo de eliminar os erros durante o processo de produção. O POP contém informações objetivas e claras sobre fatores avaliados indispensáveis pela equipe de desenvolvimento, pela modelista e pilotista, pessoa responsável por fazer os moldes das roupas e as peças piloto, respectivamente. O detalhamento e comparação do modelo antigo e do modelo atual do processo de desenvolvimento está na tabela 2 à seguir.

Tabela 2- Modelo do Processo de Desenvolvimento de Produto

Processo antigo		Processo atual
Ordem	Processos	Processos
1	Pesquisa de mercado	Pesquisa de mercado
2	Desenho das peças	Desenho das peças
3	Compra de MP para peças piloto	Compra de MP para peças piloto
4	Produção das peças piloto	Produção das peças piloto
5	Aprovação da coleção	Aprovação da coleção
6	Ajuste das peças	Ajuste das peças
7	Gradação dos modelos no software	Gradação dos modelos no software
8	Criação de ficha técnica	Criação de ficha técnica
9	Análise de preços	Análise de preços
10		Análise de encolhimento dos tecidos novos
11	Cronometragem das peças	Cronometragem das peças e mapeamento de dificuldades de produção
12		Elaboração do Procedimento Operacional Padrão (POP)
13	Experimentar peças e fazer ajustes	Experimentar peças e fazer ajustes
14		Poka-Yoke para confirmar ajustes e atualizar moldes
15	Programação	Programação
16	Corte	Corte
17	Produção da coleção	Produção da coleção
18	Lançamento da coleção	Lançamento da coleção

Fonte: Elaborado pelo autor

Para atuar na falha de encolhimento do tecido, foi inserida uma etapa (etapa 10 conforme a tabela 2) onde é realizado um teste em tecidos novos para mapear encolhimento antes do corte das peças piloto para que se identificado alguma anormalidade o tecido possa ser colocado para descansar antes do corte do lote de produção.

E por fim um dispositivo Poka-Yoke (etapa 14 conforme a tabela 2), que se trata de uma etapa do Processo de Desenvolvimento. Essa etapa foi indispensável para identificação e correção das falhas em potencial, desta forma foi usado para conferir se todos os ajustes

foram feitos e se o molde estava devidamente atualizado. Essa etapa consiste na conferência pela própria modelista e na produção de uma última peça caso os ajustes tenham sido muito significativos.

Depois de modificar alguns processos do modelo de Desenvolvimento de Produto adotado pela empresa em estudo, atingiu-se uma diminuição considerável no número de falhas, como é apresentado na tabela 4.

Coleção	Total de produtos	Total de falhas	% de defeitos
2020	50	35	70%
2021	40	5	13%

Fonte: Elaborado pelo autor

Como pode ser visto, na coleção de 2020 foram desenvolvidos um total de 50 produtos, cujas falhas após liberação para produção, ocorreram em 35 produtos o que corresponde a uma taxa de 70% de defeitos com relação ao número total de produtos da coleção. Essas falhas anteriormente só eram identificadas após o corte e durante a produção das peças.

Após a implementação de melhorias no modelo de desenvolvimento, isto é, implementação do novo modelo, a coleção seguinte de 2021, obteve falha apenas em 5 produtos de um total de 40, o que representa uma taxa de falha de 13%. Isso significa que os resultados foram satisfatórios, acarretando em uma redução de 81,4% na taxa de falhas.

5. Considerações finais

Compreender os impactos das boas práticas no PDP para a empresa e buscar a melhoria contínua no modelo de referência é essencial para que se possa obter uma maior agilidade, eliminar retrabalhos e desperdícios, e principalmente para garantir a qualidade nos produtos. Desta forma a organização otimiza tempo, reduz gastos, assegura a qualidade e consequentemente se destaca entre as concorrentes.

O modelo de PDP adotado pela empresa tem impacto direto em todo processo produtivo, como foi possível ver neste estudo. Por meio da aplicação do FMEA para identificar os modos de falha e propor as devidas ações corretivas foi feita a reestruturação do modelo com a implementação de ferramentas como POP e Poka-Yoke obteve-se a redução de 81,4% na taxa de falhas dos produtos durante o processo de produção.

Além de reduzir consideravelmente os desperdícios e retrabalhos do processo, o novo modelo garantiu maior qualidade dos produtos e eliminou problemas ocasionados nas células de produção por produtos que apresentavam falhas, otimizando a produção como um todo.

Portanto, o objetivo desse trabalho foi alcançado uma vez que as falhas dos produtos decorrentes de problemas no modelo de PDP foram reduzidas consideravelmente. Porém, a busca pela melhoria contínua e o aprimoramento constante do PDP devem ser sempre almejados.

Ferramentas como FMEA, POP e Poka-Yoke são muito efetivas se aplicadas da forma correta. Contudo, é possível aplicar inúmeras ferramentas visando o aprimoramento do PDP. Empresas de quaisquer setores podem aplicar tais ferramentas para atingirem melhores resultados nos seus modelos de desenvolvimento de produto.

Referências

ARAUJO, Camila de. Diagnóstico da gestão do processo de desenvolvimento de

produtos: um estudo de caso no setor de equipamentos e próteses médicas. Revista Gestão Industrial. Vol. 3, n. 2, p. 131-145, 2007.

BAXTER, Mike. Projeto de Produto: guia prático para desing de novos produtos. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2011. 342 p.

BOLGENHAGEN, Nilson Jair. O Processo de Desenvolvimento de Produtos: proposição de um modelo de gestão e organização. 2003. 118 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

CONSUL, Josiel Teixeira. Aplicação de Poka Yoke em processos de caldeiraria. Production, [S.L.], v. 25, n. 3, p. 678-690, 18 ago. 2015.

CURCE, Juliana Soares et al. PRÁTICA E FERRAMENTAS DE ENGENHARIA UTILIZADAS NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS: uma revisão sistemática. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, Não use números Romanos ou letras, use somente números Arábicos., 2013, Salvador: Abepro, 2013. p. 1-16

DOARTE, Juliana Chinda. **APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DE QUALIDADE PARA AÇÕES DE MELHORIAS NA OPERAÇÃO LOGÍSTICA DE UMA EMPRESA DE TRANSPORTES RODOVIÁRIO.** 2020. 29 f. Monografia (Especialização) - Curso de Especialização em Gestão de Suprimentos, Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2020.

FERNANDES, José Márcio Ramos. Proposição de Abordagem Integrada de Métodos da Qualidade Baseada no FMEA. 2005. 118 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2005.

GHINATO, Paulo. Sistema Toyota de produção: mais do que simplesmente Just-in-Time. Production [online]. 1995, v. 5, n. 2, pp. 169-189.

MARTINS, Guilherme Schamne. **ANÁLISE DE MODO E EFEITOS DE FALHA POTENCIAL (FMEA):** uma análise multicasos para otimização da manutenção. 2015. 57 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2015.

NOGUEIRA, Lúcio José Martins. **Melhoria da Qualidade através de Sistemas Poka-Yoke.** 2010. 46 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de M Engenharia Metalúrgica e de Materiais, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, 2010.

PASQUINI, Nilton Cesar. A insustentável leveza do sistema poka-yokes: uma revisão de literatura Conceitos de dispositivo à prova de erro. Revista Qualidade Emergente, v. 7, n. 2, p. 30-49, 2016.

RIBEIRO, Gustavo da Fraga et al. Análise da criação e implantação de documentação POP (Procedimento Operacional Padrão) em uma empresa do setor aeronáutico. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 37., 2017, Joinville. ABEPRO, 2017. p. 1-19.

ROZENFELD, H. et al. Gestão de Desenvolvimento de Produto. São Paulo: Saraiva,

2007.

SANTOS, Leandro Dorneles dos et al. A utilização do fmea como estratégia para melhoria da qualidade em uma indústria química da região das missões. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 24., Curitiba: Abepro, 2014. p. 1-19.

SELEME, Robson; PAULA, Alessandra de. Projeto de Produto: planejamento, desenvolvimento e gestão. Curitiba: Intersaberes, 2013.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 735 p.

SOUZA, Ruy Victor Barbosa de. **Aplicação do método FMEA para priorização de ações de melhoria em fluxo de processos**. 2012. 150 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2012.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da Pesquisa-ação**. 2. ed. São Paulo: Editora Cortez, 1986. 108 p.

VIDOR, Gabriel et al. CONCEITOS E CARACTERÍSTICAS DE SISTEMAS POKA-YOKES: uma revisão de literatura. Produção Online: Revista Científica Eletrônica de Engenharia de Produção, Florianópolis, v. 11, n. 2, p. 344-368, 2011.