

A OTIMIZAÇÃO DA GESTÃO DOS PROCESSOS EM UMA INDÚSTRIA DE CONFECÇÃO POR MEIO DA APLICAÇÃO DA ANÁLISE DOS MODOS E EFEITOS DE FALHAS (FMEA): UM ESTUDO DE CASO

Pedro Antonio de Albuquerque Felizola Romeral

pedroromeral@bol.com.br

Monique Tamara de Lima

monique_tamara@hotmail.com

Thais Fernanda Negri

thais.negri@hotmail.com

Lidiana Zocche

lidianazocche@utfpr.edu.br



A indústria de vestuário no Brasil atualmente está consolidada mas a concorrência gerada com a introdução de mercadorias da China acarretou uma diminuição no número de vendas dos produtos brasileiros. Como medida de proteção aos produtos nacionais, as organizações investiram em qualidade e diversificação de produtos. Entretanto, as empresas de pequeno porte ainda apresentam características como o baixo nível tecnológico, mão de obra pouco especializada e dificuldade de estabelecer itens de controle. Neste contexto, o presente trabalho apresenta uma proposta de aplicação da ferramenta Modo de Falha e Análise de Efeitos (FMEA) em uma indústria de confecção de pequeno porte, localizada no interior de São Paulo, para verificação de falhas existentes nos processos internos. No estudo foram encontradas seis falhas na corporação, sendo as duas principais a falta de quantificação de erros e perdas e o atual gerenciamento dos custos, fornecendo então sugestões de melhorias a cada uma delas.

Palavras-chave: FMEA, Indústria de confecção, melhoria de processos

1. Introdução

A indústria de confecção é uma das mais antigas e tradicionais do Brasil e foi um dos marcos da industrialização no país. Ainda hoje a cadeia têxtil e de confecção tem importância significativa na economia e no comércio nacional. De acordo com dados da Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (ABIT), em 2017, o Brasil foi o quarto maior produtor de artigos de vestuário. Esse setor reúne mais de 32 mil empresas, das quais mais de 80% são confecções de pequeno e médio porte em todo o território nacional. Apesar disso, também segundo a ABIT (2017), a indústria de confecção tem visto uma forte entrada de produtos asiáticos no mercado. Isto ocasionou queda nas vendas dos produtos nacionais.

Carvalhinha (2007) ressalta que as indústrias de confecção não acompanharam as evoluções tecnológicas lançadas no mercado, tornando este setor muito dependente da habilidade técnica de seus funcionários, sendo então marcado pela baixa automatização dos processos.

Milan e Matos (2009) afirmam que as empresas de pequeno porte caracterizam-se por apresentar baixo nível tecnológico, mão-de-obra com pouca especialização e dificuldade de controlar eficazmente algumas variáveis do processo produtivo. Os autores acreditam que um bom sistema de desempenho pode trazer benefícios para estas barreiras gerenciais.

Para Juran e Gryna (1991), um sistema de desempenho pode ser obtido através da função qualidade que é definida como um conjunto de características do produto que vão ao encontro das necessidades dos clientes e dessa forma proporcionam satisfação, não devendo haver falha. Desta afirmação conclui-se que a qualidade de um produto ou serviço é resultado do trabalho de todos os departamentos relacionados à sua produção, desde o recebimento de matérias-primas até a distribuição ao cliente final. Assim, cada um deles deve ter uma atividade voltada para a qualidade, a qual deve ser executada juntamente com sua função principal.

A partir da melhoria da qualidade, diminuem-se os custos, e em função da redução de perdas e desperdícios, aumenta-se a produtividade e lucratividade, pois geralmente o custo da “qualidade” é menor que o custo da “má qualidade”. Portanto, o controle do processo produz resultados notórios e possibilitam a determinação e remoção das causas que criariam falhas e defeitos.

Diante deste contexto, busca-se compreender as principais dificuldades vivenciadas por uma indústria de confecção localizada no interior do estado de São Paulo, utilizando a ferramenta FMEA para levantar aspectos a serem melhorados e propor melhorias que podem ser aplicadas nos processos internos da fábrica.

2. Referencial teórico

O Brasil está vivenciando desde o final da década de 90 uma era de rápida evolução tecnológica que tem como resultante um acelerado processo de transformação industrial. De acordo com Kaplan e Norton (1997), as empresas desta era estão baseadas em um diferenciado conjunto de atividades operacionais que envolvem a inovação e a gestão do conhecimento. Para os autores, a inovação é necessária para prever as necessidades futuras dos clientes e idealizar produtos e serviços que atendam às demandas. Além disso, a gestão do conhecimento servirá como apoio para melhoria contínua e organização de processos.

Apesar desta rápida evolução, para Costa e Rocha (2009) o setor confeccionista tem dificuldades em se adaptar a este contexto, mesmo em municípios cuja economia tem esse setor como base de sustentação. Os autores enfocaram a necessidade de desenvolvimento de atividades inovadoras na cadeia têxtil em todas as instâncias para gerar competitividade e progressivas melhorias.

De acordo com o IPEAD (2011), o setor confeccionista é composto em sua maioria por micro, pequenas e médias empresas (MPMEs). Mesmo com esta grande parcela, o Instituto salienta a baixa quantidade de estudos que possam caracterizar e analisar este segmento, principalmente no que diz respeito à inovação.

Para Calmanovici (2011), quando estes estudos forem ampliados, órgãos públicos podem se beneficiar das informações coletadas permitindo o fomento de políticas voltadas à inovação e gestão do conhecimento, tornando o setor competitivo. O autor salienta, que neste caso é importante que a academia não seja exclusivamente beneficiada pelas pesquisas, devendo haver uma boa sinergia entre o ambiente acadêmico e o empresarial, trabalhando de forma mais complementar e coordenada.

Dentro do contexto da inovação não se pode ignorar a qualidade oferecida nos produtos ou serviços atualmente. Para Miguel (2001), a qualidade é o primeiro quesito que o cliente ou consumidor procura, e um dos conceitos que envolvem a qualidade é a padronização. Além

disso, Almeida (2013) afirma que é necessário eliminar atividades desnecessárias embutidas nos processos, fazer uma análise crítica e detalhada constante dos procedimentos, diminuir os custos e evitar desperdícios ou transformá-los em benefício para a empresa.

Miguel (2001) considera que uma técnica destacada na área da qualidade é o FMEA (*Failure Mode and Effects Analysis* – Análise dos Modos e Efeitos de Falhas), pois utiliza dados atualizados da empresa para verificar potenciais falhas nas atividades e promover ações de melhorias dentro de planos de qualidade e confiabilidade.

Stamatis (1995) destacou que o principal objetivo do método é buscar a minimização da probabilidade de ocorrência da falha e seus efeitos e salientou como benefícios de sua utilização: melhoria da qualidade; segurança dos produtos e serviços; melhoria da imagem da empresa e sua competitividade; reduz custo e tempo de desenvolvimento de produto; auxilia o diagnóstico de processos e estabelece prioridades para implantação de ações corretivas.

Para Liu (2016), a ferramenta FMEA pode ser aplicada com base em uma sequência de tarefas, conforme é demonstrado a seguir:

- Determinar em quais atividades/setores haverá a aplicação do FMEA;
- Definir o time que executará o FMEA;
- Efetuar um *brainstorm* de cada falha e seus efeitos;
- Determinar as escalas de Ocorrência (O), Severidade (S) e Detecção (D) dos modos de falhas;
- Efetuar o cálculo do RPN (*Risk Priority Number*) ou Número de Prioridade de Risco de cada modo de falha;
- Priorizar as potenciais falhas encontradas para realizar ações de prevenção.

Palady (2011) afirma que a severidade (S) é normalmente mensurada por valores de 1 a 10, em que 1 indica um efeito que pode passar despercebido pelo cliente e 10 é o fator de maior gravidade do efeito da falha. Essa escala, demonstrada na Tabela 1 a seguir, mostra que a magnitude dos valores aumenta à medida que aumenta a gravidade do efeito.

Tabela 1 – Graus de severidade para aplicação na ferramenta FMEA

Descrição	Critério	Grau
Efeito não percebido pelo cliente.	Sem Gravidade	1
Efeito bastante insignificante, percebido pelo cliente; entretanto, não faz com que o cliente procure o serviço.	Baixa Gravidade	2
Efeito insignificante, que perturba o cliente, mas não faz com que procure o cliente		3
Efeito bastante insignificante, mas perturba o cliente, fazendo com que procure o serviço		4
Efeito menor, inconveniente para o cliente; entretanto, não faz com que procure o serviço.	Gravidade Moderada	5
Efeito menor, inconveniente para o cliente, fazendo com que o cliente procure o serviço		6
Efeito moderado, que prejudica o desempenho do projeto levando a uma falha grave ou a uma falha que pode impedir a execução das funções do projeto	Gravidade Alta	7
Efeito significativo, resultando em falha grave; entretanto, não coloca a segurança do cliente em risco e não resulta em custo significativo da falha		8
Efeito crítico que provoca a insatisfação do cliente, interrompe as funções do projeto, gera custo significativo da falha e impõe um leve risco de segurança (não ameaça a vida nem provoca incapacidade permanente) ao cliente	Gravidade Muito Alta	9
Perigoso, ameaça a vida ou pode provocar incapacidade permanente ou outro custo significativo da falha que coloca em risco a continuidade operacional da organização		10

Fonte: Palady (2011)

Para Palady (2011), a ocorrência (O) trata da probabilidade de falhas em um determinado espaço amostral. O índice é classificado de 1 a 10, sendo 1 uma possibilidade remota de acontecer falhas e 10 indica uma probabilidade muito alta. Para o autor, essa escala é considerada muito genérica, pois pode causar diferentes interpretações entre os membros da

equipe, sendo importante adequar a escala ao nível geral da qualidade da organização. A Tabela 2 apresenta a escala a ser considerada na avaliação deste critério:

Tabela 2 – Índice de ocorrência para aplicação na ferramenta FMEA

Probabilidade de Falha	Taxas de falha possíveis	Índice de Ocorrência
Muito Alta: Falhas Persistentes	100 por mil peças	10
	050 por mil peças	9
Alta: Falhas frequentes	020 por mil peças	8
	010 por mil peças	7
Moderada: Falhas ocasionais	005 por mil peças	6
	002 por mil peças	5
Baixa: Relativamente poucas falhas	001 por mil peças	4
	00,5 por mil peças	3
	00,1 por mil peças	2
Remota: Falha é improvável	0,01 por mil peças	1

Fonte: Palady (2011)

Palady (2011) elucida que a escala de graduação de detecção (D) varia de 1 a 10, sendo 1 uma grande chance de se detectar o problema e 10 indicando remotas chances de haver detecção. O autor mostra que a chance de detectar os problemas diminui à medida que o grau de detecção aumenta. A Tabela 3 a seguir busca demonstrar o conceito:

Tabela 3 – Índice de detecção para aplicação na ferramenta FMEA

Detecção	Critério	Índice de Detecção
Quase impossível	Certeza absoluta da não detecção.	10
Muito remota	Controles provavelmente não irão detectar.	9
Remota	Controles têm pouca chance de detecção.	8
Muito Baixa	Controles têm pouca chance de detecção.	7
Baixa	Controles podem detectar.	6
Moderada	Controles podem detectar.	5
Moderadamente alta	Controles têm boas chances para detectar.	4
Alta	Controles têm boas chances para detectar.	3
Muito alta	Controles quase certamente detectarão.	2
Quase certamente	Controles certamente detectarão.	1

Fonte: Palady (2011)

Para finalizar a parte quantitativa do método, é necessário fazer o cálculo do RPN. De acordo com o IQA (2008), o RPN pode-se encontrado através da multiplicação dos índices de detecção, ocorrência e severidade, conforme fórmula a seguir:

$$RPN = D \times S \times O \quad (1)$$

Dessa maneira, o cálculo do RPN permite a análise do sistema. Sobre sua grandeza, quanto mais alto o valor para o RPN significa que a falha detectada representa maior risco na análise e deve ser priorizada.

Vale ressaltar que, de acordo com Sant’Anna e Pinto (2010), o FMEA é um documento vivo, podendo ser verificado constantemente por meio de reuniões, seja em casos de alterações nos processos ou não, analisando se os modos de falha foram corrigidos e sugerir novas ações, tornando a ferramenta constantemente eficiente às necessidades da empresa.

3. Metodologia

O método utilizado nesta pesquisa é a Pesquisa-Ação, de base qualitativa com abordagem de problemas orientada para a ação. De acordo com Turrioni e Mello (2012), “trata-se de um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação”. Neste caso, busca-se promover ações de melhorias a aspectos que julga-se passíveis de aperfeiçoamento.

Inicialmente foi levantado referencial teórico acerca do setor confeccionista e suas demandas, bem como a aplicação da ferramenta FMEA. Em seguida, foi elaborado e aplicado um instrumento de coleta de dados para compreender as atividades da fábrica do estudo e aplicou-se a ferramenta FMEA com o objetivo de identificar os potenciais modos de falha. Para finalizar, foram propostas melhorias a serem aplicadas nos processos internos da empresa.

O instrumento de coleta de dados utilizado foi um questionário, de abordagem qualitativa, aplicado no departamento responsável pela produção da empresa, buscando levantar aspectos como: expedição, estocagem, fatores ergonômicos, precificações, treinamentos, controles estatísticos, fatores de produção, entre outros. Os questionamentos foram brevemente elaborados através de um brainstorming entre os autores deste presente artigo e por meio da análise das problemáticas apontadas nos estudos realizados no mesmo setor industrial.

4. Resultados e discussões

Após a aplicação do questionário, verificou-se seis principais problemas que interferiam diretamente na gestão, eficiência e produtividade da empresa. A primeira falha está na falta de controle com relação à contagem de erros que ocorrem internamente, gerando a primeira análise pela ferramenta FMEA conforme mostra a tabela a seguir:

Tabela 4 – Análise FMEA para a falta de quantificação de erros e perdas

Falha 1: Falta de quantificação de erros e perdas		
Causa:	Falta de preocupação com tabulação de dados dos eventos e controle estatístico	Frequência: 10
Efeito:	Falta de controle de dados e dificuldade para resolver problemas. Erros repetidos por não haver documentação do problema	Severidade: 9
Controle:	Não tem, a gestão neste aspecto é realizada de maneira empiricamente	Deteção: 2
		RPN: 180

Fonte: Os autores (2018)

A empresa demonstrou total falta de controle estatístico com relação a qualquer erro de produção ou eventos anormais. Não havia preocupação por parte dos gestores em registrar o problema e verificar medidas que eliminassem a sua causa raiz. Percebe-se que esta falta de documentação gera erros repetidos e conseqüentemente uma maior quantidade de retrabalhos (ou até mesmo descarte dependendo da etapa produtiva). Logo, determinou-se um índice máximo de ocorrência e baixo grau de detecção, pois sabe-se que os erros existem, no entanto, os mesmos já estão intrínsecos à cultura da empresa.

Com o aumento da acessibilidade a computadores, o custo de armazenamento de dados diminui drasticamente, sendo assim é altamente recomendado que a empresa crie um banco de dados de informações relevantes, como o número de incidentes de trabalho, quantidade de atestados médicos, porcentagem de desperdício de matéria-prima, número de erros e suas causas, número de reclamações, entre outros.

Segundo Fernandes (2004), as informações devem ser construídas por indicadores confiáveis para contribuir para um gerenciamento mais eficaz, de modo que impulse a empresa a ser uma boa competidora no mercado, com estrutura para ofertar produtos e/ou serviços que possam satisfazer a necessidade dos seus clientes.

A segunda falha está no desperdício de tecido: por ser a principal matéria-prima das indústrias de confecção, esta representa o principal custo da empresa, sendo fundamental que o material seja corretamente trabalhado. Entretanto, a fábrica conta exclusivamente com trabalho manual, ficando dependente da habilidade dos operários, aumentando a margem de erro. Algumas falhas ocorrem por despreparo do operário, uso incorreto das ferramentas ou alta necessidade de concentração para corte e costura. A tabela a seguir apresenta a análise feita para este caso:

Tabela 5 – Análise FMEA para os desperdícios de tecido da empresa

Falha 2: Desperdício de tecido		
Causa:	Despreparo dos funcionários que montam o layout do molde e não se usam ferramentas de tecnologia	Frequência: 4
Efeito:	Uso de mais tecido e conseqüentemente mais gasto	Severidade: 5
Controle:	Não tem	Deteção: 3
		RPN: 60

Fonte: Os autores (2018)

Em algumas das etapas de confecção, qualquer falha pode gerar o desperdício total da peça que está sendo confeccionada. A ausência de tecnologias faz aumentar o nível de desperdício da companhia, que precisa investir um valor maior para que não haja a falta matéria-prima durante a produção. A empresa atualmente não conta com nenhum controle de desperdícios e

não quantifica estas falhas. Segundo Audaces (2013), uma possível alternativa para este fato seria o uso de máquinas com lâminas de corte ou a laser para realizar o enfiamento e corte pois estas ferramentas são capazes de reduzir o tempo de operação e otimizar o processo.

A redução de desperdícios de materiais está diretamente ligada a uma gestão voltada a P+L (Produção Mais Limpa) que busca diagnosticar a origem de cada resíduo afim de encontrar modos de evitá-los.

A terceira falha está na precificação dos produtos vendidos. Na determinação do preço de venda, a empresa não possui conhecimentos sobre controle e gerenciamento de custos. A tabela a seguir demonstra a análise FMEA feita:

Tabela 6 – Análise FMEA para o gerenciamento dos custos da empresa

Falha 3: Falta de conhecimento sobre controle e gerenciamento de custos			
Causa:	Rateio arbitrário dos custos indiretos	Frequência:	5
Efeito:	Precificação incorreta	Severidade:	7
Controle:	Não tem	Deteção:	5
			RPN: 175

Fonte: Os autores (2018)

A não utilização de metodologias de custo faz com que a lucratividade da empresa passe ser reduzida. Segundo Assef (2005), “a correta formação de preços de venda é questão fundamental para a sobrevivência e o crescimento autossustentado das empresas, independente de seus portes e de suas áreas de atuação”.

O grau de severidade é alto pois isto interfere em toda a empresa: um baixo lucro impede investimentos em tecnologia, que aumentariam e melhorariam a produtividade. A empresa de confecção deveria proporcionar treinamentos para seu departamento financeiro sobre gerenciamento e controle de custos, para que seja adotada a metodologia de custos mais condizente com a sua realidade.

A quarta falha está relacionada às condições de trabalho dos operários. A tabela a seguir apresenta a análise FMEA desta situação:

Tabela 7 – Análise FMEA para as condições ergonômicas do trabalho

Falha 4: Condições ergonômicas do trabalho		
Causa:	Movimentos repetitivos, pausas pequenas, equipamentos não ajustáveis, postura inadequada	Frequência: 3
Efeito:	Maior incidência de atestados e doenças ocupacionais	Severidade: 8
Controle:	Controle de dados atual: atestados contabilizados	Deteção: 7
		RPN: 168

Fonte: Os autores (2018)

As costureiras passam grande parte do tempo sentadas e realizam poucas pausas; os postos de trabalho não permitem ajustes e acabam desconsiderando o fato que cada indivíduo possui diferentes características físicas entre si. Verificou-se que a companhia possui um índice notável de atestados médicos, o que acaba afetando diretamente a produtividade da empresa.

No estudo “Saúde do Trabalhador” realizado pelo Ministério da Saúde (2002) são apontados inúmeros riscos que podem ser vivenciados por um trabalhador de uma indústria têxtil, como: risco físico (ruído, vibração, radiação e extremos de temperatura); risco químico (poeira, substâncias perigosas e corantes); risco mecânico (acidentes com máquinas e quedas); risco ergonômico (postura inadequada, movimentos repetitivos e esforço físico); risco psicossocial (estresse, cobrança e insatisfação), entre outros. Deve-se ressaltar que no estudo foi constatado apenas o risco ergonômico, no entanto nem todos os malefícios são visíveis e mensuráveis, sendo indispensável o conhecimento dos demais riscos para que possa haver uma gestão proativa.

Como uma possível melhoria, a empresa poderia aumentar o número de pausas durante a jornada de trabalho e oferecer ginástica laboral (GL), pois estudos como o de Macila et al (2005) apud Ferreira (2013) indicam que a GL pode trazer benefícios como: diminuição dos afastamentos por Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT) e Lesões por Esforços Repetitivos (LER); maior disposição do trabalhador; engrandecimento da autoestima; melhora da postura do trabalhador; melhor relacionamento entre os funcionários; melhora da qualidade de vida e elevação da atenção em suas atividades ocupacionais.

A quinta falha detectada está no fato da empresa não estar atualizada quanto aos cursos e demais formas de capacitação existentes no mercado, conforme demonstra a tabela a seguir:

Tabela 8 – Análise FMEA para desconhecimento das melhores técnicas de capacitação

Falha 5: A empresa desconhece a melhor forma de se capacitar		
Causa:	Um dos gestores participou de um curso no Sebrae sem antes verificar a real usabilidade do curso	Frequência: 3
Efeito:	Os conhecimentos adquiridos não foram úteis e conseqüentemente não foram agregados nas atividades da empresa, gerando desmotivação.	Severidade: 4
Controle:	A empresa não verifica as opções de capacitações existentes no mercado	Deteção: 6
		RPN: 72

Fonte: Os autores (2018)

O responsável pelo departamento entrevistado relatou que participou de um curso de empreendedorismo ministrado pelo Sebrae, porém não enxergou a aplicabilidade dos conhecimentos adquiridos em nenhuma atividade interna. Logo, houve um gasto financeiro e de tempo que não agregaram valor, gerando desmotivação na busca de novos treinamentos. Como solução proposta para a empresa, sugere-se verificar antecipadamente as estratégias, necessidades e problemas existentes para posteriormente buscar cursos ou capacitações disponíveis no mercado que atendam estas demandas. Carlos *et. al* (2012) reconhecem que o funcionário é o maior patrimônio da empresa e a falta da sua capacitação pode acarretar na diminuição de seu aproveitamento, dificuldades com o uso de tecnologia e a desmotivação do colaborador, interferindo na qualidade desde do atendimento até o produto final.

O último problema apontado foi a dispersão causada por conversas e acesso a redes sociais pessoais durante o expediente de trabalho. A tabela abaixo mostra o FMEA desta falha.

Tabela 9 – Análise FMEA para as dispersões durante expediente de trabalho

Falha 6: Dispersões durante o expediente de trabalho		
Causa:	Acesso as redes sociais, conversas	Frequência: 8
Efeito:	Déficit de atenção, diminuição da produtividade	Severidade: 6
Controle:	Inspeção	Deteção: 2
		RPN: 96

Fonte: Os autores (2018)

Foi relatado que os colaboradores são frequentemente advertidos verbalmente devido ao uso de *smartphones*, que são usados para o acesso a redes sociais pessoais e pelas conversas durante o expediente. Apesar de parecer algo comum, este fato deve ser analisado pois afeta a produtividade e a concentração do trabalhador. A falha pode não parecer grave, no entanto analisando o fato de se tratar de uma confecção, o déficit de atenção pode ocasionar um acidente de trabalho (no caso das costureiras pode ocorrer perfuração nas mãos oriunda de agulhas e os responsáveis pelos cortes podem se ferir gravemente).

Os autores do presente artigo predispõem que com o aumento das pausas, a inclusão da ginástica laboral e o oferecimento de treinamentos auxiliarão na resolução desta problemática, em razão de que os colaboradores se sentirão mais valorizados e pelo fato que eles poderão usar esse horário de pausas para conversarem entre si ou para o uso de suas redes sociais. Outra possível solução seria o estabelecimento de uma cultura organizacional, onde o funcionário passa a conhecer as regras de maneira clara e objetiva, excluindo assim hábitos que não agregam valor empresa.

5. Considerações finais

O presente estudo teve como objetivo a demonstração da ferramenta FMEA para o levantamento das falhas ocorridas em uma empresa têxtil de pequeno porte, sendo verificadas seis principais falhas: a falta de quantificação de erros; desperdício de tecido; falta de conhecimento sobre controle e gerenciamento de custos; condições ergonômicas do trabalho; a empresa desconhece a melhor forma de se capacitar; e as conversas paralelas durante o expediente de trabalho. Verificou-se, por meio do RPN, que a falha a ser priorizada é a de quantificação dos erros e perdas, seguida do cálculo do preço de venda, por apresentarem altos resultados e estes estarem muito próximos entre si.

A falta de conhecimento sobre controle e gerenciamento de custos foi apontado no estudo como sendo a segunda principal falha da organização, pois uma vez que a empresa desconhece todos os seus custos ela não pode os gerenciar, podendo perder competitividade e lucratividade, já que os preços são majoritariamente definidos pelo mercado. A quantificação dos erros foi indicada como a principal falha, com uma pequena diferença de RPN, pelo fato

que as duas falhas estão ligadas diretamente, pois se a empresa não quantifica os seus erros e perdas ela não pode distinguir nem contabilizar os seus desperdícios, que se categorizariam como perdas e acabam sendo calculados como custo.

A não quantificação de erros e perdas, além de interferirem na precificação dos produtos, também dificulta o processo de melhoria, pois se a organização não possui controle ela fica à mercê da sua percepção, impossibilitando assim uma análise profunda das causas e efeitos de suas falhas, interferindo diretamente na produtividade e na eficiência da corporação. Podemos também vincular a falha de desperdício de matéria-prima como sendo um possível efeito da falha de quantificação de erros e falta de capacitação de seus colaboradores, pois no momento é inviável um estudo de viabilidade econômica para a implementação de software 3D ou máquinas a laser, já que não se sabe ao certo o quanto de tecido é desperdiçado, além do fato de que seus funcionários não são capacitados para a utilização de novas tecnologias.

Outro aspecto levantado foi os possíveis riscos que os trabalhadores estão sujeitos em uma indústria têxtil, sendo averiguado que a empresa apresenta riscos ergonômicos visíveis que interferem na produtividade, através de diminuição do rendimento e no uso de atestados médicos. Foi constatado o excesso de movimentos repetitivos que a longo prazo podem causar problemas de saúde irreversíveis, como DORT e LER. Neste intuito foram sugeridos o aumento das pausas durante a jornada de trabalho e a realização de ginástica laboral para o melhoramento dos aspectos físicos, psicológicos e sociais. Essas sugestões também foram dadas como possível solução da sexta falha - dispersões durante o expediente de trabalho, acrescida da proposta da implementação de uma cultura organizacional clara afim de estabelecer um modelo de costumes, crenças e valores de modo que os colaboradores desenvolvam o respeito pelos colegas e pelas regras, criando assim princípios de convivência, que deverão ser repassados sempre que houver um novo trabalhador.

Referências bibliográficas

ABIT. Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção. **Perfil do setor**. 2017. Disponível em: <<http://www.abit.org.br/cont/perfil-do-setor>> Acesso em: 17/02/2018.

ABIT. Associação Brasileira de Indústria Têxtil e de Confecção. **Importações de vestuário da China duplicam em abril**. Disponível em: <<http://www.abit.org.br/noticias/importacoes-de-vestuario-da-china-duplicam-em-abril>> Acesso em 17/02/2018

ALMEIDA, C. **Produção Enxuta: Eliminação de Desperdícios nos Processos de uma Empresa de Confecção**. Disponível em: Monografia (Engenharia de Produção) – Universidade Estadual de Maringá, UEM. Maringá, 2013.

ASSEF, R. **Guia prático de formação de preços: aspectos mercadológicos, tributários e financeiros para pequenas e médias empresas**. 3 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005

AUDACES. **A tecnologia da moda: Visualizador de modelagens em manequins virtuais - Audaces 3D online**. Disponível em: <<http://www.audaces.com/en/produtos/audaces-3d/>>. Acesso em: 19/02/2018.

CALMANOVICI, C. E. **A inovação, a competitividade e a projeção mundial das empresas brasileiras**. In: Revista USP, São Paulo, n. 89, mar./maio 2011, p. 190- 203.

CARLOS, C. M. G. BAZON, S. OLIVEIRA, W. **A importância do treinamento e desenvolvimento nas empresas de pequeno porte na cidade de Araras**. Revista Unar, V. 6, n. 1, 2012, p. 15-30.

CARVALHINHA, M. P. **O setor do vestuário: uma análise sobre as possibilidades estratégicas das empresas do vestuário no Brasil**. Disponível em: < <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3136/tde-28032008-173655/pt-br.php>> Acesso em 22/02/2018

COSTA, A. C. R.; ROCHA, E. R.P. **Setor têxtil e confecções - Panorama da cadeia produtiva têxtil e de confecções e a questão da inovação**. In: BNDES Setorial. Rio de Janeiro, n. 29, mar. 2009, p. 159-202. Disponível em: http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivo_s/conhecimento/bnset/Set2905.pdf>. Acesso em: 18/02/2018.

FERNANDES, D. R. **Uma contribuição sobre a construção de indicadores e sua importância para a gestão empresarial**. Revista FAE, Curitiba, v.7, n.1, p.1-18, jan./jun. 2004

FERREIRA, K. S. SANTOS, A. P. **Os benefícios da Ginástica Laboral e os possíveis motivos da não implantação**. Revista Educação Física UNIFAFIBE, Ano II, n. 2, p. 56-72, dezembro/2013. P. 56-69.

HELMAN, H.; ANDERY, P. R. P. **Análise de falhas: aplicação dos métodos de FMEA e FTA**. Belo Horizonte: Fundação Christino Ottoni, 1995. 156p.

IPEAD – FUNDAÇÃO INSTITUTODE PESQUISAS ECONÔMICAS, ADMINISTRATIVAS E CONTÁBEIS DE MINAS GERAIS. **Diagnóstico situacional de cadeias produtivas de Belo Horizonte: cadeia produtiva do vestuário**. UFMG, 2011. 162 p. Disponível em: <<http://www.acminas.com.br/uploads/produto-servico/diagnostico-da-cadeia-produtiva-do-vestuario.pdf>>. Acesso em: 20/02/2018.

IQA (INSTITUTO DA QUALIDADE AUTOMOTIVA). **Análise de Modo e Efeitos de Falha Potencial (FMEA)**. Manual de Referência. 4ª Edição. São Paulo, 2008.

JURAN, J. M. e GRZYNA, F. M. **Controle da qualidade handbook: conceitos, políticas e filosofia da qualidade**. Volume I. 4ª Edição São Paulo: Makron Books do Brasil/McGraw Hill, 1991.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. **A estratégia em ação – Balanced Scorecard**. 21. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

LIU, H. **FMEA Using uncertainly theories and MCDM methods**. 1.ed. Shanghai: Springer, 2016. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/313854151>> Acesso em 24/02/2018

MIGUEL, P. A. C. **Qualidade: enfoques e ferramentas**. São Paulo: Artliber Editora, 2001.

MILAN, M. MATOS, R. B. **Aplicação sistêmica do Modo de Análise de Falhas e Efeitos (FMEA) para o desenvolvimento de indicadores de desempenho de pequeno porte**. R. Árvore, Viçosa-MG, v.33, n.5, p.-977-985, 2009

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Saúde do Trabalhador**. Disponível em:
<<http://saude.es.gov.br/Media/sesa/CEREST/site%20-%20caderno%20de%20aten%C3%A7%C3%A3o%20b%C3%A1sica.pdf>> Acesso em 23/03/2018

PALADY, P. **FMEA Análise dos modos de falha e efeitos**. 5.ed. São Paulo: Imam, 2011

SANT'ANNA, A. P.; PINTO, R. P. S. **Composição probabilística no cálculo das prioridades na FMEA**. v. 5, n. 3, p. 179-191, 2010.

STAMATIS, D. H. **Failure mode and effect analysis: FMEA from theory to execution**. Wisconsin: ASQ Quality Press, 1995. 494p

TURRIONI, J. B.; MELLO, Carlos Henrique Pereira. **Pesquisa-ação na Engenharia de Produção**. 2012 In: Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações. 2.ed. Rio de Janeiro: Elsevier: ABEPRO