

ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DE CONFECÇÃO: APLICAÇÃO DE FERRAMENTA DA QUALIDADE

Vidal Dias da Mota Junior - Universidade De Sorocaba

vidal.mota@prof.uniso.br

Cássia Garcia Renó - Universidade De Sorocaba

cassia.br@hotmail.com

Ana Carolina Kiener - Universidade De Sorocaba

anas_aninha@hotmail.com

Haroldo Lhou Hasegawa - Universidade Federal De Itajubá

haroldo.hasegawa@unifei.edu.br

Délvio Venanzi - Faculdade de Tecnologia de Sorocaba

delvio.venanzi@fatec.sp.gov.br

Resumo

Este artigo teve como objetivo analisar e propor as melhorias quanto aos principais problemas de uma empresa do ramo de vestuário utilizando ferramentas da qualidade. Esta análise permitiu verificar as localidades das peças, cujas calças que estavam foram dos padrões, obtendo como resultado o quadril e entrepernas. O desdobramento e classificação dos problemas permitiram a tomada de decisões a fim de melhorar não somente a qualidade, mas também o processo produtivo sendo que as principais ações resultantes deste estudo de caso foram: implementação do PDCA e realização de reformas, concerto e a compra de novas máquinas

Portanto é possível concluir que as ferramentas utilizadas no caso, mostraram resultados satisfatórios para identificar, analisar e propor melhorias no processo produtivo.

Palavras-chaves: Qualidade; Ferramentas; Melhoria.

Abstract

The main purpose of this paper was to show the results and effects of quality tools implementation in a clothes factory. This analysis enabled to verify the parts of the pants which were out of standards, in this case the hip parts and interpreters parts. Folding and classification of problems allowed decision-making in order to not improve quality but also the productive process whereas the main actions resulting from this case study were: implementation and application of pdca, refurbishing machines and purchase of new sewing machines. As a consequence, use of quality tools resulted in satisfactory actions to identify, analyze and propose improvements in the manufacturing process.

Keyword: Quality; Tools; Improvement.

1. Introdução

Atualmente o setor têxtil vem se recuperando no mercado brasileiro. De acordo com a Associação Brasileira da Indústria Têxtil (Abit), este setor fechou, em 2017, com aumento de 3,5% na produção de vestuário, totalizando 5,9 bilhões de peças. Enquanto que a produção têxtil encerrou 2017 com crescimento de 4,2%, com 1,77 milhão de toneladas.

Para 2018, a expectativa da Abit é de crescimento de 2,5% na produção de vestuário, 4% na produção têxtil e de 5% no varejo de vestuário. A entidade também estima que o faturamento chegue a R\$ 152 bilhões e que sejam investidos R\$ 2,25 milhões.

Conforme Plath, Kachba e Dias (2011) e Cardoso, Biéguas e Moro (2009), o mercado têxtil brasileiro tem como requisito de competitividade a qualidade de seus produtos, visto que há uma disputa com o mercado. Logo, há a necessidade de uma melhor gestão dos processos para gerar produtos em conformidade com os padrões

estabelecidos. Para alcançar a excelência nos processos, de forma estratégica, facilitando, assim, a sobrevivência do mercado frente a seus concorrentes, uma das estratégias utilizadas é a aplicação da metodologia seis sigma.

Tal metodologia é bastante utilizada no setor têxtil e pode ser apontado como uma mola impulsora para o renascimento deste ramo industrial. Como exemplo, Lima (2016) e Teles (2015) utilizaram algumas ferramentas da qualidade para identificar problemas e propor soluções voltadas à redução de desperdícios, Nogueira (2015) utilizando-se da metodologia DMAIC (Definir, Medir, Analisar, Melhorar e Controlar) conseguiu aumentar a lucratividade da empresa estudada e por fim Dioseghi *et al* (2015) estudou a redução de estoques e organização de almoxarifado de um empresa de moda masculina.

Partindo destes princípios, o objetivo deste estudo, portanto, foi utilizar a metodologia Seis Sigma como base no DMAIC para o estudo de uma empresa do ramo têxtil. O foco principal foi identificar possíveis problemas desta empresa e priorizá-los. Em seguida, atacar os principais problemas utilizando-se de ferramentas da qualidade, a fim de definir suas causas e propor um plano de melhorias para melhorar o desempenho da empresa pesquisada.

O estudo foi realizado em uma empresa do ramo de vestuário localizado no interior do estado do Paraná possui cerca de 250 funcionários e atua no mercado de *bottons* (calças, shorts e bermudas) no modelo: marca própria e *private label*, ou seja, neste último fornecer produtos rotulados com marcas de terceiros, sendo a sua produção mensal de aproximadamente 50.000 peças e na sua maioria para o setor *private label*.

2. Referencial teórico

2.1 Seis sigma no setor têxtil

Conforme dados disponibilizados pela Associação Brasileira da Indústria Têxtil (Abit), o setor fechou em 2017 com incremento de 3,5% na produção de vestuário, totalizando 5,9 bilhões de peças. Enquanto que a produção têxtil encerra com crescimento de 4,2%, com 1,77 milhão de toneladas. Ainda segundo a Abit, no ano de

2018 espera-se recuperar 20mil vagas de empregos, uma vez que entre os anos de 2015 e 2016 foram fechadas aproximadamente 130 mil vagas. Contudo devido ainda às desconfianças com relação à crise econômica e política que se instalou no Brasil nos últimos anos, as indústrias se mantêm conservadoras com relação a investimentos e expansões.

Por outro lado, o mercado brasileiro é bastante exigente, uma vez que exige de seus fabricantes qualidade e competitividade, ou seja, preços atraentes. Dentro deste contexto Plath, Kachba e Dias (2011) e Cardoso, Biéguas e Moro (2009), afirmam que uma boa gestão a fim de gerar produtos em conformidade com os padrões estabelecidos e também uso de ferramentas e práticas de modo a diminuir os desperdícios e a ocorrência de produtos não conformes e maximizar o valor são os fatores chaves para garantir a sobrevivência de empresas neste ramo. Dentro deste contexto, o seis sigma (*six sigma*) é uma alternativa bem vista neste meio.

Para autores como Toledo et al (2014, p. 309) e Carpinetti (2008, p.138), o seis sigma surgiu na Motorola na década de 1980, sua estratégia para melhorar a qualidade dos produtos, foi tentar aumentar o nível de qualidade dos processos produtivos, dessa forma implicaria diretamente na qualidade dos produtos finais, sendo que Rotondaro (2006, p. 18) complementa que:

Esta metodologia utiliza ferramentas e métodos estatísticos para definir os problemas e situações a melhorar, medir para obter as informações e os dados, analisar a informação coletada, incorporar e empreender melhorias nos processos e, finalmente, controlar os processos ou produtos existentes. (ROTONDARO, 2016, p. 18).

O seis sigma, basicamente trabalha com o rastreamento e identificação de erros e suas respectivas causas visando em eliminá-los e com isso traz um importante avanço ao sistema operacional à medida que direciona toda a organização ao mesmo fim: atender aos requisitos do cliente. Pra tal, devem-se alinhar os processos com rigor analítico somado à execução de uma metodologia de melhoria rigorosa, cujo princípio fundamental é o foco no cliente. Logo, a sua definição abrange desde erros de processos até a satisfação do cliente nos processos aonde como resultado final, visa se a otimização das operações (VENANZI, et al, 2017).

Embora o seis sigma utilize ferramentas já consolidadas há muito tempo em outras aplicações como o do setor de qualidade (mais especificamente em programas de qualidade total), a metodologia a ser seguida é distinta, sendo que para este caso se baseia no método DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve and Control*) cujo foco predominante, conforme aponta Jacobs e Chase (2009,p.158) é o “entendimento e alcance do que o cliente quer, porque isso é considerado chave para rentabilidade de um processo de produção”. Ainda para Jacobs e Chase (2009, p. 158), o diferencial do seis sigma é a integração das ferramentas da qualidade em um sistema corporativo, sendo as ferramentas mais comuns: Fluxograma, Diagrama de dispersão, Diagrama de Pareto, Lista de Verificação Diagrama de Causa e Efeito, entre outros.

As ferramentas de qualidade, supracitadas já foi objeto de estudo de Okoshi et al (2006) na primeira metade da década dos anos 2000, em empresas de pequeno e médio porte situadas em cidades do norte do estado do Paraná, no setor de vestuários. Este trabalho permitiu as empresas diagnosticadas a detectarem de modo efetivo os pontos negativos e as principais melhorias a serem efetuadas de modo a agregar valor aos seus modelos de negócios e também ganhar em competitividade.

Atualmente, a metodologia seis sigma é bastante utilizada e difundida para determinar e propor soluções às empresas do ramo dos têxteis. Lima (2016) e Teles (2015) utilizaram algumas ferramentas da qualidade para identificar problemas e propor soluções voltadas à redução de desperdícios. Ambos relatam que a partir da análise deste método, foi possível elaborar planos de ações visando à melhoria contínua dos processos.

Por outro lado, Nogueira (2015), além de visar à redução de desperdícios, também utilizou a metodologia seis sigma para aumentar o faturamento dos negócios da empresa estudada. Sua ideia foi utilizar ferramentas da qualidade juntamente com a metodologia DMAIC (Definir, Medir, Analisar, Melhorar e Controlar) para atingir seu objetivo e dessa forma, a empresa conseguiu aumentar em 37,38% seu faturamento e reduzir 9% do estoque de matéria-prima no período de tempo estudado. Estes estudos, mostram que a metodologia quando aplicado de forma efetiva vem a contribuir com o processo de melhoria e agregação de valor ao modelo de negócio.

3. Metodologia de pesquisa

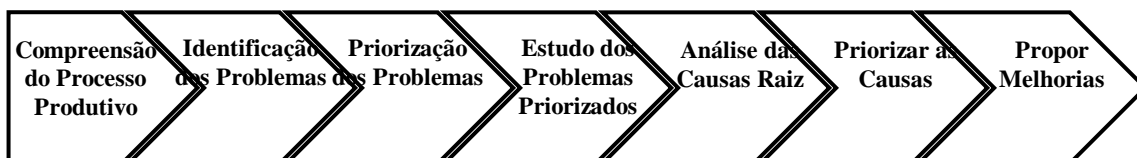
Para o presente trabalho, foi realizada uma pesquisa de abordagem qualitativa para uma pesquisa exploratória, baseado em uma pesquisa em campo resultando em um estudo de caso, com análise dos resultados *in loco* estratificada de dados reais de produção e observações realizadas dentro da linha de produção e no setor do controle de qualidade.

Conforme aponta Gil (2008) a pesquisa exploratória a criação de hipóteses de uma problemática, sendo que a abordagem qualitativa permite a interpretação dos fenômenos do ambiente de pesquisa. Os meios de investigação podem ser classificados como pesquisa de campo e pesquisa bibliográfica resultando em um estudo de caso, onde são investigados os fenômenos contemporâneos, inseridos em algum contexto da vida real onde foram utilizadas múltiplas fontes de evidências (YIN, 1994).

4. Resultados e discussões

A pesquisa se iniciou com a elaboração de um roteiro destacando as principais etapas a serem desenvolvidas para a aplicação sensata e lógica das ferramentas a fim de garantir um melhor aproveitamento e interpretação dos resultados. Para tanto, foi elaborado um roteiro metodológico, conforme indica a Figura 1.

FIGURA 1- Roteiro metodológico utilizado para o desenvolvimento do trabalho



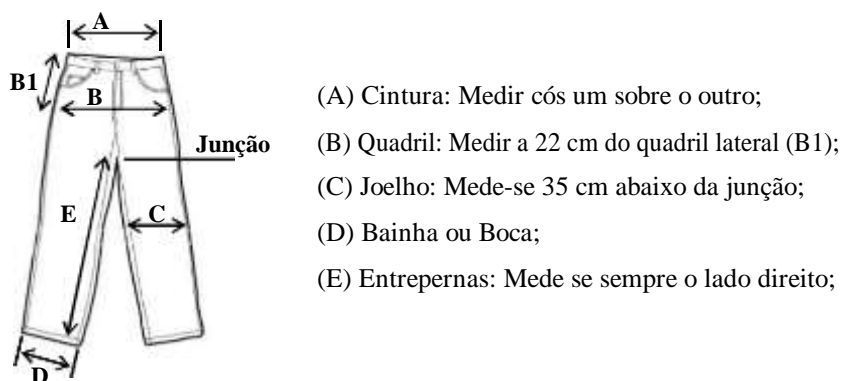
Fonte: Elaboração própria.

Para identificar os principais problemas e priorizá-los foram necessárias levantamento de dados do SAC (Serviço de Atendimento ao Cliente), folhas de verificação, análise de probabilidade estatística amostral, alguns indicadores de processo e análise estatística. Na etapa de análise da causa raiz, empregou-se o Diagrama de Causa e

Efeito (diagrama de Ishikawa ou espinha de peixe). Enquanto que para priorizá-las, foi utilizado o diagrama de dispersão, novamente o gráfico de Pareto, a FMEA (Análise de Modos de Falhas e Efeitos) e o QFD (Desdobramento da função qualidade). Por fim, utilizou-se o 5W2H, que é uma ferramenta utilizada para complementar o ciclo de melhoria contínua a fim de auxiliar o plano de ação e que significa em inglês: *What, Why, Where, When, Who, How e How Much* (O que, Porque, Onde, Quando, Quem, Como e Quanto).

Dentro do “chão de fábrica”, ou seja, “*in loco*” foi coletado informações referentes à identificação dos problemas perante o SAC e o controle de qualidade e o resultado indicou que a falta da padronização das medidas das calças foi a que obteve 33% das reclamações seguido do atraso nas entregas com 19%. Neste caso optou-se por analisar mais a fundo este problema, para tanto foi levantado um teste com 30 amostras de um modelo de calça de numeração 42 destinado ao mercado *private label*, para realizar as medições e constatar a existência ou não e o grau de padronização do produto. A análise dos resultados, também mostrou que os principais pontos com a tolerância fora do padrão estabelecido pela empresa, que é de $\pm 0,5\text{cm}$ em sua medida foram às medidas de: cintura, quadril, joelho, bainha e entrepernas, sendo que a figura 2 ilustra as posições das medidas no vestuário e a tabela 1 os valores dos pontos medidos nas amostras.

FIGURA 2 - As medidas de uma calça estudadas no trabalho



Fonte: Elaboração própria.

TABELA 1 - Média simples e desvio padrão das medidas obtidas durante o processo de amostragem e checagem

Descrição	Padrão	Média Simples	Amplitude	Desvio Padrão
Cintura	43 cm	41,5 cm	0,9 cm	0,6
Quadril	54 cm	51,6 cm	0,9 cm	0,8
Joelho	21 cm	19,7 cm	1,5 cm	1,1
Bainha ou Boca	20 cm	19,0 cm	0,5 cm	0,6
Entrepernas	88 cm	90,6 cm	0,5 cm	0,7

Fonte: Elaboração própria

Para a interpretação e estudo dos dados com o uso dos intervalos de confiança em função dos testes de equivalência. Este teste foi realizado utilizando-se do software Minitab® onde foi considerado um intervalo de confiança de 95% e uma análise bilateral, ou seja, as margens superior e inferior possuem um intervalo de rejeição de 2,5 % cada. A análise final pode ser observada na Tabela 2.

TABELA 2- Resultados das análises dos dados fornecidas pelo Minitab®

Descrição	Padrão	Média Simples	Desvio Padrão	Tolerância	
				Mínimo	Máximo
Cintura	43 cm	41,5 cm	0,6	41,8 cm	42,2cm
Quadril	54 cm	51,6 cm	0,8	52,4 cm	55,6 cm
Joelho	21 cm	19,7 cm	1,1	18,9 cm	23,1 cm
Bainha ou Boca	20 cm	19,0 cm	0,6	18,9 cm	21,1 cm
Entrepernas	88 cm	90,6 cm	0,7	86,6 cm	89,4 cm

Fonte: Elaboração própria

Apesar de todas as medidas se encontram fora do padrão, ficou bastante evidente que as medidas de “quadril” e “entrepernas” formam as que apresentaram as maiores discrepâncias fazendo com que estes parâmetros fossem os pontos a serem melhorados. Para a análise detalhada foi escolhida a análise de Pareto, para tanto foi realizado um estudo durante o mês de abril do ano de 2018. Os dados foram tabulados apresentados na tabela 3 e tabela 4.

TABELA 3 - Análise de Pareto em relação às principais ocorrências de problemas na parte do Quadril

Estratificação dos Principais Problemas encontrada na parte do "Quadril"			
Causas	Total de Peças com Problemas	% Relativa	% Acumulada
Qualidade final das peças	13.845	36,2%	36,2%
Tecidos com falha no "urdume"*	9.685	25,3%	61,5%
Erro na montagem de peças	7.480	19,6%	81,1%
Molde com Defeito	1.800	4,7%	85,8%
Falha do Operador	1.500	3,9%	89,7%
Erro na linha de	900	2,4%	92,1%
Máquina de costura com defeito	780	2,0%	94,1%
Outros	2.270	5,9%	100,0%

*Urdume (ou teia) é o nome que se dá aos fios do tecido no sentido do comprimento;

Fonte: Elaboração própria.

TABELA 4 - Análise de Pareto em relação às principais ocorrências de problemas na parte da Entreperna

Estratificação dos Principais Problemas encontrada na parte da "Entreperna"			
Causas	Total de Peças com problemas	% Relativa	% Acumulada
Qualidade final das peças	10.335	30,1%	30,1%
Falha do Operador	9.800	28,5%	58,6%
Costura de 2 pesponto [#]	8.150	23,7%	82,3%
Tecidos com falha na "trama" [§]	1.800	5,2%	87,5%
Mesa de Apoio para Trabalho	980	2,8%	90,3%
Lavagem com pino no quadril	820	2,4%	92,7%
Outros	2.515	7,3%	100,0%

#Pesponto é um tipo de costura que forma uma linha de pontos consecutivos nos dois lados do tecido; § Trama é o nome dado aos fios do tecido no sentido transversal da largura

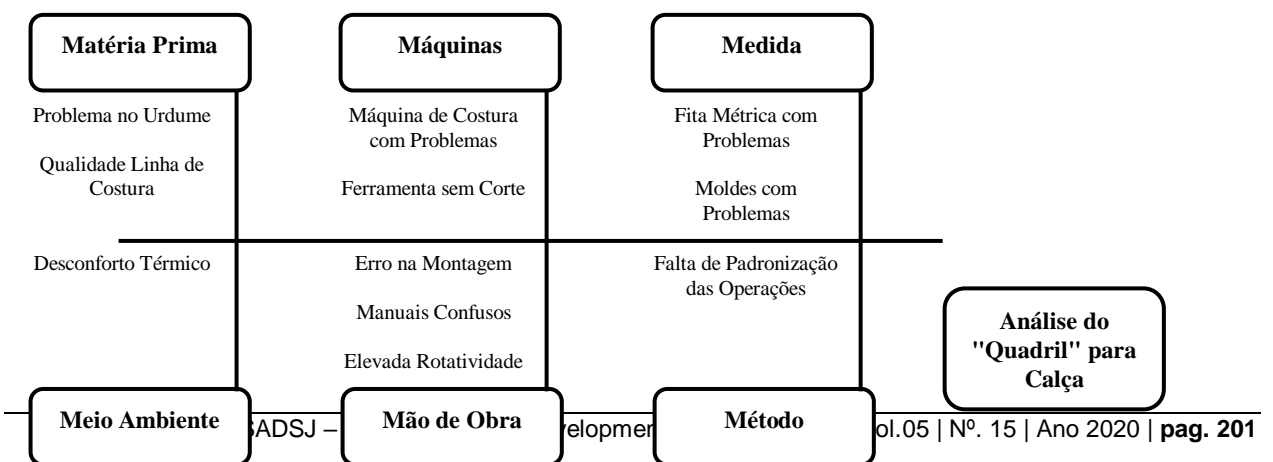
Fonte: Elaboração própria.

Com os dados em mãos ficam evidente que nos dois casos a “qualidade final das peças”, que englobam vários outros problemas são as principais causas dos problemas em ambos os casos. Para tanto a segunda análise foi analisar se existe uma correlação entre os principais problemas que compõem os 80% da distribuição de Pareto. Chama a atenção ao fato de nos dois casos o quesito de “Qualidade Final das Peças” estarem destacados como os principais problemas com mais de 30% do total de peças com algum tipo de problema.

A fim de descobrir a origem do problema da qualidade não adequada dos produtos, foram desenhados dois diagramas de Ishikawa (causa e efeito ou espinha de peixe), no qual foi realizado um levantamento histórico dos principais motivos de erros de medida em relação aos dois problemas estudados. Tal levantamento foi realizado in loco com o acompanhamento e discussão detalhada a fim de caracterizar de forma mais realística possível a situação.

Para o problema do “Quadril”, foi notado que a alta rotatividade de funcionários e a falta de padronização que leva a montagem errada das peças, os moldes com defeitos são as causas origem do problema de qualidade e ao realizar uma análise mais minuciosa descobriu-se que o tecido além do problema da qualidade do urdume existe também o problemas relacionados com a má qualidade da linha de costura do tecido o que leva a problemas de qualidade. A figura 3 ilustra o detalhamento do diagrama de Ishikawa para o “quadril”.

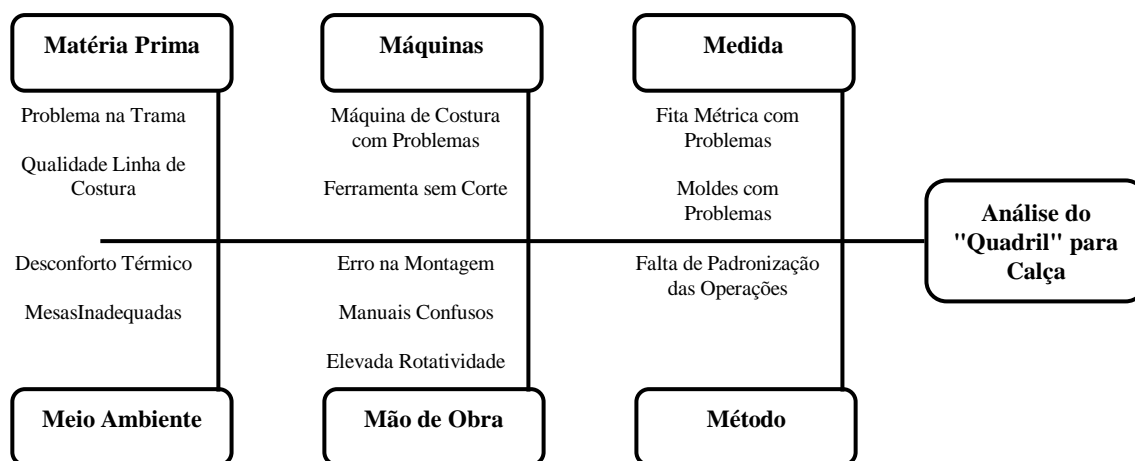
FIGURA 3 - Diagrama de Ishikawa explorando a causa raiz dos problemas referentes a parte do “Quadril”.



Fonte: Elaboração Própria.

Com relação ao problema da “Entrepernas”, conforme ilustra o diagrama de Ishikawa da figura 4, analogamente ao resultado do tecido com falhas no urdume, neste caso também ocorre além da falha no trema a má qualidade da costura do tecido, em resumo basicamente os problemas desta parte do vestuário possuem a mesma causa raiz da outra parte estudada. Neste estudo também foi verificado que a mesa de trabalho, conhecido como mesa de apoio, não possuía dimensões adequadas para realização de um trabalho adequado que em partes facilita o processo de correção.

FIGURA 4 - Diagrama de Ishikawa explorando a causa raiz dos problemas referentes a parte do “Entrepernas”



Fonte: Elaboração Própria

Estes levantamentos, principalmente o diagrama de Ishikawa, permitiu elucidar de forma clara a necessidade de intervenções a fim de diminuir a incidência dos problemas referentes a qualidade final das peças, para tanto foi realizado um levantamento minucioso a fim de descobrir o que realmente engloba a falta de qualidade e os resultados mostraram que mais de 50% dos problemas de qualidade são originados no setor de costura seguido por aproximadamente 35% dos problemas envolvendo o setor de lavanderia.

Sendo assim decidiu-se a utilização do FMEA (Análise de Modo de Falha e Efeitos) tendo como intuito definir quais são os efeitos para o cliente relacionados com o

problema em questão e quais as causas que precisam de uma ação corretiva imediata. O resultado desta análise está apresentada no modelo disponível no quadro 1.

Quadro 1 - Modelo de quadro de FMEA utilizado para o estudo dos defeitos nas calças

Análise da Calça Jeans Numeração 42									
Item	Descrição	Função	Possíveis Falhas						
			Modo	D	Efeito	S	Causa(o)	O	RPN
1	Quadril	Dar Caimento a Peça no tamanho correto	Fora de Medidas e Tolerância	2	Tamanho fora do Padrão	9	Controle Dimensional	10	180
					Problemas no Elastano	10	Problema no Urdume	8	160
					Rasgos	8	Problema no Urdume	8	128
		Estar de acordo com o tamanho da Cintura			Zíper Inadequado	5	Controle de Qualidade	10	100
					Peça enrugada	6	Erro de Montagem	7	84
					Bolso Torto	4	Erro de Montagem	7	56
2	Entreperna	Atender Comprimento de Perna	Fora de Medidas e Tolerâncias	2	Peça Descosturada	10	Falta de Treinamento	9	180
					Aparência não Desejada	8	Falta de Treinamento	9	144
					Peça Curta	7	Controle de Qualidade	10	100
		Comprimento dentro das Especificações			Peça Franzida	8	Costura 2 pesponto	8	128
					Problema no Elastano	6	Controle de Qualidade	10	120
					Costura Grossa	5	Costura de 2 pesponto	8	80

Fonte: Elaboração Própria.

Logo, é possível concluir que as causas que necessitam de ação corretiva com maior urgência são: controle da qualidade e tecido com problema no urdume, para o quadril, e o controle de qualidade, treinamentos aos operadores e a costura com dois pespontos, para a entrepernas. Vale lembrar que a classificação e a atribuição dos pontos foram realizadas em conjunto com a alta direção da empresa e os responsáveis dos setores.

Esta análise permitiu a implementação de programas de melhoria contínua na empresa incluindo a agregação de treinamentos, revisão de padrões e manuais assim como procedimentos operacionais e também com os cálculos financeiros e de análise econômica, que por motivos de confidencialidade o balancete completo não pode ser publicado, a empresa decidiu fazer um investimento de mais de vinte mil reais a fim de fazer pequenas reformas e também substituir ou reparar máquinas de costura de modo a diminuir as variações que levam a costura de dois pespontos na entreperna das calças.

5. Considerações finais

Este estudo teve como intuito analisar uma indústria de confecção e identificar os principais problemas ocorridos durante o processo de produção de calça jeans. Para que a empresa possa se posicionar perante ao mercado, assegurando a qualidade de seu produto.

Com base nos resultados obtidos é possível identificar que a empresa possui alguns problemas relevantes para seus clientes, entretanto o principal é a calça fora de tolerância de medidas. Logo, a análise deste estudo foi aprofundada nas medidas específicas da peça, com base na tabela padrão.

Dentro das medidas especificadas, foram identificadas com maior número de anomalias as partes do quadril e entrepernas. Assim, o objeto de estudo se voltou especificamente para estas localidades. Após diversas análises, foram encontradas as causas para tais problemas e identificados quais seriam as respectivas ações corretivas.

Sendo assim, julgou-se mais viável a implantação do PDCA e a compra de novas máquinas para diminuir ou sanar os problemas de falta de qualidade e costura de 2 pespontos. A partir destas ações e das análises dos resultados, deduz-se que os demais problemas também serão reduzidos ou eliminados devido suas correlações. Portanto, conclui-se que é viável a aplicação da metodologia baseada no seis sigma para identificar, analisar e propor melhorias cabíveis ao problema levantado, quando há um histórico de dados para correlacioná-lo com os problemas, visto que esta metodologia se baseia em análises estatísticas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, S. Integração das Ferramentas da Qualidade ao PDCA e ao Programa Seis Sigma. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços Ltda., 2006, p. 234.

CARDOSO, P. M. M.; BIÉGAS, S.; MORO, S. R. Qualidade na Indústria de Confecções: Abordagem de Ensino e Prática. Maringá, p. 4, Junho, 2009. Disponível em: <http://www.dep.uem.br/simepro/3/Artigos/qualidade_industria.pdf>. Acesso em: 28 Out 2017.

CARPINETTI, L. C. R. Gestão da Qualidade: Conceitos e Técnicas. 2 ed São Paulo: Atlas, 2012, p. 239.

COLENGHI, V. M. O & M e qualidade total: Uma integração Perfeita. Uberaba: V. M. Colenghi, 2007, p. 272.

DIOSEGHI, C.N et al. Utilização de ferramentas da qualidade para proposta de melhorias no almoxarifado de uma indústria de confecção. Fortaleza, p. 18, Out, 2015. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_206_219_27765.pdf>. Acesso em: 28 Out 2017.

GIL, A.C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4ed.São Paulo: Atlas, 2008.

GUPTA, P.; SRI A. Seis Sigma: Virtualmente sem estatística. Porto: Vida Econômica. 2012, p. 136.

JACOBS, R.; CHASE, R.; Administração da Produção e Operações: O essencial. Porto Alegre: Bookman, 2009.

LIMA, L. C. Aplicação das ferramentas da qualidade para solução de problemas no processo produtivo com ênfase nos princípios da produção enxuta. Dourados, 2016, p. 85. Disponível em: <<https://dspace.ufgd.edu.br/jspui/bitstream/123456789/361/1/LARISSALIMA.pdf>>. Acesso em: 28 Out 2017.

NOGUEIRA, R. R. Análise da implementação de Lean Seis Sigma com foco na ferramenta DMAIC em uma indústria de fios. Maringá, v.11, n. 1, 2015, p. 99. Disponível em: http://www.dep.uem.br/gdct/index.php/dep_tcc/article/view/73/pdf>. Acesso em: 28 Out 2017.

OKOSHI, C.Y. et al. Aplicação das ferramentas da qualidade em um arranjo produtivo local-indústria de vestuário. In: Encontro nacional de Engenharia de Produção XXX.

São Carlos-SP. Anais. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010_tn_sto_119_779_15571.pdf>. Acesso em: 02 de maio de 2018

PALADINI, E. P. Qualidade total na prática: Implantação e avaliação de sistemas de qualidade total. São Paulo: Atlas, 1994, p. 214.

PLATH, A. M. S.; KACHABA, Y. R.; DIAS, M.C. Gestão da qualidade em empresas de diferentes segmentos do mercado têxtil: Um estudo multicaso. Belo Horizonte, p. 10, Out 2011. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011_tn_wic_136_866_18032.pdf>. Acesso em: 28 Out 2017.

ROTONDARO, R.G et al. Seis Sigma: Estratégia gerencial para a melhoria de processos, produtos e serviços. São Paulo: Atlas, 2006, p. 375.

RUMSEY, Deborah. Estatística II para leigos. Rio de Janeiro: RJ. Alta Bookes, 2014, p. 391.

SELEME, R.; STADLER, H. Controle da qualidade: as ferramentas essenciais. Curitiba: InterSaberes, 2012.

TELES, R. R. Análise de desperdício de matéria-prima no setor de corte em uma Indústria de Confecção: Estudo de caso. Maringá, v.11, n. 1, 2015, p. 62. Disponível em: <http://www.dep.uem.br/gdct/index.php/dep_tcc/article/view/78/pdf>. Acesso em: 28 Out 2017.

TOLEDO, J. C. et al. Qualidade: Gestão e Métodos. Rio de Janeiro: LTC, 2014, p. 398

VENANZI.D., SILVA, O.R., FAUSTINO, D.L., HASEGAWA, H.L. Aplicação do lean-six sigma: estudo de caso na empresa xyz. In: ANDRADE, D.F. Seis Sigma: Coletânea de Artigos Volume I. Belo Horizonte-MG: Editora Poisson, 2017, p.175-187.

YIN, R. K. Case study research, design and methods. 2. ed. London: Sage, 1994.

“O conteúdo expresso no trabalho é de inteira responsabilidade do(s) autor(es)”.