

CONTRIBUIÇÕES DO CEP PARA A MELHORIA DO DESEMPENHO DO PÓS-VENDAS NA INDÚSTRIA CALÇADISTA

CEP CONTRIBUTIONS TO IMPROVEMENT AFTER SALES PERFORMANCE IN THE FOOTWEAR INDUSTRY

Paulo Emílio Müller¹, Alex Rosa¹, Luiz Gustavo Kruppenauer¹, Diego Augusto de Jesus Pacheco^{1,*}, Carlos Fernando Jung², Carla Schwenberg ten Caten³

RESUMO

Este artigo apresenta os resultados de uma pesquisa que teve por finalidade avaliar as contribuições do Controle Estatístico de Processos - CEP para melhoria do desempenho do pós-vendas na indústria calçadista do Vale do Paranhana, no Brasil. O estudo foi focado nas etapas do processo de colagem, sendo atualmente o principal problema do setor produtivo, através de um acompanhamento mensal sobre os índices de devoluções e através de registros de pós-vendas sobre tal problema. O estudo foi realizado com base em análises qualitativas, quantitativas e na aplicação do CEP. A partir de relatórios da empresa, os dados foram analisados em cartas de controle estatístico de processos por atributos, diagrama de Pareto e histograma para melhorar a operação crítica do setor produtivo investigado. Após a aplicação da técnica, os principais resultados dessa pesquisa proporcionaram a melhoria de processo de controle da qualidade, uma vez que foi implantando um novo sistema de acompanhamento nas operações do processo e seus responsáveis, melhorando assim o desempenho dos indicadores de pós-vendas da empresa, devido à redução de defeitos de qualidade encontrados pelos clientes.

Palavras-chave: Indústria calçadista, Controle Estatístico do Processo, Pós-venda, Desempenho.

ABSTRACT

This paper presents the results of a study that aimed to assess the contributions of the statistical process control - SPC to improve the post-sales performance in the footwear industry Paranhana Valley in Brazil. The study focused on the steps of the bonding process, currently being the main problem of the productive sector, through a monthly monitoring of rates of returns and through post-sales records on this issue. The study was based on qualitative, quantitative and application of SPC analysis. From company reports, data were analyzed in letters of statistical process control by attributes, Pareto diagram and histogram to improve the critical operation of the productive sector investigated. After application of the technique, the main results of this research provided the improvement of the quality control process, since it was deploying a new monitoring system in

¹Curso de Engenharia de Produção, Faculdades Integradas de Taquara – FACCAT, Taquara, RS, Brasil

²Professor Doutor do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional - PPGDR/FACCAT, Taquara, RS, Brasil.

³Professora Doutora do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção - PPGE/UFGRS, Porto Alegre, RS, Brasil.

*Autor para correspondência: profdajp@gmail.com

Recebido: 28.01.2014 Aceito: 11.09.2014

process operations and their caregivers, thereby improving performance indicators of post-sales company, due to reduction of quality defects found by customers.

Keywords: Footwear industry, Statistical Process Control, Post-sales, Performance.

INTRODUÇÃO

Atualmente os consumidores apresentam características diferentes de outras épocas, se tornando mais exigentes e mais seletivos. As empresas de diversos segmentos para não perderem mercado, aceleram o processo de busca pela qualidade, tentando fazer da mesma um diferencial a seu favor.

Para monitorar e controlar são necessárias técnicas apropriadas para que se tenha êxito e assim qualidade, e os métodos estatísticos são de fundamental importância sob esta ótica. Com a aplicação destas técnicas estatísticas pode-se conhecer a variabilidade de um processo e então executar o controle como forma de redução de falhas e aumento da confiabilidade (Henning *et al.*, 2012). O controle estatístico de processos é uma técnica estatística que mede e analisa a variabilidade dos processos. Através de gráficos de controle, podem-se detectar defeitos, prevenir ajustes desnecessários, diagnosticar e calcular capacidade do processo. Atualmente controle estatístico de processo é a maneira mais racional e garantida de se controlar a fabricação em série. Através dele não mais se inspeciona as peças fabricadas, mas se controla o processo com coleta de dados, que geram dados estatísticos sobre o processo e assim a produtividade com maior qualidade (Franken *et al.*, 2011).

O principal problema produtivo que motivou este estudo foi o elevado número de devoluções mensais em uma empresa do setor calçadista. Uma das principais contribuições da pesquisa realizada foi ter mostrado a importância da aplicação das ferramentas do CEP na área de pós vendas das empresas industriais, com ênfase nas indústrias calçadistas. Onde diversas coleções são lançadas durante o ano e por vezes o maior foco de gestão é dado no desenvolvimento produtos em comparação ao desempenho estratégico da área de pós vendas. Nesse caso, pretende-se avaliar o impacto das ferramentas do CEP como instrumento de resolução dos problemas produtivos, a partir dos dados históricos monitorados pela área de pós vendas.

A pesquisa teve por finalidade diminuir o índice de devoluções dos clientes finais, e como objetivos específicos, identificar e analisar o principal problema do setor produtivo; mensurar e corrigir as possíveis variáveis que ocasionam este maior índice através do conhecimento aplicado e replicar ações corretivas para que o processo possa se manter estável e através de propostas de melhoria diminuir seu índice de devoluções. O artigo está estruturado da seguinte forma: a seção dois apresenta o referencial teórico, a seção três descreve a metodologia, e a seção quatro o desenvolvimento da pesquisa; a seção cinco aborda a análise e discussão dos resultados e na seção seis são feitas as conclusões.

REFERENCIAL TEÓRICO

Gestão da Qualidade

A alta competitividade no setor calçadista tem levado às empresas a adotarem estratégias diferenciadas e criativas para elevar a qualidade de seus produtos e a melhoria dos processos de gestão das empresas. De acordo com Costa e Oliveira (2009), a preocupação com qualidade se originou há vários anos.

Pessoa, Pereira e Araujo (2013) afirmam que a qualidade não deve ser contrária à noção intuitiva que se tem sobre ela; e, como o termo está no dia a dia das pessoas, não podemos delimitar seu significado com precisão. Assim há uma variedade de conceitos sobre qualidade, disponível na literatura especializada, que em sua revisão, apresenta algumas definições segundo grandes autores da mesma: para Juran e Gryna (1993) a qualidade está nas características do produto e nas necessidades dos clientes, proporcionando a satisfação em relação ao produto e adequando ao uso. Para Deming (1992) a qualidade só poderia ser definida em termos de quem avalia a qualidade. A qualidade também é uma capacidade que o cliente tem de identificar um benefício que trará uma expectativa de melhoria, seja ela em um produto, processo ou serviço, considerando as características individuais de cada pessoa.

Para Pacheco, Rocha e Dornelles (2013) a melhor maneira de alcançar a qualidade nos produtos e serviços gerando uma vantagem competitiva, é através do resultado da capacidade que a empresa possui de gerenciar o seu capital intelectual. Para alcançar essa estratégia faz-se necessário que a empresa vincule as suas ações estratégicas com o desempenho de mercado, fazendo com que todos se sintam responsáveis pela colaboração para o atendimento ou não de seus resultados.

Controle Estatístico de Processos

De acordo com Juran e Gryna (1993), o Controle Estatístico de Processo é uma ferramenta de técnicas estatísticas que permite medirmos, analisarmos e avaliarmos as variações de processos. Um dos primeiros estudos sobre qualidade com foco direcionado para processos foi conduzido pelo norte-americano Walter Shewart. O CEP pode ser descrito como uma ferramenta de monitoramento da qualidade que permite uma descrição detalhada do comportamento de um determinado processo, identificando sua variabilidade e possibilitando seu controle ao longo do tempo, através de uma coleta contínua de dados e da análise e bloqueio de possíveis causas especiais (Nath *et al.*, 2011).

Conforme Franken *et al.* (2011) o CEP é muito útil sendo uma poderosa ferramenta para coleta de dados análise e interpretação, tendo como objetivo melhorar a qualidade eliminando causas especiais de variação. Para Pedrini e Caten (2008), o processo estando sob controle, existem 8 testes para a detecção de pontos fora de controle: i) teste 1: o ponto está localizado acima do Limite Superior de Controle ou abaixo do Limite Inferior de Controle; ii) teste 2: presença de nove pontos consecutivos localizados acima ou abaixo da LC; iii) teste 3: seis ou mais pontos consecutivos crescentes ou decrescentes; iv) teste 4: catorze pontos alternados em uma linha; v) teste 5: dois de três pontos localizados no mesmo lado a dois desvios-padrão acima ou abaixo da Linha Central; vi) teste 6: quatro de cinco pontos localizados no mesmo lado a um desvio-padrão acima ou abaixo da Linha Central; vii) teste 7: quinze pontos consecutivos localizados, em qualquer lateral, a menos de um desvio-padrão da Linha Central; viii) teste 8: oito pontos consecutivos acima ou abaixo, em qualquer lateral, a mais de um desvio-padrão da Linha Central.

Pontos fora dos limites de controle, bem como sete valores abaixo da média, ou sete valores numa reta crescente ou decrescente são considerados causas especiais e devem ser investigados. Saldanha *et al.* (2013) conduziram um estudo estatístico ao aplicar diversas ferramentas estatísticas no processo de fabricação em uma empresa do segmento químico do Rio Grande do Sul. Rauber *et al.* (2013) identificaram as principais mudanças organizacionais ocorridas em uma pequena empresa com a implementação da norma ISO 9001:2000. Benefícios de uso do CEP também foram apontados nos estudos de He e Grigoryan (2006), Lin e Chou (2005) e Cardia (2004).

Gráficos de controle por atributos

Em muitas situações, as características de qualidade não podem ser mensuradas por grandezas físicas. Nestes casos, a qualidade pode ser representada pela proporção média de produtos defeituosos produzidos ou pela frequência de ocorrência de defeitos. Os gráficos de controle usados para monitorar estas medidas de qualidade são denominados gráficos de controle por atributos (Henning *et al.*, 2012).

Podem ser divididos em quatro tipos de carta: Carta P para fração de não conformes (amostras podem ser de tamanhos diferentes), carta NP para números de unidades não conformes (amostras devem ter o mesmo tamanho), carta C para números de não conformes (amostras devem ser do mesmo tamanho) e por fim, carta U para números de não conformidades por unidade (as amostras podem ser de tamanhos diferentes). Neste caso usaremos carta P, para a análise das características da qualidade.

De acordo com Werkema (1995), existem dois tipos de causas para as variações: as causas comuns e as causas especiais. As causas comuns são as variações causadas por alguma variabilidade natural do processo. Pode-se dizer então que o processo está controlado estatisticamente, apresentando um comportamento estável. Já as causas especiais são aquelas que aparecem esporadicamente. Quando isto ocorre, pode-se dizer que o processo está fora de controle e que precisam ser localizados os pontos de variação, trabalhá-los e eliminá-los para que não voltem a aparecer.

Para analisar se um gráfico está sob controle ou não, Werkema (1995) estabelece alguns critérios para avaliarmos as causas especiais:

- Pontos fora dos limites de controle: quando ocorrem um ou mais pontos fora dos limites, isto pode resultar de instrumentos descalibrados, ações incorretas realizadas por operadores, defeitos em máquinas e equipamentos;
- Periodicidade: acontece quando é verificada no gráfico uma curva com tendência para cima e para baixo com amplitudes similares entre os intervalos. Esta periodicidade pode ocorrer por mudanças sistemáticas no ambiente, rotatividade de operadores, variações de matéria prima;
- Sequência: acontece quando vários pontos consecutivos aparecem em apenas um dos lados da linha média. Pode acontecer por mudanças no processo, contratação de novos operadores, novos métodos de trabalho;
- Tendência: acontece quando há um movimento contínuo de pontos em uma mesma direção, podendo ser ascendente ou descendente. Pode ocorrer por desgastes de equipamentos ou peças, por fatores humanos ou ambientais.

Índices Cp e Cpk

Reche, Rui e Camargo (2011) e Montgomery (2004) afirmam que a capacidade de um processo consiste em avaliar se um determinado processo estável está em condições de atender o nível de qualidade preestabelecido, de acordo com as necessidades dos consumidores. Moore (2005) refere que da capacidade como sendo a propriedade de um processo em satisfazer as necessidades fixadas, mesmo não havendo uma garantia de que o processo controlado resulte em produtos com uma qualidade satisfatória.

O Cp (Capacidade de um Processo) leva em consideração a dispersão das especificações

em relação à dispersão seis sigma do processo. Já o Cpk (Capabilidade do Processo), é a razão da capacidade do processo para o limite de especificação mais próximo da média. De maneira geral, se o $C_p = C_{pk}$ o processo está centrado na média das especificações, porém se o $C_{pk} < C_p$, o processo está descentrado. De acordo com Franken *et al.* (2011) a conformidade dos requisitos da capacidade do processo é uma medida quantitativa que representa quanto de variação existe em um produto ou processo em relação as exigências ou especificações. Os índices mais avaliados são C_p e C_{pk} , o ideal é que o valor do C_p seja maior possível sendo provável que o processo não esteja fora das especificações. Já o C_{pk} tem a centralização e seu valor atribuído como índice, fazendo um paralelo com a capacidade do processo.

METODOLOGIA

Essa pesquisa é um estudo de caso de natureza aplicada que tem uma abordagem quantitativa. Para Franken *et al.* (2011) toda pesquisa que leva em consideração a presença ou não de algo e não tendo o objetivo de medir o grau em que algo está presente pode ser definida como quantitativa. Como descreve a aplicação do CEP, este artigo pode ser definido como descritivo, pois CEP possui ferramentas para monitorar o estado do processo e distinguir entre causas comuns e causas especiais de variabilidade.

A pesquisa foi realizada a partir de uma análise documental, baseada em relatórios de devoluções e avaliações qualitativas de produtos acabados que retornaram para a empresa por apresentarem o problema de solado descolado. Após esta etapa de análise documental, fez-se a proposição de soluções, acompanhando todas as operações do setor de colagem, para então trabalhar sobre a causa raiz ou principais, com o intuito de eliminar determinado problema. Para descobrir a causa raiz do problema de solado descolado, foi preciso acompanhar e analisar todas as operações que, diretamente, interferem no processo de colagem, tais como: verificar se o solado está mal “preparado”, se o calçado está sendo bem asperado (lixado), se há falta de adesivo, assim como excesso de adesivo, tanto no calçado quanto no solado.

Então observar se o tempo de secagem, antes de reativar o adesivo está de acordo com o padrão determinado pela fornecedora de adesivos, se as temperaturas dos fornos estão reguladas de acordo com os padrões de reativação e se o tempo de prensa está dentro dos limites de prensagem estipulados pela fornecedora. E finalmente se as pressões laterais e superiores da prensa estão de acordo com os padrões de prensagem e se os colaboradores estão colando o solado da maneira correta no calçado, pois pode acontecer de ficar uma abertura inicial entre o calçado e o solado. Após analisar e investigar todos estes pontos citados, conseguiremos identificar a operação que está ocasionando este problema e logo propor melhorias para o mesmo.

Hoje a empresa em questão não utiliza nenhuma ferramenta padrão de qualidade, o processo de identificação de problemas, é feito por análises qualitativas e aspecto do calçado após o defeito apontado. Porém, existe interesse da mesma em implantar um sistema de análises e resultados, que sirva de padrão para todas as unidades.

RESULTADOS

O processo de escolha de melhoria no setor produtivo surgiu por ser este o que constrói o produto, e pelo grande número de operações com as quais podemos trabalhar incansavelmente na busca de melhorias contínuas. O desenvolvimento desta pesquisa nasceu através de acompanhamento do setor de devoluções, onde os calçados são devolvidos por alguma insatisfação dos clientes. Estas se dão por inúmeros motivos, dentre eles, problemas do setor

produtivo. Este processo foi escolhido para análise e sugestão de melhorias. Com a verificação dos relatórios de devoluções, acompanhado dos responsáveis do setor, foi possível relacionar os 10 (dez) problemas mais relevantes, num histórico desde o mês de abril de 2011 até o mês de outubro de 2013 e obter os seguintes dados, conforme tabela 1:

Tabela 1. Dez maiores problemas (Abril / 2011 à Outubro / 2013)

Tipos de defeitos	Quantidade	%	Acumulado
Solado descolado	929	20,29	20,29
Lateral descolada	812	17,73	38,02
Enfeites mal costurados	584	12,75	50,77
Palmilha interna mal colada	496	10,83	61,60
Problema de calce	421	9,19	70,79
Cola da máquina de apontar bico	297	6,49	77,28
Bico descolado	289	6,31	83,59
Palmilha interna descolada	277	6,05	89,64
Sujo de adesivo PVC	263	5,74	95,38
Sola sem halogenar	211	4,61	100,00
Totais	4.579	100%	

Fonte: Piccadilly (2014)

Verificando estes dados, aplicamos o Gráfico de Pareto, conforme resultado do figura 1, onde conseguimos visualizar o impacto em percentuais que cada um destes problemas gerou no setor de produção ocasionando o acúmulo de devoluções.

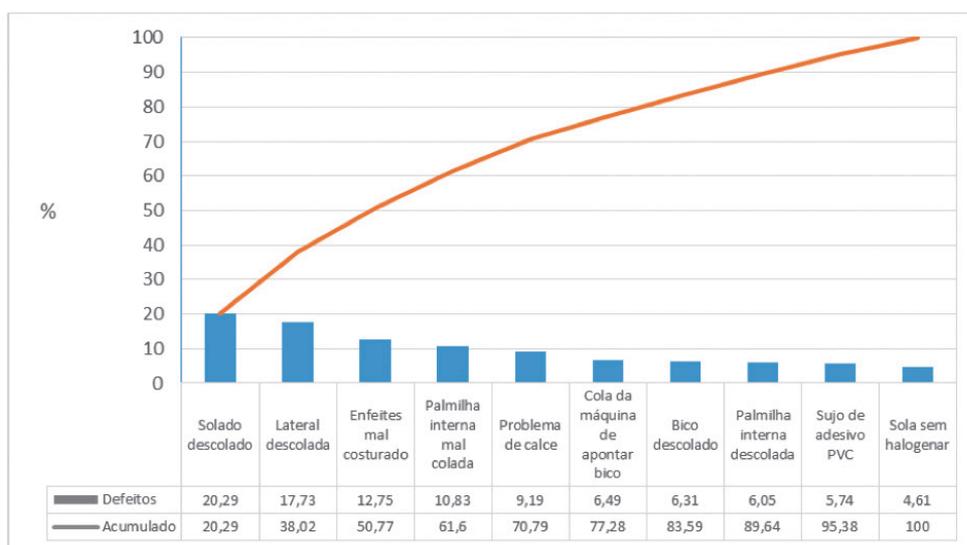


Figura 1. Gráfico de Pareto sobre os resultados obtidos na tabela 1

Fonte: Piccadilly (2014)

Descrição das operações que envolvem a colagem do solado

Apartir do gráfico de pareto, as etapas do processo de colagem foram analisadas individualmente e são brevemente descritas a seguir:

a) Asperação (lixar calçado): São lixadas as bordas do material utilizado para a confecção do calçado para que as propriedades do adesivo penetrem nos poros do material, com a finalidade de segurar o adesivo (cola) no material, possibilitando uma colagem com maior resistência, conforme figura 2.



Figura 2. Exemplo de calçado asperado (lixado).

b) Preparação do calçado e do solado: É realizado um tipo de limpeza com produtos químicos, tanto no calçado quanto no solado, para retirar as impurezas que se encontram nos mesmos e também para abrir os poros destes materiais, possibilitando assim uma colagem com maior resistência, conforme figura 3.



Figura 3. Exemplo de preparação do calçado.

c) Aplicação de adesivo (cola) no calçado: Etapa em que é aplicado o adesivo (cola) no calçado, conforme figura 4, tendo sempre o cuidado para não deixar falhas e nem excessos, observando os limites de aplicação para que não ultrapasse sujando o calçado, da mesma maneira que não falte, pois ocasionaria uma abertura inicial do solado após realizada a colagem.



Figura 4. Exemplo de aplicação de adesivo no calçado.

d) Aplicação de adesivo (cola) no solado: Etapa em que é aplicado o adesivo (cola) no solado, de acordo com a figura 5, tendo sempre o cuidado para não deixar falhas e nem excessos, observando os limites de aplicação para que não ultrapasse sujando o solado, da mesma maneira que não falte pois, sendo assim, ocasionaria uma abertura inicial do solado após realizada a colagem.



Figura 5. Exemplo de aplicação de adesivo no solado.

e) Reativação do adesivo – calçado e solado (temperatura de forno): Etapa em que o calçado e o solado passam por um forno, com a finalidade de reativar o adesivo (cola) aplicado na operação anterior. É de extrema importância que o forno esteja regulado de acordo com as normas estabelecidas pela fornecedora, para reativação do calçado e do solado, caso contrário o adesivo (cola) não reagirá da maneira correta para a realização de uma boa colagem, conforme figura 6.



Figura 6. Exemplo reativação de adesivo.

f) Colar solado no calçado: Etapa manual em que o colaborador une o solado ao calçado. É de extrema importância que esta operação seja realizada com as partes ainda quentes, e que siga o padrão de colagem estabelecido pela empresa (colar primeiro a região do bico, após a lateral externa, em seguida a lateral interna e por fim a região traseira do solado), figura 7.



Figura 7. Exemplo de colagem de solado no calçado.

g) Prensagem: Com o calçado ainda quente, é realizada a prensagem do calçado, de acordo com a figura 8, onde deve ser controlada as pressões superior e laterais, assim como o tempo de prensa estipulados pela fornecedora, para que o solado fique bem colado e sem imperfeições.



Figura 8. Exemplo de prensagem.

Após os processos realizados, o calçado passa por uma revisão completa. Nesta revisão foram identificados alguns problemas de solado descolado, onde os mesmos foram consertados. Um exemplo de problema na colagem é mostrado na figura 9.

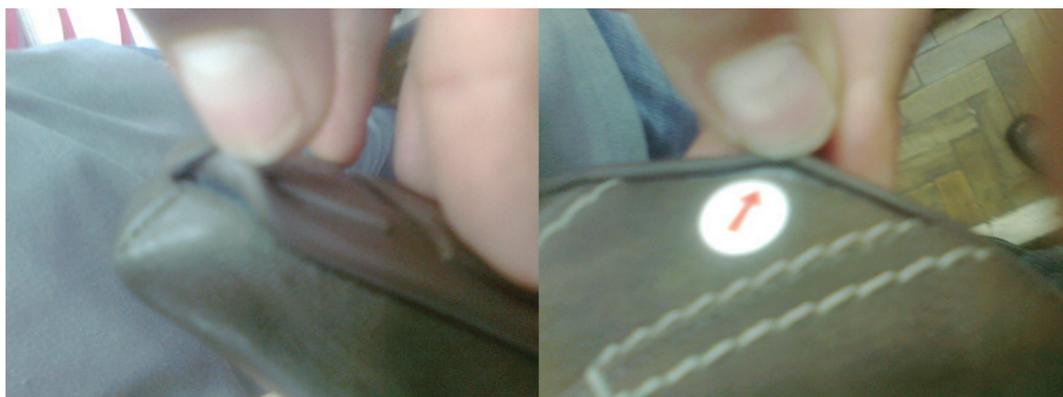


Figura 9. Exemplo de calçado com defeito.

A figura 10 mostra um calçado que não foi realizada a operação de aplicação de adesivo (cola) no solado, o qual resultou em sua descolagem total. Como o calçado também recebe uma camada de adesivo, o solado colou momentaneamente, porém não resistiu à força realizada com o seu uso.



Figura 10. Exemplo de calçado devolvido pelo cliente.

A partir dessa análise, aplicou-se uma carta de controle estatístico de processos com os dados obtidos. Durante a produção de algum produto é inevitável que variabilidades não aconteçam, ou seja, dificilmente um processo proporcionará os mesmos resultados, sendo este processo praticamente todo ele manual. Os dados mensais específicos para os defeitos de solado descolado estão estratificados na tabela 2 a seguir.

Tabela 2. Dados mensais por defeitos de solado descolado (Abril / 2011 à Outubro / 2013)

#	Período	Total de defeitos	Total produzido	%
1	Abril/2011	182	185993	0,0979
2	Mai/2011	88	218592	0,0403
3	Junho/2011	85	160979	0,0528
4	Julho/2011	22	156063	0,0141
5	Agosto/2011	53	237887	0,0223
6	Setembro/2011	37	235674	0,0157
7	Outubro/2011	22	190208	0,0116
8	Novembro/2011	51	125164	0,0407
9	Dezembro/2011	7	19945	0,0351
10	Janeiro/2012	24	129039	0,0186
11	Fevereiro/2012	25	146281	0,0171
12	Março/2012	58	164396	0,0353
13	Abril/2012	30	174811	0,0172
14	Mai/2012	21	145425	0,0144
15	Junho/2012	17	111344	0,0153
16	Julho/2012	19	161253	0,0118
17	Agosto/2012	15	250649	0,0060
18	Setembro/2012	10	169315	0,0059
19	Outubro/2012	9	160338	0,0056

20	Novembro/2012	20	109989	0,0182
21	Dezembro/2012	31	37218	0,0833
22	Janeiro/2013	5	99193	0,0050
23	Fevereiro/2013	10	124957	0,0080
24	Março/2013	9	150159	0,0060
25	Abril/2013	23	186996	0,0123
26	Maió/2013	8	142400	0,0056
27	Junho/2013	10	73309	0,0136
28	Julho/2013	13	108838	0,0119
29	Agosto/2013	8	165168	0,0048
30	Setembro/2013	11	158938	0,0069
31	Outubro/2013	7	148397	0,0047

Feito isso, foi construído o histograma para representar a distribuição da frequência do conjunto de dados. Os valores agrupados em classe estão designados no eixo horizontal e as frequências no eixo vertical, como cada retângulo têm área proporcional a esta frequência, ele facilita observação, estudo e distribuição sobre os dados.

A figura 11 mostra a média das amostras, com número de classes, a amplitude, a amplitude de cada classe, e por fim os dados distribuídos no histograma conforme a coleta de dados.

Intervalo de classe		f	fr	F	FR
4	40	25	80,65	25	80,65
40	76	3	9,68	28	90,32
76	112	2	6,45	30	96,77
112	148	0	0,00	30	96,77
148	184	1	3,23	31	100,00

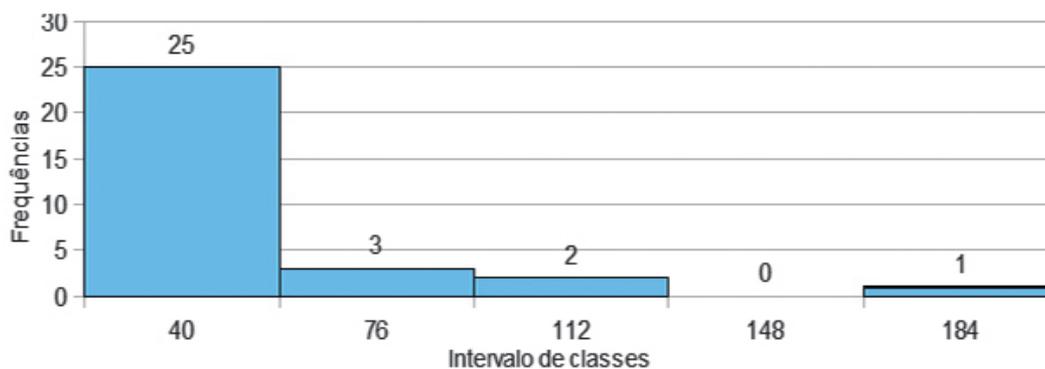


Figura 11. Histograma sobre os resultados obtidos na tabela 2

Os gráficos de controle devem ser usados para monitorar variáveis que tem ação direta na qualidade do produto e se obter através de diversas amostras em um determinado período o controle estatístico. Por isso é a ferramenta mais utilizada no CEP, dando condição de separar causas comuns das causas especiais.

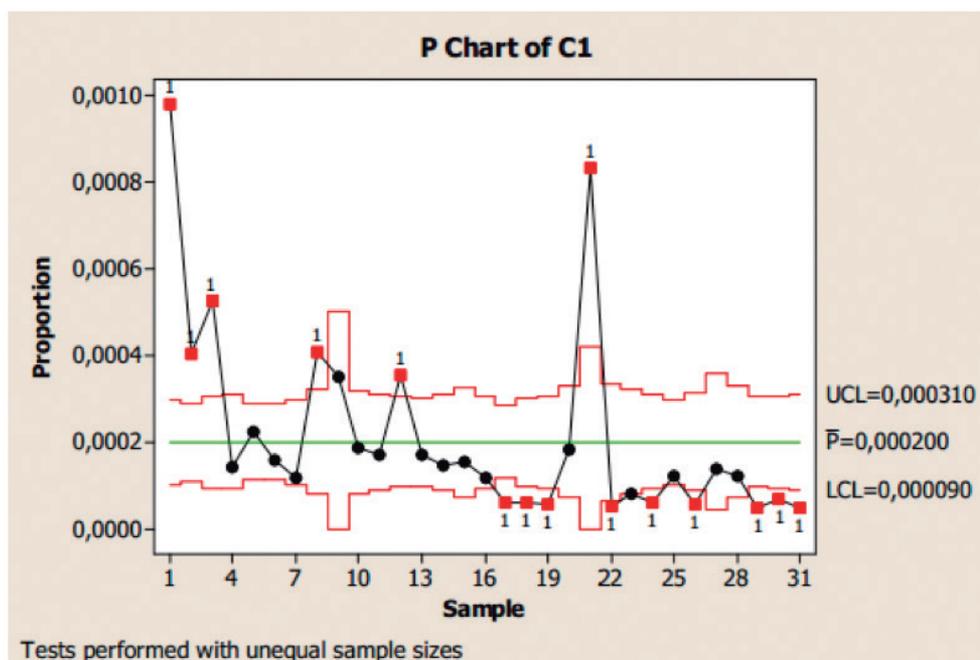


Figura 12. Carta de controle por atributo sobre os resultados obtidos na tabela 2

De acordo com Fenerich, Campos e Leal (2012), as variações ocorridas nos processos produtivos em geral, acontecem por diferenças entre máquinas, variações de matérias primas, diferenças entre fornecedores, mudanças nas condições ambientais, entre outros inúmeros fatores que podem atingir diretamente um processo produtivo. Mesmo as empresas fazendo um grande esforço para conseguirem controlar essas variações, elas sempre existirão. No entanto, havendo um controle dessas variações produtos de melhor qualidade se tornaram mais frequentes no dia a dia das empresas.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Analisando o desenvolvimento de algumas alterações realizadas no acompanhamento das operações ligadas diretamente ao problema de solado descolado, se percebe uma melhoria significativa no que diz respeito à qualidade operacional dos processos de colagem. Como o calçado é um produto com uma durabilidade alta e sua vida útil, se bem cuidado, é elevada, as devoluções por problemas de qualidade demoram a aparecer e conseqüentemente demoram em retornarem para a empresa tais informações. Sendo assim, foram melhoradas algumas operações e criado um check list de acompanhamento onde os operadores e as lideranças possuem fácil acesso e podem usar para solucionar os problemas do dia a dia no setor de colagem.

De acordo com Paladini (2000), a aplicação do controle de qualidade apresenta algumas dificuldades, que podem ser estruturadas em seis questões básicas: falta de coordenação do esforço pela qualidade; indefinição de responsabilidades pela qualidade; relações confusas do

sistema de qualidade com o meio ambiente; princípios gerais de funcionamento não fixados para o controle; modelo administrativo impreciso; confusão entre sistema de qualidade e departamento de controle.

A carta de controle por atributo aplicada, mostra o índice de devoluções de calçados devolvidos por motivo de descolamento do solado, entre o período de abril de 2011 a outubro de 2013. Nela evidenciou-se a instabilidade do processo devido aos pontos fora dos limites de controle. Os pontos acima do limite superior de controle indicam uma piora no processo de colagem do solado. Nos meses de 2011, vê-se que há maior índice de devoluções em relação aos demais meses, que têm maiores quantidades em abril de 2011 e dezembro de 2012. Entre abril e outubro de 2012, e todos os meses pesquisados de 2013, há provavelmente alterações no processo, atribuindo uma melhora do índice de devoluções.

Apesar destas definições, não há como identificar quais as causas raízes dos problemas encontrados, pois a empresa faz apenas um controle quantitativo nos sapatos devolvidos pelo cliente. Desde junho de 2013, a empresa colocou um técnico em processo de colagem de solados de calçados apenas para cuidar dos procedimentos envolvidos nesta fase, visto que os índices de devolução de descolamento estavam muito altos. Aliando o conhecimento técnico deste líder, com o conhecimento tácito dos operadores envolvidos na colagem do calçado, busca-se uma melhora que poderá ter reflexos daqui a um mínimo de 1 ano, devido ao alto estoque de calçados nos clientes.

Como a empresa não tem uma análise qualitativa dos problemas de descolamento do calçado, sugerimos aos responsáveis da fábrica, fazer este estudo com testes laboratoriais e visuais, a fim de levantar dados destes calçados devolvidos pelos clientes.

Desta maneira, a concentração de esforços dos profissionais da área, poderá ser focada nas causas raízes de problema, reduzindo custos com retrabalhos e devoluções, aumentando o lucro da empresa calçadista. As ferramentas de CEP permitiram identificar os principais problemas enfrentados pela área de pós-vendas e realizar ações nos processos produtivos visando reduzir o índice de não defeitos de calçados disponibilizados ao mercado.

CONCLUSÕES

Os principais resultados dessa pesquisa proporcionaram a melhoria de processo de controle da qualidade, uma vez que foi implantando um novo sistema de acompanhamento nas operações do processo e seus responsáveis. Melhorando assim o desempenho dos indicadores de pós-vendas da empresa, devido à redução de defeitos de qualidade encontrados pelos clientes.

Durante a realização da pesquisa além de se encontrou algumas dificuldades na aceitação da implantação de controles qualitativos ao longo da pesquisa. Tal fato ocorreu tanto entre a liderança quanto entre os funcionários, e concluiu-se como aprendizado que todo o acompanhamento é válido no início de um novo conhecimento aplicado. Isso porque, com o acompanhamento foi possível medir e analisar todas as variáveis que podem influenciar na qualidade de um produto ou até mesmo de um serviço.

A principal dificuldade de implantação, foi quanto à desconfiança do trabalho. Isso ocorreu pois os próprios funcionários deveriam preencher o check list fornecido para acompanhamento qualitativo das operações que envolvem diretamente a colagem do solado. Alguns funcionários reclamaram, pois precisariam fazer mais uma tarefa além da de costume. Porém, com os acompanhamentos, logo perceberam a importância de sua participação neste trabalho de controle da qualidade, pois o mesmo melhorará suas tarefas.

A fim de dar continuidade a essa pesquisa, sugere-se que as aplicações das ferramentas do CEP sejam replicadas em outras empresas calçadistas e os resultados sejam comparados com os resultados da presente pesquisa. Além disso, aprofundar o debate e tomar ações com foco na gestão de recursos humanos para amenizar a resistência aos novos procedimentos, são extensões de estudos sugeridos a partir desse artigo.

REFERÊNCIAS

CARDIA, A. N. Comunicação interna e gestão da qualidade total: o caso Volkswagen - unidade Resende. *Prod.* vol.14, no 2, pp. 6-17, 2004.

COSTA, A. H., and OLIVEIRA, J. R. Efetividade dos planos de controle para auto-gestão das operações de montagem: o caso de uma indústria calçadista. XXIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, Salvador, 2009

DEMING, W. E. Quality, Productivity and Competitive Position. Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, 1992.

FENERICH, F. C., CAMPOS, J. F. L., and LEAL, G. C. L. Utilização de cartas de controle para estudo da porcentagem de umidade em rações animais de uma empresa situada na cidade de Maringá. XXXII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, Bento Gonçalves. 2012.

FRANKEN, D. A. et al. Controle Estatístico de Processos: aplicação em uma empresa de agronegócios. In: XI Semana de Engenharia de Produção Sul-Americana. Santa Maria, RS, Brasil: 2011.

HE, G., and GRIGORYAN, A. Joint statistical design of double sampling X and S charts. *European Journal of Operational Research*, vol. 168, p. 122-142, 2006.

HENNING, E., SAMOHYL, S. W., WALTER, O. M. F. C., and LINDOSO, R. L. Gráfico Combinado Shewhart-Cusum Aplicado a Um Processo de Rotulagem de Garrafas. *Revista Gestão Industrial*, vol. 8, no 4, p. 204-221, 2012.

JURAN, J. M., and GRZYNA, F. M. Controle da qualidade-handbook. 4 ed. vol. III. São Paulo: Makron Books & McGraw-Hill, 1993.

LIN, Y., and CHOU, C. On the design of variable sample size and sampling intervals X charts under non-normality. *International Journal of Production Economics*, vol. 96, p. 249-261, 2005.

MOORE, D. A. Estatística básica e sua prática. 3 ed. Rio de Janeiro, 2005.

MONTGOMERY, D.C. Introdução ao Controle Estatístico da Qualidade. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

NATH, V. O.; VOLKART, R. H.; and UNTERLEIDER, C.E. Análise da Capacidade de um Processo de Envase através da Utilização do Controle Estatístico de Processos (CEP). XVI SIMPEP, 2011.

PACHECO, D. A. J., ROCHA, E. A., and DORNELLES, P. G. Investigando o Pensamento Enxuto e o Desenvolvimento Humano à luz da Cultura de Aprendizagem Colaborativa Virtual. *Espacios (Caracas)*, 2013, vol. 34, p. 1-16.

PALADINI, E. P. *Gestão da Qualidade. Teoria e pratica.* São Paulo: Atlas, 2000.

PEDRINI, C. D., and CATEN, C.S. *ten Gráficos de Controle X e S com tamanho de amostra variável e análise de capacidade para dados não-normais: um estudo aplicativo.* Revista Liberato, vol. 9, no 11, 2008.

PESSOA, G. A., PEREIRA, K.F., and ARAUJO, A.L.S. *Análise dos Resultados da Certificação de Um Sistema de Gestão da Qualidade na ISO 9001:2000: Um estudo de Caso no Engarrafamento São Braz.* [Disponível em]: <bdtd.bczm.ufrn.br/tde_arquivos/10/TDE> [Acesso em 19 de junho de 2013]

PICCADILLY, C. *Relatórios de Devoluções 2011 a 2013. Setor de Qualidade: Igrejinha,* 2014.

RAUBER, J. S., BORGES, M. A., MANUEL-JUNIOR, L. M., and PACHECO, D.A.J. *Análise do processo de implementação da ISO 9001 em uma pequena empresa brasileira.* Espacios (Caracas), vol. 34, p. 2-17, 2013.

RECHE, R. A., RUI, C., and CAMARGO, M. E. *Absorção de água em carcaças de frango: um estudo sobre fatores determinantes e a capabilidade do processo.* XXXI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUCAO: Belo Horizonte, MG. 2011.

SALDANHA, P., ROTHE, C. K., BENEDETT, F. R., PACHECO, D. A. J., and JUNG, C. F., and CATEN, C.S.T. *Analisando a aplicação do Controle Estatístico de Processos na indústria química: um estudo de caso.* Espacios (Caracas), vol. 34, p.1-18, 2013.

WERKEMA, M.C.C. *Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos.* Belo Horizonte, 1995.