



IMPLANTAÇÃO DO CEP NO SETOR DE ATENDIMENTO: UM ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DE CALÇADOS DE SEGURANÇA

Alan Diniz de Almeida, UTFPR/Campus de Ponta Grossa

Almeida.alan9@gmail.com

Resumo: O trabalho tem como objetivo a implantação do Controle Estatístico de Processo (CEP) em um determinado setor de uma indústria de produção de calçados, situada na região do interior do Paraná. Através da aplicação do CEP, possui como finalidade levantar o tempo de espera que o cliente leva ao entrar em contato com o setor de teleatendimento da empresa e verificar a presença de causas especiais no processo. A partir da coleta de dados os gráficos de controle foram construídos para amplitude e média com a finalidade de verificar se o processo estava sob controle estatístico. Através da análise dos gráficos, verificou-se que o processo não encontra-se em controle estatístico, ou seja, fora das especificações. O uso da ferramenta Diagrama de Causa e Efeito, realizado a partir de um brainstorming realizado com os colaboradores do setor, foi necessário para encontrar as possíveis causas que geram a demora no atendimento realizado constatado a partir dos gráficos de controle.

Palavras-chave: Controle Estatístico de Processo; Gráficos de Controle; Diagrama de Causa e Efeito.

1. Introdução

O aumento visível da preocupação com a qualidade nas organizações que comercializam serviços se torna mais visível com o passar do tempo. O setor de serviços apresenta um ambiente propenso a variabilidades devido aos seus aspectos, como por exemplo, a intangibilidade e nível de performance. O nível de confiabilidade do serviço prestado é um dos principais critérios que os clientes levam em consideração ao realizar a avaliação do serviço (BERRY; PARASURAMAN, 1992).

A importância de um planejamento estratégico concatenado à utilização de ferramentas de controle da qualidade aumenta para as quais desejam obter sucesso e crescimento diante das mudanças ambientais (ALBUQUERQUE et al., 2016). O grau de assertividade na resolução dos problemas críticos está relacionado à utilização das ferramentas e direcionamento dos esforços, se utilizadas na forma adequada se torna um importante diferencial (MIRANDA et al., 2015).

Desse modo, os gráficos de controle possuem como principal objetivo a análise da variabilidade apresentada no processo para sua melhoria. A utilidade dos gráficos está no fato de que após a verificação, é possível observar se as variabilidades apresentadas são decorrentes de causas comuns, apenas, ou também de causas especiais (MONTGOMERY, 2012).

Para a implantação da melhoria contínua no processo, a redução da variabilidade se faz uma etapa fundamental, logo, para alcançar uma redução eficiente a implantação do Controle Estatístico do Processo (CEP), pois mediante os cálculos realizados é possível a obtenção das causas da variação, e após corrigidas o desempenho do processo melhora (MONTGOMERY, 2012).

O nível de confiabilidade na prestação dos serviços permite a fidelização dos clientes e futuros lucros para a organização através do marketing boca a boca realizado, logo, todos os canais de comunicação com os clientes devem se apresentar como solícitos e eficientes para a resolução dos problemas.



O grande crescimento das linhas de telefonia nos últimos anos possui impacto direto na qualidade dos atendimentos telefônicos nas organizações. Se faz necessário que as organizações possuam um sistema de atendimento que viabilize a melhor qualidade e mais eficiente possível, se adequando a demanda que recebem. O que ocorre muitas vezes dentro da organização é que durante o crescimento da demanda em seus tele atendimentos, a qualidade acaba se estagnando e o tempo de espera aumenta, não ocorrendo melhoria contínua.

Os serviços normalmente são avaliados de acordo com suas características e como cada cliente possui formas diferentes de analisar o serviço, o atendimento de suas necessidades se torna um processo complexo. Para o acompanhamento do processo de tele atendimento da organização a ferramenta Controle Estatístico de Processo pode ser difundida, pois a mesma proporciona o controle dos processos internos e permite verificar qual a nível de variabilidade que os mesmos possuem.

O presente artigo tem como principal escopo o estudo relacionado ao tempo de espera dos clientes no tele atendimento de uma empresa produtora de calçados de segurança no interior do Paraná. Pode-se verificar através do estudo como a análise da capacidade e também o Controle Estatístico de Processos (CEP) podem atuar no serviço em questão. Buscou-se através da realização dos gráficos de controle verificar se o processo apresenta causas especiais e analisá-las. Após a análise do comportamento das amostras coletadas no seu respectivo gráfico de controle, aplica-se o Diagrama de Causa e Efeito com o objetivo de obter as possíveis causas que afetam o processo.

2. Metodologia

A metodologia utilizada na realização do artigo é, de acordo com sua natureza, uma pesquisa aplicada pois tem como principal objetivo a geração de conhecimentos em uma aplicação prática relacionados à resolução de problemas específicos, os quais envolvem interesses locais (GERHARDT e SILVEIRA, 2009).

Do ponto de vista relacionado a abordagem do problema, o trabalho classifica-se como quantitativo. A quantificação é uma forma de atribuição numérica de modo que proporcione informações úteis e a quantificação é determinada em relação a proporção numérica ou aos dados obtidos, sustentando a atribuição dos números, afim de que os resultados sejam eficazes (FACHIN, 2005).

Quanto aos objetivos, a pesquisa foi classificada como exploratória. De acordo com Gil (2002, p.27) este método possui como objetivo “desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores”. Proporciona ainda, uma visão geral da situação que foi abordada e ainda facilita a compreensão do trabalho a partir do levantamento de informações sobre o assunto (GIL, 2002).

Caracterizada como uma pesquisa bibliográfica pois foi estruturada através de materiais já produzidos e apresenta como principal vantagem a quantidade maior de fenômenos encontrados do que se fossem diretamente pesquisadas (GIL, 2002). Constituído através de materiais e livros já publicados para elaboração do processo teórico abordando diversos conceitos sobre a utilização do Controle Estatístico de Processos (CEP).

O trabalho realizado foi caracterizado como um estudo de caso, segundo Gil (2002) o estudo de caso baseia-se em um intenso estudo de poucos ou um único objeto, de forma que permita um detalhamento e proporcione um amplo conhecimento ao pesquisador. O método de estudo de caso possibilita também uma visão ampla do ambiente estudado e a partir disso, torna-se possível o levantamento de questões significativas para a resolução dos problemas, e também descreve o contexto onde a investigação está sendo realizada explorando situações encontradas na vida real cujos limites não se apresentam bem definidos (GIL, 2002).



Analisa um fato ocorrido em uma situação da vida real na organização escolhida, no caso específico, uma indústria de calçados. O método de coleta de dados utilizado foi através de ligações de dois aparelhos próprios durante duas semanas, cinco dias da semana, quatro vezes ao dia em horários pré estabelecidos pela organização, totalizando uma quantidade de 80 ligações efetuadas.

3. Fundamentação Teórica

3.1 Qualidade em serviços

As principais características que são destacadas na área de serviços são a intangibilidade, heterogeneidade, trabalho não armazenável, necessidade de participação do cliente, simultaneidade e qualidade (CARVALHO; PALADINI, 2012).

No que diz respeito as diferenças entre o processo produtivo de manufatura e serviços, a principal diferença abordada se relaciona com o cliente final. No processo produtivo de serviços o cliente deve ficar satisfeito com o serviço prestado e assim se relaciona como co produtor, pois está presente no momento da realização do serviço (CARVALHO; PALADINI, 2012).

A avaliação da qualidade por parte do cliente se altera de acordo com as necessidades do cliente e também dos diversos tipos de serviços prestados. Os conceitos de qualidade são diferentes para cada consumidor e as formas de atendê-los é diferenciada de organização para organização (CARVALHO; PALADINI, 2012).

3.2 Controle Estatístico de Processo

O controle estatístico de processo (CEP) é uma forte ferramenta utilizada para a resolução de problemas relacionados a melhoria de capacidade mediante a diminuição da variabilidade e estabilidade do processo (MONTGOMERY, 2012). Está direcionado para processos de melhoria na qualidade e se refere ao uso de métodos estatísticos que possuem o objetivo de monitorar o processo para que ocorra conforme as especificações (MADANHIRE; MBOHWA, 2016).

O CEP se torna ainda mais útil quando sua aplicação faz parte da rotina da organização e da forma em que se fazem negócios e atingem seus objetivos referentes a qualidade, através de um ambiente interno totalmente integrado na busca pela melhoria contínua na produtividade e qualidade (MONTGOMERY, 2012).

Segundo Montgomery (2016, p. 130) o CEP possui sete ferramentas: (1) Histograma, (2) Folha de controle, (3) Gráfico de Pareto, (4) Diagrama de causa-e-efeito, (5) Diagrama de concentração de defeito, (6) Diagrama de dispersão e (7) Gráfico de controle.

Neste trabalho serão utilizadas as ferramentas 4 e 7 e para a execução correta do andamento do artigo e clareza, será realizada a revisão teórica das ferramentas nos tópicos a seguir.

3.2.1 Cartas de controle (Gráfico de controle)

O gráfico de controle possui como objetivo a eliminação da variabilidade no processo, como não é possível a redução total da mesma se torna eficaz na maior redução da variabilidade possível para um melhor controle estatístico (MONTGOMERY, 2012). É uma ferramenta utilizada para detectar possíveis alterações em alguma característica do processo e alerta para causas especiais (CARVALHO; PALADINI, 2012)

A apresentação gráfica do gráfico de controle é visualizada a partir de uma amostra coletada em um determinado período de tempo de uma característica de qualidade. O gráfico



apresenta a linha central, que representa um valor médio correspondente a característica da qualidade e equivale ao controle do processo. Também apresenta os limites inferior e superior de controle, que quando apresenta todos os pontos amostrais dentro da limitação é considerado sob controle (MONTGOMERY, 2012).

Caso o processo apresente pontos amostrais fora dos limites de controle é necessário o estudo de suas causas especiais e a elaboração de ações corretivas, pois isso significa que o processo está fora de controle. As causas especiais tendem a aumentar de forma significativa a variabilidade do processo (PEDRINI, 2009).

E, ainda que os pontos se comportem dentro dos limites e se apresentem de forma não aleatória ou sistemática pode indicar que o processo esteja fora de controle. Por exemplo, quando um a sequência de pontos amostrais se apresenta com o mesmo comportamento o processo apresenta uma tendência e deve ser verificado para que o desempenho possa assim melhorar (MONTGOMERY, 2012).

Existem padrões que permitem a verificação de causas especiais, Paladini e Carvalho (2012) citam alguns como exemplo “oito pontos em seguida, todos ou acima ou abaixo da linha central, quando acontecem dois pontos em três dentro dos limites de controle mais estreitamente perto deles e três pontos em quatro de um lado da média, mas no meio da área, nem muito perto da linha central nem perto do limite de controle”.

Existem outras maneiras de identificar se um processo está sob controle através das regras de sensibilização de Shewhart. Além da mais usual que identifica-se através dos pontos amostrais fora do limite podem ser citadas a de três ou dois pontos amostrais seguidos afastados dos limites de dois sigma ou oito pontos seguidos ao mesmo lado da linha central (MONTGOMERY, 2012). Todas as regras devem ser vistas com extremo cuidado, pois o excesso de padrões pode refletir em uma sequência de problemas ocasionados (SAMOBYL, 2009).

A divisão estabelecida para as cartas de controle são divididas em variáveis utilizadas entre valores contínuos como volume e peso, e apresentam atributos referentes a qualidade de um produto; e as cartas de controle para atributos são classificadas como qualitativas ou quantitativas, quando qualitativas são classificadas como não conformes ou conformes, e quando quantitativas se apresentam de forma não contínua (MONTGOMERY, 2012; MACHADO, 2010).

Devido a característica do estudo ser quantitativa, as cartas de controle utilizadas são para variáveis e também será utilizado o gráfico para médias amostrais \bar{X} - R visto que os subgrupos são formados por observações em quantidade menor que 10 (KUME; 1993).

Os gráficos de controle se tornam auxiliares na apuração do processo e também nas situações de controle ou não para os parâmetros estabelecidos (AHMAD et al, 2014). Segundo Takahashi (2011) acompanham características de qualidade de acordo com o valor médio e sua variabilidade.

Devido a existência de vários tipos de cartas de controle, oportuniza a consecução de novas áreas que anteriormente não eram englobadas pois a implantação da ferramenta se limitava aos processos industriais (COSTA; EPPRECHT; CARPINETTI, 2005).



4. Desenvolvimento

O presente artigo foi realizado no setor de tele atendimento de uma empresa produtora de calçados de segurança localizada no interior do Paraná. Nesta seção, serão abordados os procedimentos detalhados para a aplicação do trabalho na organização. Ao início foi realizada a coleta de dados conforme descrito acima para a verificação do tempo de espera de cada atendimento para conseqüente aplicação e obtenção de resultados. O procedimento de coleta de dados foi realizado através de dois aparelhos pelo pesquisador, os horários pré estabelecidos foram determinados pela organização com base na demanda e se deram pelo período da manhã às 9:00h e 11:00h e no período da tarde às 15:00h e 17:30.

Na tabela a seguir, as colunas T1 e T2 mostram os dados, representados em segundos, das ligações realizadas por cada telefone (T), a coluna \bar{x} é realizada a partir da média aritmética dos valores levantados daquele horário e dia, e a coluna representada por R (amplitude) é a diferença entre o valor máximo e mínimo das linhas.

TABELA 1 – Dados coletados

DIAS	Horários	T1	T2	\bar{x}	\hat{R}
Segunda	9:00	10	15	12,50	5
	11:00	17	35	26	18
	15:00	45	47	46	2
	17:30	20	13	16,5	7
Terça	9:00	12	14	13	2
	11:00	45	27	36	18
	15:00	34	39	36,5	5
	17:30	12	16	13	4
Quarta	9:00	12	13	12,50	1
	11:00	26	30	28	4
	15:00	42	41	41,50	1
	17:30	13	14	13,50	1
Quinta	9:00	10	09	9,50	1
	11:00	23	27	25	4
	15:00	41	39	40	2
	17:30	11	07	9	4
Sexta	9:00	06	12	9	6
	11:00	25	34	29,50	9
	15:00	36	33	34,50	3
	17:30	13	07	10	6
Segunda	9:00	08	12	10	4
	11:00	18	27	22,50	9
	15:00	42	48	45	6
	17:30	21	16	18,50	5
Terça	9:00	09	05	7	4
	11:00	14	12	13	2
	15:00	39	40	39,50	1
	17:30	24	18	21	6
Quarta	9:00	10	14	12	4
	11:00	17	13	15	4
	15:00	43	50	46,50	7
	17:30	15	13	14	2
Quinta	9:00	08	12	10	4



	11:00	20	24	22	4
	15:00	37	40	38,50	3
	17:30	19	17	18	2
Sexta	9:00	09	14	11,50	5
	11:00	18	33	25,50	15
	15:00	49	50	49,50	1
	17:30	19	16	17,50	3

Fonte: O Autor

A partir dos dados coletados e o auxílio da tabela de coeficientes para gráficos de controle, pode-se utilizar os gráficos de controle de amplitude e de média. Como foram realizados dois grupos, a tabela utilizada foi para n=2 respectivo, como visto na tabela abaixo:

TABELA 2 – Fatores para gráficos de controle para n=2

N	A2	D3	D4	D2
2	1,880	0,000	3,267	1,128

Fonte: Adaptado de Montgomery. 2012

Em seguida, foi elaborado o gráfico de controle das médias, que é resultado dos valores da coluna \bar{x} apresentando como limites: superior, central e inferior. Os limites são obtidos através das fórmulas a seguir:

I – Limite superior de controle: $LSC = \bar{x} + A2\hat{R}$

II – Limite central de controle: $LC = \bar{x}$

III – Limite inferior de controle: $LIC = \bar{x} - A2\hat{R}$

Onde o valor de A2 é localizado através da tabela 2, \bar{x} é o valor resultante da média das médias (valores encontrados na coluna \bar{x}) e a amplitude média (\hat{R}) é resultante das médias de R na tabela 1.

Portanto, os valores encontrados foram:

$\bar{x} = 22,95$ e $\hat{R} = 4,85$

E assim, apresenta-se o cálculo dos limites:

I – $LSC = 22,95 + 1,880 * 4,85$ $LSC = 32,068$

II – $LC = 22,95$

III – $LIC = 22,95 - 1,880 * 4,85$ $LIC = 13,832$

Após a elaboração do gráfico das médias, foi feito o gráfico das amplitudes, que é elaborado com base nos valores da coluna \hat{R} na tabela 1 e as fórmulas para cálculo dos limites apresentam-se:

I – Limite superior de controle: $LSC = \hat{R} D4$

II – Limite central de controle: $LC = \hat{R}$

III – Limite inferior de controle: $LIC = \hat{R} D3$

Onde os valores de D3 e D4 respectivamente, são encontrados na tabela 2 e a amplitude média (\hat{R}) é o resultado da média da coluna \hat{R} apresentados na tabela 1. Logo, os valores encontrados foram:

I – $LSC = 4,85 * 3,267$ $LSC = 15,844$

II – $LC = 4,85$

III – $LIC = 4,85 * 0$ $LIC = 0$

Abaixo, pode-se verificar os gráficos de controle realizados para a amplitude e a média com os valores das amostras plotados e os respectivos limites:

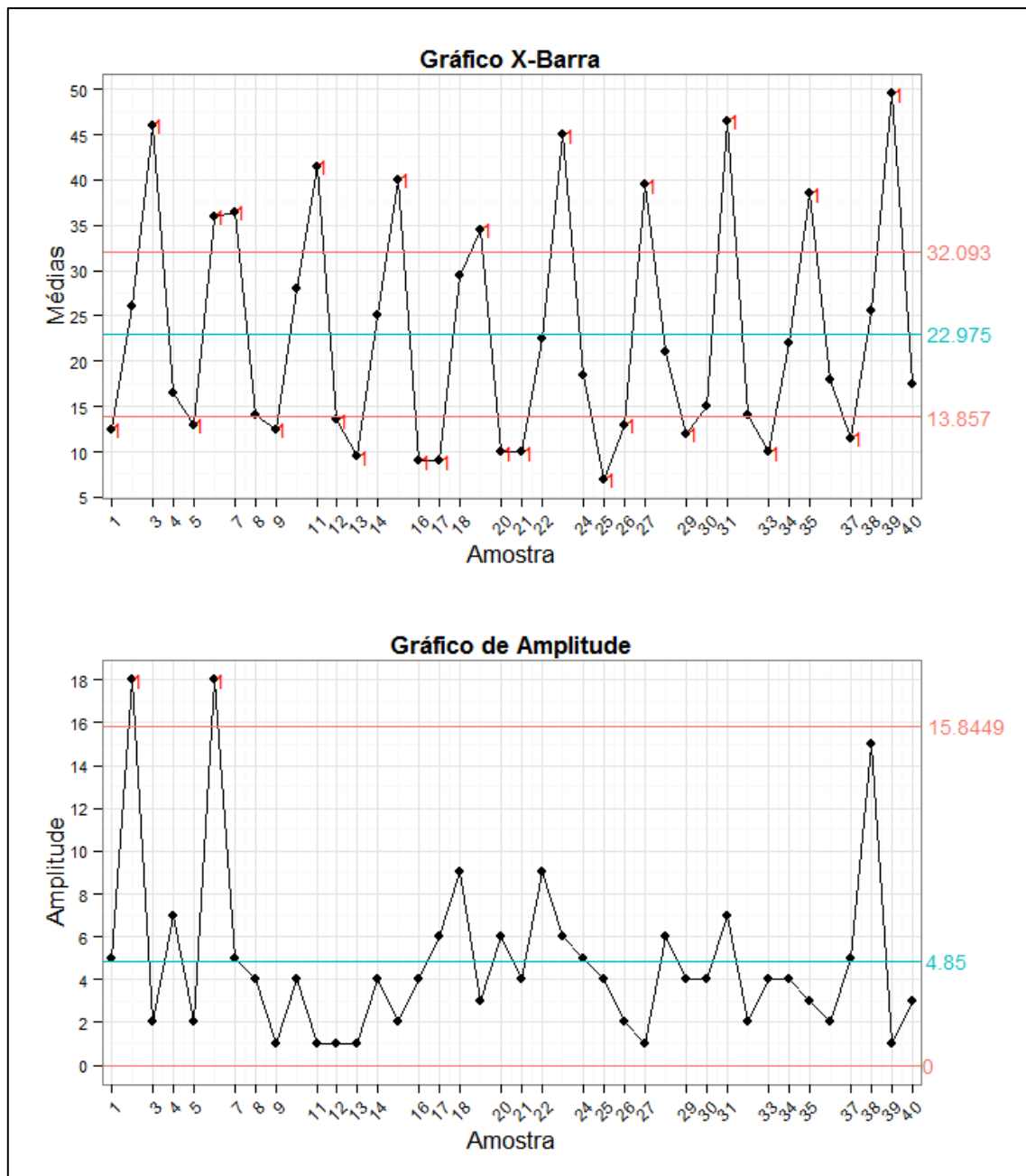


FIGURA 1: Gráfico das médias e amplitudes.

A análise dos gráficos realizados possibilita a avaliação da forma em que o processo se comporta e também constatar a possível existência de causas especiais. Realizando a análise dos gráficos de controle e os pontos plotados, percebe-se que os valores das amostras coletadas de ambos os gráficos possuem pontos fora dos limites de especificação, ou seja, o processo possui causas especiais. Outra análise que pode ser realizada é se o processo apresenta alguma tendência, como pode-se perceber em ambos os gráficos os pontos apresenta certas tendências, logo diz-se que o processo apresenta um padrão de comportamento. Então, pode-se concluir que a variabilidade que o processo apresenta está relacionado com as grandes variações, denominadas causas especiais do processo e também, que não se apresenta sob controle estatístico constando alta variabilidade diante das pré requisitos estabelecidos.

Pode-se notar, que no gráfico das médias possui diversos pontos que ficaram abaixo do LIC (limite inferior de controle), porém esses pontos podem ser retirados sem nenhum



problema porque correspondem aos pontos que possuem um tempo de atendimento muito baixo, estando de acordo com os requisitos da empresa. Já nos demais pontos que estão acima do LSC (limite superior de controle) podem ser consideradas causas especiais e para seu estudo e futura remoção foi realizado o Diagrama de Ishikawa apresentando as possíveis causas de sua ocorrência. Percebe-se também a partir da análise do gráfico que grande parte dos pontos que estão acima do LSC são correspondentes aos atendimentos realizados durante o horário de 15:30h durante todos os dias da semana. Esse horário é o que apresenta maior demanda externa e deve-se buscar meios para a melhoria no atendimento.

Com o objetivo de chegar nas causas responsáveis pelo efeito do atraso nos atendimentos do setor de tele atendimentos no horário estabelecido através da análise realizada pelos gráficos de controle foi realizado o Diagrama de Ishikawa, abordado mediante a realização de um brainstorming com a participação de cinco colaboradores, dentre eles funcionários e responsáveis pelo setor de tele atendimento.

O Diagrama de Ishikawa realizado pode ser visto abaixo:

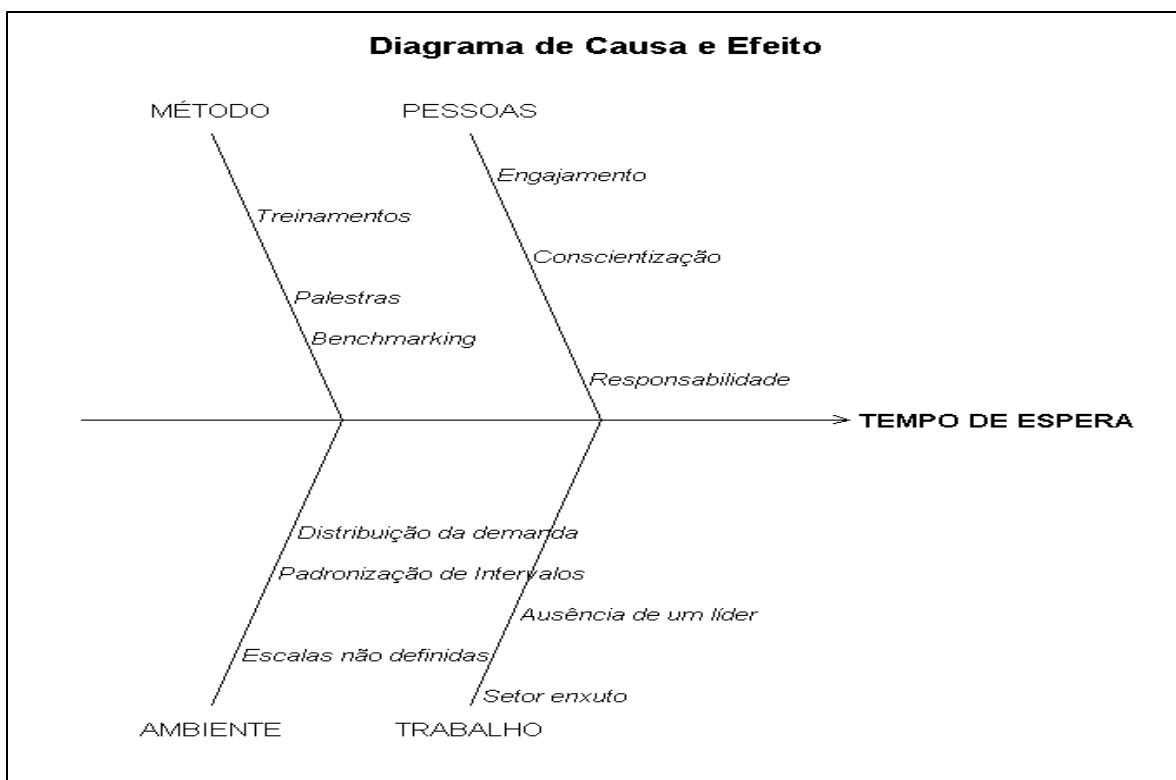


FIGURA 2: Diagrama de Ishikawa para verificação das causas.

A estrutura do diagrama de causa e efeito apresenta-se dessa forma onde o eixo principal representa o fluxo do processo em análise, ilustrando as principais causas levantadas a partir de um brainstorming conduzindo-se para o efeito analisado. As quatro principais causas encontradas foram as pessoas, métodos, ambiente e trabalho e dessas foram levantadas as causas secundárias que permitem chegar ao efeito.

5. Conclusão

O estudo teve como objetivo a realização de um diagnóstico no setor de tele atendimentos de uma empresa que realiza a produção de calçados de segurança para a identificação dos horários que possuem maior tempo de espera no atendimento e obteve-se que o tempo de atendimento das ligações recebidas pelo setor de tele atendimento da empresa não



apresenta um padrão. Também verificou-se que o processo opera com causas normais e causas especiais, e diante disso pode-se afirmar que o mesmo não encontra-se sob controle estatístico e que suas causas especiais devem ser estudadas para que possam ser corrigidas. Faz-se necessário uma revisão do processo de atendimento, analisando todas as causas atribuíveis ao mesmo para que consigam ser removidas e não impactem na satisfação dos clientes.

Para finalizar, fica claro que o processo não apresenta controle estatístico muito devido ao horário específico de 15h30, o horário apresenta demanda elevada e precisam ser tomadas algumas medidas para que o nível de atendimento seja corrigido na próxima coleta de dados e medição do processo.

A partir da realização do Diagrama de Causa e Efeito realizado, foram atribuídas as principais causas para o processo e as mesmas devem ser trabalhadas durante o dia a dia, tanto pela organização quanto pelos colaboradores envolvidos no processo para que se tenha uma melhoria e o processo apresente medidas satisfatórias.

Como proposto, apresenta-se os conceitos de controle estatístico de processo em relação ao tempo de espera que o cliente leva ao tentar contato com o setor de tele atendimento da empresa. Esse processo se mostra sem controle estatístico, não apresentando um padrão de tempo de espera.

Além da confirmação que o processo não apresenta controle estatístico, o estudo evidencia que para a realização de melhorias no setor são necessárias alterações em questões amplas do processo, compreendendo as causas especiais apresentadas e analisando as causas dispostas a partir do Diagrama de Ishikawa.

Isso pode ser visto como um problema estratégico para a organização, pois não atende as necessidades dos clientes em determinado horário. Através das causas levantadas pelos próprios envolvidos no setor, devem ser implementadas na organização com o objetivo da padronização do tempo de espera no atendimento.

Para tais melhorias, se recomenda a aplicação de treinamentos, palestras e também a realização do benchmarking por parte da organização afim de promover o engajamento do setor, apresentando a melhoria do trabalho em equipe com a conscientização de todos os colaboradores, e a necessidade de verificar sua própria importância dentro da organização e suas responsabilidades.



Referências

- AHMAD, S., et al. On efficient use of auxiliary information for control charting in SPC. *Computers & Industrial Engineering*, v. 67, p. 173-184, 2014.
- ALBUQUERQUE, M. C. B. Mapeamento de processos e uso da cadeia de valor como ferramenta para melhoria dos serviços em uma pró-reitoria da Universidade Federal de Pernambuco. João Pessoa: XXXVI Enegep, 2016.
- BERRY.; PARASURAMAN. *Serviços de Marketing: Competindo através de qualidade*. São Paulo: Maltese-Norma, 1992.
- CARVALHO, A.K.B.; PALADINI, E. P. *Gestão da qualidade: teoria e casos*. 2. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier; 2012.
- COSTA, A. F. B.; EPPRECHT, E. K. & CARPINETTI, L. C. R. *Controle estatístico da qualidade*. 2. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2008.
- FACHIN, O. *Fundamentos de Metodologia*. São Paulo: Saraiva, 2005.
- GERHARDT; SILVEIRA. *Métodos de pesquisa*. Porto Alegre: UFRGS, 2009.
- GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas, 2002.
- KUME, H. *Métodos estatísticos para melhoria da Qualidade*. São Paulo: Editora Gente, 1993.
- MACHADO, J. D. P. *Implantação de controle estatístico de processo na Sociedade Central de Cervejas S. A. Tese (Mestrado em Engenharia de Gestão Industrial)*. Universidade Nova de Lisboa, 2010.
- MIRANDA, M. H. U.; CLAUDINO, C. N. Q.; DE MELO, F. J. C.; JERONIMO, T. B.; DE MEDEIROS, D. D. *Uso das ferramentas da qualidade em uma indústria de alimentos para a redução das reclamações dos consumidores*. XXXV ENEGEP. Proceedings. Fortaleza, CE, Brasil, 2015.
- MONTGOMERY, D. C. *Introdução ao Controle Estatístico da Qualidade*. Rio de Janeiro: LTC, 2012.
- PEDRINI, D. C. *Proposta de um método para aplicação de gráficos de controle de regressão no monitoramento de processos*. Tese (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, 2009.
- SAMOHYL, R. W. *Controle Estatístico de Qualidade*. Rio de Janeiro: Elsevier Editora LTDA, 2009.

