Proposta de Implementação do Gráfico de Controle em uma Empresa de Pequeno Porte no Paraná

Gabriela de Araujo Hermenegildo (UTFPR-PG) - gabi_hermenegildo@hotmail.com
Fanny Kovaleski (UTFPR-PG) - fannyk92@hotmail.com
Tatiane Teixeira (UTFPR-PG) - tteixeira888@gmail.com
Claudia Tania Picinin (UTFPR-PG) - claudiapicinin@utfpr.edu.br
Gabriel José Domingues Domingues (UTFPR-PG) - gabrieljdomingues@yahoo.com

Resumo:
Em virtude de uma realidade mercantil delineada pela competitividade, faz-se necessário um diferencial que capacite a empresa para sua permanência e destaque no mercado. O presente estudo tem como objetivo propor a aplicação da ferramenta Gráfico de Controle do Controle Estatístico de Processos (CEP) em uma empresa gráfica de pequeno porte do estado do Paraná, cuja área da qualidade não utiliza o controle estatístico nos seus processos. Pesquisou-se nesta empresa a etapa do processo produtivo com maior criticidade e necessidade de avaliação da qualidade, para tanto a etapa escolhida foi a de 'impressão', devido sua alta complexidade de operação e vulnerabilidade a defeitos. Na sequência escolheu-se o tipo de gráfico adequado às variáveis em questão, coletou-se as amostras, construiu-se o gráfico de controle e por fim analisou-se os resultados. Estes demonstraram que a etapa de 'Impressão' estudada, encontra-se "fora de controle" estatístico, gerando desperdícios de matéria-prima e consequentemente custos indesejados pela empresa, além de gerar riscos maiores de um produto defeituoso chegar às mãos do cliente. Com isso a proposta de implementação do Gráfico de Controle na empresa objeto de estudo se faz assertiva, uma vez que, com a ferramenta aplicada, a empresa se torna capaz de visualizar suas lacunas da qualidade, investigá-las e traçar ações para solucioná-las efetivamente.
Palavras chave: Proposta de Implementação, Controle Estatístico, Gráfico de Controle

Implementation Proposal of the Control Chart in a Small Business in Paraná

Abstract
Due to a commercial reality delineated by the competitiveness, it is necessary a differential that empowers the company for its permanence and prominence in the market. The purpose of this study is to propose the application of the Statistical Control a Statistical Process Control (SPC) tool in a small-scale printing company in the state of Paraná, whose quality area does not use statistical control in its processes. In this company, the step of the productive process with the highest criticality and the need for quality evaluation was investigated, for which the chosen stage was 'printing', due to its high complexity of operation and vulnerability to defects. Then, the type of graph appropriate to the variables in question was chosen, the samples were collected, the control chart was constructed and finally the results were analyzed. These have demonstrated that the 'Printing' stage studied is statistically 'out of control', generating raw material waste and consequently undesired costs for the company, as well as generating greater risks of a defective product reaching the customer's hands. Thus, the implementation proposal of the Control Chart in the company under study becomes assertive, once with the tool applied, the company becomes able to visualize its quality gaps, investigate them and outline actions to solve them effectively.
Key-words: Implementation Proposal, Statistical Control, Control Chart

1. Introdução

O estudo da qualidade tornou-se um grande aliado para que as empresas pudessem alcançar o objetivo de se tornar um destaque no mercado, uma vez que, essa possibilita evidenciar múltiplos fatores para uma empresa, como: atender as expectativas dos clientes importando-se com seus *feedbacks*, preocupar-se com o desenvolvimento das partes e das pessoas da organização, evitar custos de falhas e retrabalho, bem como buscar a melhoria contínua.

Ferramentas e métodos de controle da qualidade são fundamentais para as empresas na obtenção de uma vantagem competitiva. Nas empresas, a melhoria e controle da qualidade tornaram-se estratégia crucial a fim de atingir a satisfação de seus clientes e se sobressair sobre a concorrência (GODINA et al., 2016).

Para realizar o controle da qualidade do processo e do produto, uma das ferramentas estatísticas utilizadas é o Gráfico de Controle. Segundo Montgomery (2016) a aplicação dessa ferramenta da qualidade permite identificar e medir as variações que ocorrem no processo produtivo.

Os gráficos de controle apresentam, de forma visual, o comportamento dos produtos e processos. Através da média e dos limites superior e inferior de controle, é possível avaliar a normalidade e a existência de causas especiais e, caso detectadas, aplicar ações corretivas para desenvolverem projetos de aperfeiçoamento (SAMOHYL, 2012).

Observando esse cenário, o presente estudo tem por objetivo propor a implementação da ferramenta Gráfico de Controle em um processo produtivo de uma empresa de pequeno porte situada no estado do Paraná, com auxílio do programa *Microsoft Excel* e do *software Action*, ambos disponíveis livremente na internet.

A empresa gráfica, objeto de estudo deste estudo, não possui em seu setor de qualidade o usufruo do controle estatístico, e nesse contexto em que qualidade não é um detalhe, mas uma necessidade, é que se propõe a implementação da ferramenta Gráfico de Controle, que segundo Galuch (2002) possibilitará um considerável ganho de produtividade, com a eliminação dos desperdícios do processo de retrabalho, aprimorará a qualidade do produto final e proporcionará maior aceitação por parte dos clientes.

2. Referencial Teórico

2.1 Controle Estatístico do Processo para o Gerenciamento da Qualidade

Montgomery (2016) afirma que em um processo produtivo, determinada quantidade de variabilidade inerente ou natural sempre existirá, independente de quão detalhado for seu planejamento ou prudentemente mantido ele seja. A maioria dos problemas da qualidade decorre da variabilidade nos processos. As empresas que possuem a capacidade de controlar os processos e minimizar a variabilidade proporcionam, de modo consistente, produtos e serviços de alta qualidade (BROWN, 1996).

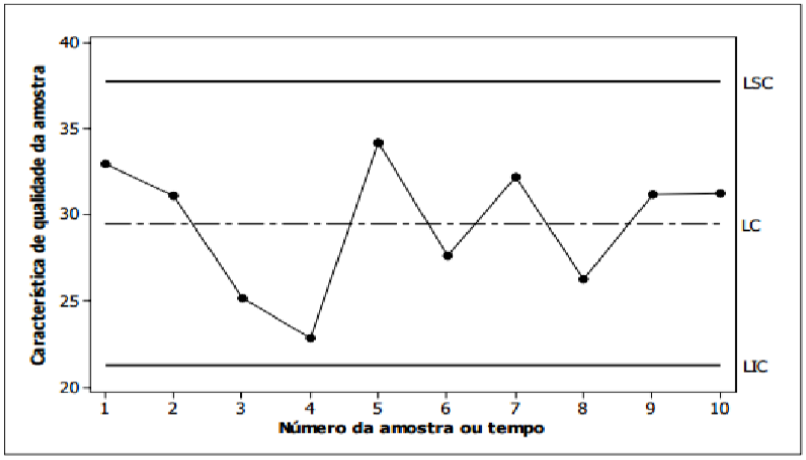
A definição genérica da variabilidade para Carneiro (2017) trata-se de uma oscilação da média ou de um ponto referência do processo, e está presente em todos os sistemas de produção. De acordo com Indezeichak e Leite (2005) a variabilidade é a diferença entre as unidades produzidas, se esta for grande, as diferenças são facilmente observáveis, mas se pequenas, não.

Para Maiczuk e Júnior (2013) o Controle Estatístico do Processo (CEP) é um sistema de prevenção de falhas, que leva o processo produtivo a ocorrer de maneira segura, prevista e sem grandes variações das características do produto, ou seja, mantendo-o dentro de padrões já estabelecidos. Possui finalidade de melhorar a qualidade do produto, obter custos mais baixos,

satisfazer os clientes e por fim, alcançar um crescimento significativo da empresa.

Carvalho, Correia e Fernandes (2016) salientam um fator que merece ser apontado: de que quando se mencionam melhores processos, tem-se não somente a abordagem da qualidade e sim, redução de custos em vários segmentos da empresa.

O Gráfico de Controle, é uma ferramenta primordial para o acompanhamento de um processo e diminuição da variabilidade deste, e é considerada, dentre as sete ferramentas apresentadas, a mais sofisticada tecnicamente. A Figura 1 apresenta um exemplo de Gráfico de Controle.



Fonte: Montgomery, 2016, p. 123

Figura 1 - Exemplo de Gráfico de Controle

A partir de sua análise observa-se que, quando a causa de uma variabilidade não está prevista pela organização, as médias amostrais se apresentarão fora dos limites do gráfico, representados na Figura 1 pelas linhas LSC e LIC. Sendo assim, faz-se necessário investigar esta causa, e então tomar providências que corrijam a falha encontrada (MONTGOMERY, 2016).

2.2 Gráficos de Controle

Segundo Lins (1993) o Gráfico de Controle possibilita acompanhar o comportamento do processo e registrar a sua variabilidade, verificando o instante em que um determinado desvio foi identificado e assim utilizar as demais ferramentas para estudar as suas causas e corrigi-las.

Os diferentes gráficos de controle indicam se o processo está controlado e se continuará assim. Essas ferramentas podem, dessa maneira, desde analisar o comportamento atual do processo até fazer previsões (PALADINI, 2012).

Os gráficos de controle são formados por uma linha central entre dois limites de controle, com valores específicos destacados no gráfico identificando a situação de um processo, normalizado ou não. Se todos os valores estiverem dentro dos limites e a ordenação dos pontos dentro dos limites for aleatória, diz-se que o processo está sob controle. Todavia, caso os pontos estiverem fora dos limites, mostrando uma condição incomum, o processo é considerado fora de controle (LIMA, 2009).

Ainda Montgomery (2016) complementa que se a característica da qualidade não pode ser medida em uma escala continua, e pode-se julgar cada unidade do produto como conforme ou não conforme, baseando-se no fato desta possuir, ou não, determinados atributos, tem-se para este tipo de monitoramento, o gráfico de controle para atributos.

O gráfico de controle para atributos divide-se em quatro tipos de gráficos, são eles:

a) Gráfico *np* (número de itens defeituosos);

b) Gráfico *p* (fração defeituosa): este tipo de gráfico possibilita trabalhar com tamanhos das amostras diferentes, ao contrário do gráfico *p*, cujos dados devem ser iguais. O gráfico *p* segue os princípios estatísticos com base na distribuição binomial e se relaciona com a fração de itens não conformes ou defeituosos, produzidos por um processo de manufatura. Tais itens podem ter diversas características da qualidade que são inspecionadas simultaneamente; caso o item não satisfaz o padrão em uma ou mais dessas características é classificado como não conforme. A fração não conforme é definida como a razão entre a quantidade de itens não conformes em uma população e o total de itens nesta população (MONTGOMERY, 2016);

c) Gráfico *c* (número de defeituosos na amostra); e

d) Gráfico *u* (defeitos por unidade).

3. Metodologia

3.1. Classificação da Pesquisa

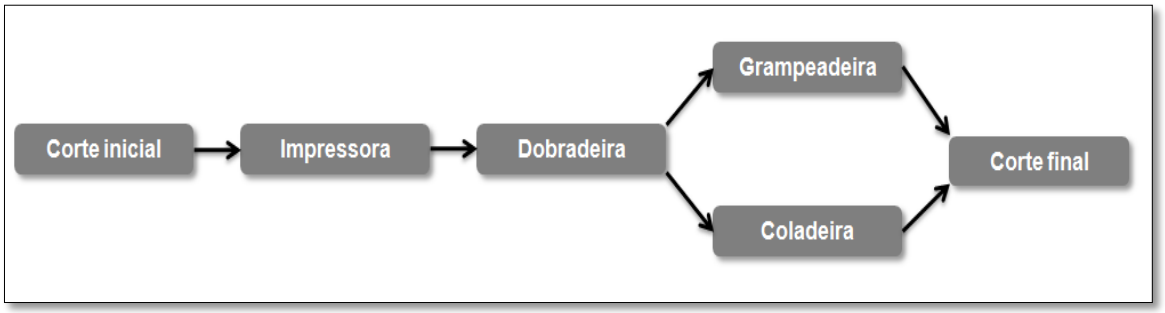
Segundo Gil (2008) uma pesquisa científica deve conter quatro classificações, dentre elas natureza, objetivos, abordagem e método.

Este trabalho, do ponto de vista de sua natureza, é aplicada. Em relação aos objetivos, esse trabalho é caracterizado como pesquisa exploratória. A classificação quanto à abordagem do problema se encaixa como pesquisa quantitativa e quanto ao método, trata-se de um estudo de caso.

3.2 Descrição da Empresa

A empresa situada no Paraná, esta no mercado há mais de 20 anos. Possui duas filiais no estado, uma no ramo da indústria gráfica, com mais de 20 funcionários e outra no ramo de componentes industriais, que possui seis funcionários. Seus produtos atendem grandes montadoras, indústrias de máquinas e equipamentos em geral, áreas educacionais e editoras.

O processo produtivo da filial do ramo gráfico foi o local no qual esse trabalho foi aplicado. A sequência do processo básico para a maioria dos produtos desta empresa segue a representação da Figura 2.



Fonte: Autores, 2018

Figura 2 - Sequência do Processo Produtivo da empresa estudada

O processo inicia-se no corte inicial, onde o papel é refilado de acordo com as especificações do produto em demanda. O papel refilado segue para a impressora, que realiza a estampagem

dos textos e das imagens na superfície do papel. Em seguida, o produto impresso sucede para a dobradeira em que é feito as dobras necessárias para formar as páginas do produto em serviço. As folhas dobradas seguem ou para grampeadeira ou para coladeira, ambas as etapas têm a função de unir as folhas cujos dorsos são presos formando um volume coberto com uma capa resistente. Após isso, o produto segue para o corte final de acabamento, onde retirasse as rebarbas do produto.

A área de qualidade da empresa atua nesse processo por meio de uma inspeção visual no final do processo de cada etapa. Essa inspeção é realizada pelo próprio operador da máquina de forma simples, sem coleta de dados e controle do histórico de qualidade.

3.3 Etapas do Desenvolvimento do Trabalho

Neste item segue a explicação das etapas necessárias para o desenvolvimento deste estudo por meio do Quadro 1.

Número da Etapa	Etapas	Descrição das Etapas
1	Análise da empresa, seu processo produtivo e seus principais pontos potenciais de melhoria	Nesta etapa inicial foi realizado um acompanhamento presencial de todo o processo produtivo da empresa durante nove dias, desde o corte inicial do papel até o acabamento do produto final. Esta etapa foi fundamental para compreensão do funcionamento do processo e para identificar os pontos com potenciais de melhoria.
2	Análise dos pontos cabíveis de aplicação da ferramenta Gráfico de Controle	Nesta etapa foi realizado a seleção dos pontos determinados na Etapa 1, cuja aplicação do Gráfico de Controle fosse viável e satisfatória para o aumento da qualidade da produção da empresa. Diante disso, a etapa selecionada para a realização do estudo fora a máquina de impressão *Off Set*. Devido ser a máquina de maior complexidade de operação e maior necessidade de controle e vulnerabilidade a defeitos.
3	Definição do tipo de Gráfico de Controle a ser aplicado	A característica da qualidade analisada na máquina escolhida foi a atribuição de produtos conformes e não conformes. Com isso, o tipo de gráfico aplicado no presente trabalho foi o Gráfico de Controle por atributos *p*, uma vez que o tamanho das amostras *n* não poderia ser constante mediante a dificuldade de contagem igualitária das amostras.
4	Coleta de Dados	Coletou-se, de forma aleatória, durante 18 dias, a quantidade de 80 amostras não conformes presentes nos lotes dos itens produzidos pela impressora *Off Set* O julgamento da não conformidade foi realizado de acordo com os padrões de qualidade já existentes na empresa.
5	Construção dos Gráficos de Controle	Após coletados os dados e com auxílio do programa *Microsoft Excel* e o *software Action*, o Gráfico de Controle *p* do processo produtivo da máquina Off Set foi construído.
6	Análise dos resultados	Nesta última etapa, para a conclusão deste trabalho, analisou-se o comportamento do Gráfico de Controle gerado para o processo de produção da máquina *Off Set*, verificando a variabilidade do gráfico e detectando possíveis causas especiais.

Fonte: Autores, 2018

Quadro 1- Etapas do desenvolvimento do trabalho

4. Resultados

Os primeiros resultados obtidos foram os números de itens não conformes de cada amostra. A Tabela 1 apresenta o registro dos defeituosos detectados em amostras de tamanhos aleatoriamente variável da impressora *Off Set.*

Máquina Off Set - Impressora			
Amostra	**Data da Coleta**	**Tamanho da Amostra (folhas)**	**Defeituosos (folhas)**
1	11/08/2017	188	0
2	11/08/2017	100	0
3	11/08/2017	211	0
4	11/08/2017	111	0
5	11/08/2017	155	2
6	11/08/2017	111	0
7	11/08/2017	77	0
8	11/08/2017	111	0
9	11/08/2017	100	0
10	11/08/2017	111	0
11	11/08/2017	200	0
12	11/08/2017	111	0
13	11/08/2017	155	2
14	11/08/2017	133	0
15	11/08/2017	133	0
16	11/08/2017	155	0
17	11/08/2017	122	0
18	11/08/2017	111	0
19	11/08/2017	166	0
20	11/08/2017	122	0
21	17/08/2017	111	0
22	17/08/2017	133	0
23	17/08/2017	122	0
24	17/08/2017	155	0
25	17/08/2017	122	8
27	17/08/2017	122	0
28	17/08/2017	122	0
29	17/08/2017	111	1
30	17/08/2017	144	0
31	17/08/2017	122	0
32	17/08/2017	77	0
33	17/08/2017	111	0
34	23/08/2017	122	0
35	23/08/2017	111	0
36	23/08/2017	66	9
37	23/08/2017	133	0
38	23/08/2017	88	0
39	23/08/2017	111	0
40	23/08/2017	100	0
41	23/08/2017	133	0
42	23/08/2017	166	0
43	23/08/2017	100	0
44	23/08/2017	100	0
45	23/08/2017	166	0

46	23/08/2017	122	0
47	23/08/2017	88	1
48	23/08/2017	111	0
49	23/08/2017	100	0
50	23/08/2017	100	0
51	23/08/2017	88	0
52	23/08/2017	111	0
53	23/08/2017	111	0
54	23/08/2017	100	0
55	23/08/2017	122	0
56	23/08/2017	300	300
57	23/08/2017	166	1
58	23/08/2017	166	0
59	23/08/2017	111	7
60	28/08/2017	144	0
58	23/08/2017	166	0
59	23/08/2017	111	7
61	28/08/2017	133	0
62	28/08/2017	111	1
63	28/08/2017	111	0
64	28/08/2017	88	0
65	28/08/2017	122	0
66	28/08/2017	166	0
67	28/08/2017	144	0
68	28/08/2017	100	0
69	28/08/2017	111	7
70	18/09/2017	100	0
71	18/09/2017	111	0
72	18/09/2017	77	0
73	18/09/2017	88	0
74	18/09/2017	122	0
75	18/09/2017	111	18
76	18/09/2017	111	0
77	18/09/2017	144	0
78	18/09/2017	144	0
79	18/09/2017	300	300
80	18/09/2017	133	21

Fonte: Autores, 2018

Tabela 1 - Registro dos defeituosos detectados nas amostras coletadas

O tipo de gráfico escolhido para trabalhar com os dados coletados foi o gráfico *p*, uma vez que, a não conformidade baseia-se no julgamento das características da qualidade que são destinadas ao retrabalho ou à perda devido apresentarem defeitos não aceitáveis pelos parâmetros do cliente, e também devido o tamanho das amostras serem desiguais, impossibilitando a utilização do gráfico *np* conforme explicação no item 2.2.

O *software Action* ao receber o comando para elaboração do gráfico de controle com os respectivos dados da Tabela 1, gera, simultaneamente, uma tabela detalhada com os valores dos resultados das variáveis necessárias para construção do gráfico, que são: linha de centro, limite inferior, limite superior e fração de defeituosos, que estão apresentados na Tabela 2.

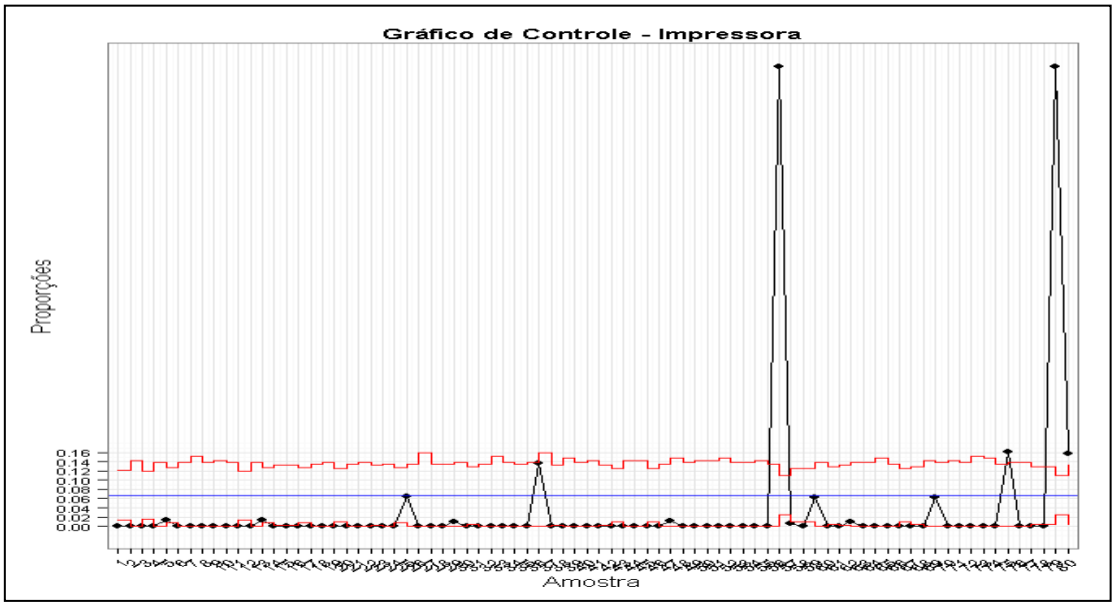
Amostra	Linha de Centro	Limite Inferior	Limite Superior	Fração de Defeituosos
1	0,067368839	0,01252513	0,122212549	0
2	0,067368839	0	0,142566746	0
3	0,067368839	0,015600466	0,119137213	0
4	0,067368839	0	0,138743533	0
5	0,067368839	0,006968428	0,127769251	0,012903226
6	0,067368839	0	0,138743533	0
7	0,067368839	0	0,153064807	0
8	0,067368839	0	0,138743533	0
9	0,067368839	0	0,142566746	0
10	0,067368839	0	0,138743533	0
11	0,067368839	0,01419589	0,120541789	0
12	0,067368839	0	0,138743533	0
13	0,067368839	0,006968428	0,127769251	0,012903226
14	0,067368839	0,002163985	0,132573694	0
15	0,067368839	0,002163985	0,132573694	0
16	0,067368839	0,006968428	0,127769251	0
17	0,067368839	0	0,135449825	0
18	0,067368839	0	0,138743533	0
19	0,067368839	0,009003945	0,125733734	0
20	0,067368839	0	0,135449825	0
21	0,067368839	0	0,138743533	0
22	0,067368839	0,002163985	0,132573694	0
23	0,067368839	0	0,135449825	0
24	0,067368839	0,006968428	0,127769251	0
25	0,067368839	0	0,135449825	0,06557377
26	0,067368839	0	0,159931063	0
27	0,067368839	0	0,135449825	0
28	0,067368839	0	0,135449825	0
29	0,067368839	0	0,138743533	0,009009009
30	0,067368839	0,004703918	0,130033761	0
31	0,067368839	0	0,135449825	0
32	0,067368839	0	0,153064807	0
33	0,067368839	0	0,135449825	0
34	0,067368839	0	0,138743533	0
35	0,067368839	0	0,159931063	0
36	0,067368839	0,002163985	0,132573694	0,136363636
37	0,067368839	0	0,147530077	0
38	0,067368839	0	0,138743533	0
39	0,067368839	0	0,142566746	0
40	0,067368839	0,002163985	0,132573694	0
41	0,067368839	0,009003945	0,125733734	0
42	0,067368839	0	0,142566746	0
43	0,067368839	0	0,142566746	0
44	0,067368839	0,009003945	0,125733734	0
45	0,067368839	0	0,135449825	0
46	0,067368839	0	0,147530077	0
47	0,067368839	0	0,138743533	0,011363636
48	0,067368839	0	0,142566746	0

49	0,067368839	0	0,142566746	0
50	0,067368839	0	0,147530077	0
51	0,067368839	0	0,138743533	0
52	0,067368839	0	0,138743533	0
53	0,067368839	0	0,142566746	0
54	0,067368839	0	0,135449825	0
55	0,067368839	0,023953308	0,110784371	0
56	0,067368839	0,009003945	0,125733734	1
57	0,067368839	0,009003945	0,125733734	0,006024096
58	0,067368839	0	0,138743533	0
59	0,067368839	0,004703918	0,130033761	0,063063063
60	0,067368839	0,002163985	0,132573694	0
61	0,067368839	0	0,138743533	0
62	0,067368839	0	0,138743533	0,009009009
63	0,067368839	0	0,147530077	0
64	0,067368839	0	0,135449825	0
65	0,067368839	0,009003945	0,125733734	0
66	0,067368839	0,004703918	0,130033761	0
67	0,067368839	0	0,142566746	0
68	0,067368839	0	0,138743533	0
69	0,067368839	0	0,142566746	0,063063063
70	0,067368839	0	0,138743533	0
71	0,067368839	0	0,153064807	0
72	0,067368839	0	0,147530077	0
73	0,067368839	0	0,135449825	0
74	0,067368839	0	0,138743533	0
75	0,067368839	0	0,138743533	0,1621621620
76	0,067368839	0	0,138743533	0
77	0,067368839	0,004703918	0,130033761	0
78	0,067368839	0,004703918	0,130033761	0
79	0,067368839	0,023953308	0,110784371	1
80	0,067368839	0,002163985	0,132573694	

Fonte: Autores, 2018

Tabela 2 - Valores para Construção do Gráfico de Controle *p*

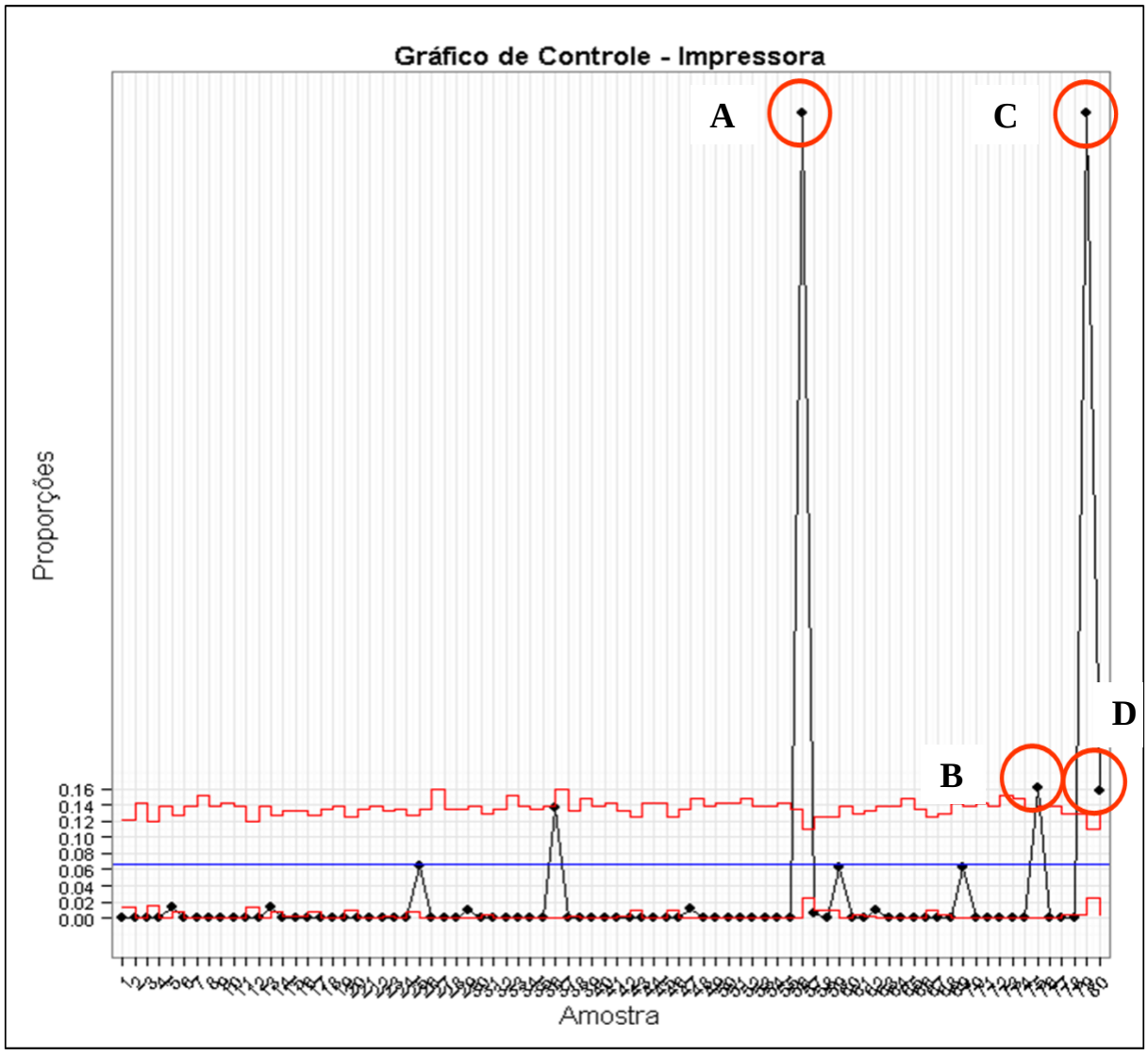
Com os dados da Tabela 2, forma-se o Gráfico de Controle *p* da Máquina Impressora Off Set, apresentado no Gráfico 1.



Fonte: Autores, 2018

Gráfico 1 - Gráfico de Controle de Proporções da Impressora *Off Set*

Observa-se no Gráfico 1 que a maioria dos pontos das amostras, que representam a variabilidade da produção, tendem a um comportamento de proporção de zero defeito, porém nota-se a existência de pontos que estão, discrepantemente, acima do limite superior (estes identificados no Gráfico 2) verificando-se; portanto, causas especiais no processo, o que indica que o processo produtivo da empresa analisada possui uma geração fora de controle de itens defeituosos.



Fonte: Autores, 2018

Gráfico 2 - Causas especiais detectadas

O Gráfico 2 apresenta quatro evidentes pontos, identificados por A, B, C e D, em que representam causas especiais no processo, demonstrando um elevado número de itens não conformes produzidos durante o período de análise; o que revela, dessa forma, um processo "fora de controle" estatístico, gerando desperdícios de matéria prima, custos indesejáveis e perda de lucratividade.

Para as causas especiais detectadas A, B, C e D, foram traçados possíveis motivos que ocasionaram esses pontos "fora de controle".

Ponto A: o ponto A refere-se à amostra de número 56, no qual 100% das amostras recolhidas foram perdidas por apresentarem uma mancha na impressão policromada, não aceitável pelos padrões da qualidade. O motivo provável para esse descontrole foi devido a um problema técnico relacionado à tinta da máquina, não percebido pelo operador.

Pontos B, C e D: tais pontos referem-se, respectivamente, às amostras de número 75, 79 e 80, cuja produção pertence ao mesmo produto. As não conformidades destas amostras foram devido também às manchas na impressão, consideradas não aceitáveis pelo padrão de qualidade. Tais defeitos ocorreram em razão do não abastecimento de tinta preta na máquina pelo operador.

Estes resultados levam a verificar que a empresa, objeto de estudo, possui o risco de desperdiçar considerável volume de matéria-prima, uma vez que esses produtos não puderam ser retrabalhados se foram destinados à perda, gerando dessa forma, custos da não qualidade.

Por fim, o gráfico *p* construído apresentou pontos externos aos limites de controle, ou seja, causas especiais, evidenciando dessa fora, uma variabilidade "fora de controle estatístico", e por meio de uma análise diagnóstica, foi verificado os possíveis problemas nos pontos de causa especial, cujas ações tratativas se fazem necessárias a fim de reduzir a variabilidade instável do processo. Todavia, por ser um estudo de proposta de implementação do Gráfico de Controle, as falhas detectadas não foram corrigidas. Sugere-se à empresa que investigue as "causas raiz" dos problemas apresentados por meio de outras ferramentas de CEP como, por exemplo, diagrama de Ishikawa. Indezeick e Leite (2005) afirma que a redução do número de itens não-conformes proporciona melhora à performance de todo processo, promovendo a diminuição do retrabalho e do refugo, consequentemente do desperdício, e assim aumentando a lucratividade

5. Conclusão

O objeto de estudo neste trabalho, uma gráfica de pequeno porte, não possuía em seus programas de qualidade o usufruo das ferramentas de Controle Estatístico. Diante disso, foi proposto à empresa a aplicação do Gráfico de Controle em uma das etapas de seu processo produtivo com intuito de mostrar a funcionalidade do CEP para promover melhorias na empresa.

Para tanto, a produção da empresa foi estudada por um período suficiente para determinar os pontos críticos do processo e assim detectar a etapa com maior necessidade de análise estatística. A etapa escolhida foi a impressão realizada em uma máquina de tecnologia de ponta com alta complexidade de operação. Dentre todos os tipos de gráficos de controle existentes, o gráfico de proporções (gráfico *p*) mostrou-se o mais adequado às condições do processo, uma vez que a maioria dos defeitos resultantes desta máquina é julgada como característica conforme e não conforme e também pelo fato de não ser possível realizar a coleta de tamanhos amostrais iguais.

Esse estudo, portanto, comprova que por meio das ferramentas Gráfico de Controle, é possível ter uma visão sistêmica do processo produtivo, de modo que as falhas e os sucessos das operações sejam detectados de imediato e, com isso, tornar possível traçar ações assertivas para eliminar tais falhas ou manter os tais sucessos.

Diante desta comprovação, proveniente da pesquisa realizada, a implementação consistente do CEP na empresa estudada revelou-se quesito fundamental para sua melhoria continua. E para o referido objetivo é crucial que todos os colaboradores, desde a operação até a gerência, estejam envolvidos e treinados com as ferramentas e os softwares facilitadores de CEP. Desta forma, a tão almejada excelência na produção e na qualidade, com seus respectivos indicadores de

melhoria, tornam-se uma realidade atingível para empresa gráfica em questão.

REFERÊNCIAS

BROWN, M. G. Por que o TQM falha. NBL Editora, 1996.

CARNEIRO, A. F. M. Análise de Variabilidade num Processo Industrial de Produção de bolachas. 2017. 96 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia, Universidade do Porto, Porto, 2017.

CARVALHO, L.; CORREIA, D. FERNANDES, A P. O uso do controle estatístico de processo na gestão da qualidade. Estudo de caso: indústria alimentícia localizada em Maceió - AL. In: XII Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 12, 2016. Rio de Janeiro – RJ. Anais... Rio de Janeiro, 2016, 16p.

GALUCH, L. Modelo para Implementação das Ferramentas Básicas do Controle Estatístico do Processo – CEP em Pequenas Empresas Manufatureiras. 2002. 86f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis, 2002.

GIL, A. G. Métodos e Técnicas de pesquisa social. 6. ed. São Paulo: Atlas S. A., 2008.

GODINA, R.; MATIAS, J. C.O.; AZEVEDO, S. G. Quality Improvement with Statistical Process Control in the Automotive Industry. International Journal of Industrial Engineering and Management, v. 7, n. 1, p.1-8, fev. 2016.

INDEZEICHAK, V.; LEITE, M. L. Gomes. Dificuldades para implantação do Controle Estatístico de Processo (CEP). In: XII SIMPEP, 12, 2005, Bauru – SP. Anais... Bauru: SIMPEP, 2005, 9p.

LIMA, A. A. N.; et al. Aplicação do controle estatístico de processo na indústria farmacêutica. Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada, v. 27, n. 3, p. 177- 187, 2009.

LINS, B. Ferramentas básicas da qualidade. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 22, n. 2, p.153-161, ago. 1993.

MAICZUK, J.; JÚNIOR, P. P. A. Aplicação de ferramentas de melhoria de qualidade e produtividade nos processos produtivos: um estudo de caso. Qualitas Revista Eletrônica, v. 14, n. 1, 2013.

MONTGOMERY, D. C. Introdução ao Controle Estatístico de Qualidade. LTC. 2016.

PALADINI, E. P.; et al. Gestão da Qualidade Total – 2ª.ed. – Rio de Janeiro – ABREPRO, 2012.

SAMOHYL, R.; et al. Aplicação de gráficos de Controle Estatístico de Processos para o monitoramento dos casos de meningite no município de Joinville. Revista Eletrônica Produção em Foco, v. 2, n. 1, 2012.