

CONTROLE ESTATÍSTICO DE PROCESSOS: ANÁLISE DE GRÁFICOS DE CONTROLE

Valeria Vasconcelos Perez⁽¹⁾; Paulo Henrique Paulista⁽²⁾

¹ Estudante de Engenharia de Produção; Bolsista FEPI; Centro Universitário de Itajubá – FEPI; valperez1992@gmail.com

² Professor Mestre em Engenharia de Produção; Orientador ; Centro Universitário de Itajubá – FEPI; paulohpaulista@gmail.com

RESUMO

Após a Revolução Industrial e com o alto desenvolvimento das indústrias, percebeu-se a necessidade de novas técnicas para implementar a qualidade de produtos e serviços prestados. A partir de então, surgiram as ferramentas estatísticas que são de fácil utilização e entendimento, tanto no âmbito da área de produção como no âmbito gerencial da empresa. O Controle Estatístico de Processo (CEP), é um forte aliado das empresas, seja de grande ou de pequeno porte, pois tem por objetivo auxiliar na identificação e redução de variabilidade. A variabilidade está presente em qualquer processo produtivo e o CEP é a ferramenta estatística que ajuda na melhoria da qualidade tornando os processos mais viáveis e garantindo a lucratividade da organização. Este trabalho tem a finalidade de verificar na literatura a aplicação do CEP em trabalhos já publicados comparando os resultados dos gráficos de controle.

Palavras-chave: CEP, Graficos de Controle, Controle Estatístico da qualidade.

INTRODUÇÃO

Com o crescimento mercantil e a ampla competitividade entre as indústrias, as mesmas perceberam a necessidade de implementar ferramentas de qualidade para tornar os seus processos mais produtivos. Antes da Revolução Industrial a qualidade de um produto só era percebida após seu acabamento. Portanto, se numa análise fosse identificado que o produto apresentava variabilidade que excedesse o limite estabelecido, isto é, um produto não-conforme, este era retrabalhado ou descartado, o que resultava em perdas para organização.

Com o crescimento do mercado competitivo, as organizações têm a qualidade com o meio de sobrevivência. Porém há várias ferramentas que auxiliam na análise dos resultados obtidos por uma empresa. Ou seja, essas ferramentas indicam se a empresa tendo eficiência no seu processo produtivo, contudo

satisfazendo seus clientes. (ROCHA; SOUZA; BARCELOS, 2012).

Com o desenvolvimento e os avanços nas indústrias, surgiram as ferramentas estatística para auxiliar na melhoria da qualidade. Uma dessas ferramentas é o CEP (Controle Estatístico de Processos) que, além de auxiliar na identificação da variabilidade, na melhoria da qualidade, na competitividade industrial e na redução das perdas, auxilia, também, nas tomadas de decisões de todos os setores de uma organização.

O Dr Walter A. Shewart criou os primeiros gráficos de controle na década de 20, onde diferenciava os tipos de variações, dando um início ao CEP. Shewart defendia que por mais seguro que seja um processo, este não está isento de variações, estas decorrentes de perturbações do meio interno e/ou externo tendo uma ligação direta ou indireta com alinha produtiva. Dessas variações tem-se as causas comuns, que são naturais do processo, que são de difícil identificação e eliminação. Tem-se também as variações

de causas especiais, onde não necessita de uma mudança de alto custo para a empresa, sendo de fácil identificação e eliminação (OAKLAND, 2003).

O CEP é uma ferramenta estatística utilizada para identificar as causas especiais que atribuem anormalidades para o processo. O objetivo do CEP é proporcionar um processo isento de causa especiais, permanecendo em estado estável. A análise do processo é feita por meio de cartas de controle, que possuem a média (LC) que é o valor alvo das características atribuídas no produto e os limite superior (LS) e limite inferior (LI) de especificação. Para que um processo seja considerado estável ou sob controle estatístico, os pontos plotados no gráfico devem permanecer dentro dos limites de especificação, for isento tendência e possuir formas aleatórias. Se decorrer de algum ponto extrapolar os limites de especificação é necessário que haja imediatamente sobre a causa, impedindo que produza vários produtos não conformes (EVANS, 1994).

Há dois tipos de gráficos de controle. Um deles é o gráfico de controle por variáveis, onde as características de um produto é expressa por meio quantitativo. Já o outro gráfico é o por atributos, onde as denominadas características são expressa qualitativamente (MONTGOMERY, 2004; ROSÁRIO, 2004).

Os gráficos de controle possuem limite central ou média (LC) é denominado o valor médio das especificações atribuídas no projeto de um produto, o limite superior (LS) e o limite inferior (LI) que são os limites máximos e mínimos de especificação. Para o processo ser dito sob controle é necessário que os pontos plotados no gráfico estejam entre os LS e LI e que não possuam nenhuma tendência. Se os pontos extrapolarem os limites de especificação deve se analisar as causas dessa anomalia e aplicar medidas corretivas (EVANS, 1994)

Para Montgomery (2009), os gráficos de controle são:

- Eficientes para a melhoria da produtividade;
- Eficaz na prevenção de defeitos;
- Evitam o ajuste desnecessário do processo;
- Fornecem informações de diagnóstico;
- Informa a capacidade do processo.

Em qualquer processo produtivo há variabilidade, seja ela de causa comum ou de causa especial. A variabilidade comum é indiferente ao processo, ou seja, o processo permanecerá estável com ela. Já a variabilidade por causa especial é

prejudicial ao processo, necessitando de ser eliminada para que não produza grande quantidade de produtos não conformes (BAPTISTA, 1996).

RIBEIRO e TEN CATEN, 2001, diferem as variabilidades como:

- Causa comum: que é um tipo de variabilidade natural do processo, mantendo o processo sob controle estático. É de difícil identificação e sua eliminação requer alto investimento.
- Causa especial: é um tipo de variabilidade que causa danos aos produtos do processo produtivo. É de fácil identificação e sua eliminação não necessita de alto investimento.

Quanto menor a variabilidade, maior a qualidade de um produto. Para Montgomery (2009), para a satisfação de seus clientes, os bens e serviços devem ser realizados por um processo estável, ou seja, deve haver somente o mínimo de variabilidade, assim a média estará mais precisas ao valor-alvo, garantindo as características de qualidade do produto.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a elaboração deste trabalho, foram utilizados apenas referenciais teóricos. Será apresentado gráficos de controle para comparações. Os gráficos são de uma empresa que implantou o CEP para identificar variabilidades presentes em seus processos produtivos. O CEP implantado nessa empresa, objetiva obter dados e serem capaz de aplicar ações corretivas, evitando perdas de qualidade e lucratividade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Figura 1- Gráfico de controle

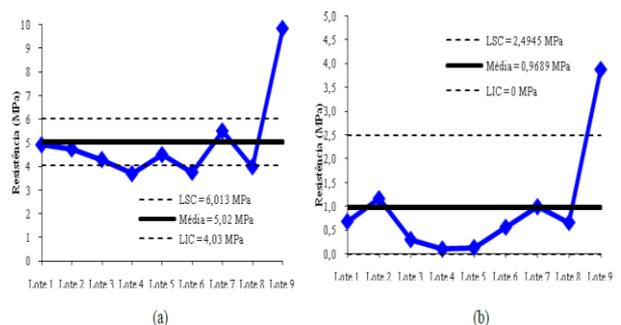


Figura 4 – Gráficos de controle para as resistências para 24 horas: \bar{x} (a) e R (b)

Fonte: (ANDRADE, 2011).

Observado os gráficos via que o processo não estava sob controle estatístico, visto que os gráficos para média apresentava discrepância em relação aos limites de controle, além de apresentar padrão cíclico. Deve-se considerar que os limites adotados inicialmente são tentativos, isto para observar se o processo já estava sob controle antes da verificação auxiliada pelo CEP.

Figura 2 – Grafico de controle

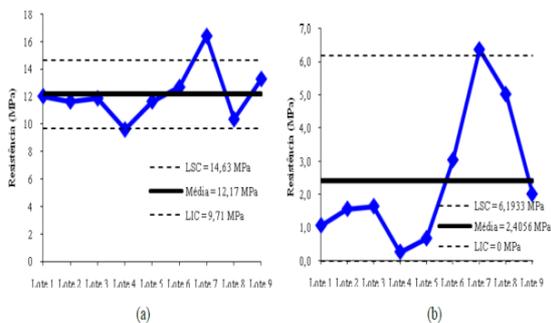


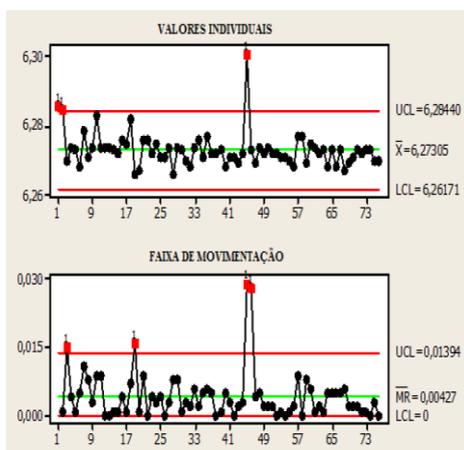
Figura 5 – Gráficos de controle para as resistências para 7 dias: \bar{x} (a) e R (b)

Fonte: (ANDRADE, 2011).'

Observa-se um padrão cíclico tanto para o gráfico das médias quanto para os gráficos de amplitude, porém o gráfico de amplitude possui maior instabilidade.

- Empresa B

Figura 3 – Grafico de Controle



Fonte: Gerado pelo software Minitab

Os valores observados para as 25 últimas medições estão mostradas no gráfico da Figura 9.

Fonte: (SOUZA, 2014)

No gráfico de controle há presença de variabilidade de causas especiais juntamente com tendência. Onde para ambos os gráficos os valores plotados nos gráficos estavam predominando entre os LI e LC.

CONCLUSÕES

O que podemos identificar em todos os gráficos de controle apresentados, é a presença de alguma anomalia no processo. O que levará a empresa a tomar decisões corretivas em cima destas variáveis, para que não continue trazendo perdas de lucratividade. Sabe-se também que quase ou nenhum processo está isento de variabilidades, porém como a aplicação do CEP está em estado inicial, a adaptação da empresa com as novas técnicas de qualidade é de forma gradual.

Com o auxílio do CEP, conclui-se que a identificação de anomalias no processo torna-se algo previsível. Contudo, só a identificação destas variáveis, não trará o processo para o estado de controle estatístico. Além de se utilizar os gráficos de controle é indispensável a obtenção de métodos que irão auxiliar na tomadas de decisões sobre as causas especiais. Conclui-se, deste trabalho que a aplicação do CEP, em empresas que visam a melhoria de seu processos produtivos se torna eficaz.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, J. J. DE O., e C. DIEHL. **Avaliação do processo de fabricação de blocos de concreto através do emprego do controle estatístico de processo.** ABEPRO, 4 a 7 de outubro de 2011.

EVANS, J. R. **Introduction to statistical Process Control. Fundamentals of Statistical Process Control.** American Management Association. 1994. 168 p.

MONTGOMERY, D. C. **Introdução ao controle estatístico de qualidade.** 4. Ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2004. 513 p.

MONTGOMERY, D. C. **Introdução ao Controle Estatístico da Qualidade**, Rio de Janeiro: LTC 4. Ed. 2009.

OAKLAND, J. S. **Statistical Process Control**. 2th Edition. 2003.

ROCHA, A.R.C.; SOUZA, G.S.; BARCELLOS, M.P. **Medição de software e controle estatístico de processo**. 2012. Páginas 6-232.

ROSÁRIO, M. B. **Controle estatístico de processo: um estudo de caso em uma empresa da área de eletrodomésticos**. 2004. 112p. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Engenharia). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFRGS, Porto Alegre.

SOUZA, C. H. P. de.; BARBOSA, G. B.; ANHESINE, M. W. **Controle estatístico de processo (cep) aplicado na furação automática de uma união de materiais aeronáuticos**. ABEPRO, 7 a 10 de outubro de 2014.