

Controle estatístico de qualidade da carga de extintores

Raphael Henrique Teixeira da Silva (UFSJ – raphaelhts@hotmail.com)

Daniela Carine Ramires de Oliveira (UFSJ – ramires.daniela@gmail.com)

Resumo: Os produtos vendidos pelas empresas devem ser monotirados por meio de ferramentas de controle estatístico de qualidade, para diminuição da variabilidade dos mesmos. O Controle Estatístico do Processo (CEP) é uma coleção de ferramentas estatísticas com o objetivo de acompanhar os processos. Este trabalho apresenta a aplicação de algumas das ferramentas em uma empresa de extintores, que são de fácil uso e custo zero. Mais especificamente, foram avaliados dados da carga de extintores de pó químico de um quilo e de classificação BC. As ferramentas utilizadas foram: os gráficos de controle de Shewhart para a amplitude e para a média. Além dessas, foi possível fazer uma análise da capacidade do processo utilizando alguns índices de capacidade, tais como: C_p , C_{pk} e C_{pm} . Foi utilizado o software estatístico livre RStudio, o que foi de grande importância para o desenvolvimento desse trabalho, uma vez que não houve custos adicionais à empresa. Com os resultados obtidos, foi possível avaliar que existia um descontrole estatístico no processo, no qual estudou-se a fundo o problema, passou por uma intervenção e possibilitou corrigir os erros encontrados. Além disso, foi possível deixar claro alternativas de resolução para futuros problemas.

Palavras-chave: Gráfico da amplitude; Gráfico da média; Capacidade do processo; Software RStudio.

1. Introdução

Os processos de produção estão se desenvolvendo rapidamente, se tornando mais complexos e difíceis de serem controlados. Por isso, as empresas desejam cada vez mais avaliar suas produções para garantir a qualidade de seus produtos e evitar desperdícios. Para auxiliar as empresas, existem métodos estatísticos capazes de verificar, controlar e reduzir a variabilidade existente em uma linha de produção. Dentre os métodos propostos, o Controle Estatístico do Processo (CEP) ganha destaque, pois é um conjunto de ferramentas poderosas que garante a estabilidade de um processo, resultando assim, uma melhoria contínua do mesmo. Montgomery (2009) afirma que, um produto que corresponde às exigências do cliente, deve, em geral, ser produzido por um processo estável, e é exatamente o que o CEP realiza, uma melhoria no chão de fábrica das empresas, eliminando causas especiais dos processos.

O CEP é um dos métodos mais eficazes em uma indústria, tendo como intuito a busca da perfeição e o menor risco de erros, garantindo a qualidade dos produtos. Vilaça e Oliveira (2011) implantaram o CEP em uma linha de produção de massa de pastel por meio do uso das cartas de controle, com o intuito de estabelecer um diagnóstico e permitir o cálculo da capacidade do processo. Júnior e Oliveira (2005) verificaram o comportamento médio das análises de metabissulfito de sódio para cada sub-lote despescado de uma determinada fazenda de uma empresa de exportação de camarão no estado do Rio Grande do Norte. Coletti, Bonduelle e Iwakiri (2010) classificaram e quantificaram os defeitos ocorrentes na

produção de lamelas, buscaram causas, soluções e melhorias por meio da aplicação de ferramentas de qualidade. Junior (2010) utilizou ferramentas de qualidade para desenvolver formas de se reutilizar resíduos sólidos gerados por um determinado fruto. Tavares (2012) aplicou as sete ferramentas da qualidade para análise de falhas no processo produtivo de uma recapagem de pneus localizada no centro oeste de Minas Gerais.

Logo, o objetivo deste trabalho é apresentar o CEP aplicado para garantia da qualidade em uma empresa de extintores, avaliando a concentração de carga dos mesmos. Foi utilizado o gráfico da amplitude, o gráfico da média, os índices de capacidade de processos e o software estatístico RStudio para avaliar o serviço realizado nos extintores.

Este trabalho está organizado em quatro capítulos. O Capítulo 2 contém materiais e métodos, em que se apresentam as ferramentas estatísticas utilizadas. O Capítulo 3 traz um estudo de caso de uma empresa de prestação de serviços de extintores. No quarto e último capítulo têm-se as considerações finais.

2. Materiais e Métodos

Nesta seção serão apresentados os métodos propostos para execução do trabalho.

2.1. Gráficos de Controle

A teoria geral dos gráficos de controle foi proposta, inicialmente, por *Shewhart*. Os gráficos de controle são um mecanismo versátil e uma das suas funções é descrever de forma on-line o comportamento dos processos. Portanto, os dados amostrais são coletados e utilizados para construção dos gráficos de controle. Consequentemente, é possível haver melhorias do processo, uma vez que são monitorados.

Através dos gráficos de controle é possível verificar se um processo está sob controle estatístico. Um gráfico de controle consiste em um Limite Superior de Controle (LSC), um Limite Inferior de Controle (LIC) e uma Linha Central (LC). Esses limites são escolhidos de modo que, se o processo estiver sob controle, praticamente todos os pontos amostrais estarão entre LIC e LSC. No entanto, se houver um ponto fora dos limites de controle, esse ponto é interpretado como evidência de que o processo está fora de controle. Neste caso, a investigação e ação corretiva serão necessárias para encontrar e eliminar a causa ou as causas especiais responsáveis por esse comportamento (COSTA, EPPRECHT & CARPINETTI, 2012).

Dentre os gráficos de controle podem ser destacados os gráficos para variáveis. Os gráficos de controle para variáveis são utilizados quando a característica de qualidade pode ser expressa como um número em uma escala contínua de medida. Nessa situação é conveniente descrever a característica de qualidade com uma medida de tendência central e uma medida de variabilidade (MONTGOMERY, 2009). Esse trabalho contou com o auxílio do gráfico de controle para médias (gráfico Xbarra) e o gráfico de controle para amplitude (gráfico R).

2.1.1. Gráfico Xbarra e Gráfico R

Quando a característica da qualidade é referente a uma variável, é usualmente necessário monitorar tanto o valor médio da característica, como a sua variabilidade. Para aplicação dos gráficos, a característica de qualidade estudada deverá ser normalmente distribuída. Em sua maioria, a média populacional μ e o desvio padrão σ não são conhecidos,

então os mesmos devem ser estimados a partir de amostras ou subgrupos preliminares, retirados quando o processo supostamente está sob controle (MONTGOMERY, 2009).

Para melhor entendimento de como os gráficos de controle Xbarra e R são construídos, suponha-se que m amostras estejam disponíveis, cada uma com n observações da característica da qualidade. Sejam $\bar{x}_1, \bar{x}_2, \dots, \bar{x}_m$ as médias de cada uma das amostras. Então, o melhor estimador de μ , a média do processo, é a média geral, isto é

$$\bar{\bar{x}} = \frac{\bar{x}_1 + \bar{x}_2 + \dots + \bar{x}_m}{m}, \quad (1)$$

Assim, $\bar{\bar{x}}$ deve ser como a linha central no gráfico Xbarra.

Se x_1, x_2, \dots, x_n é uma amostra de tamanho n , então a amplitude da amostra é a diferença entre a maior e a menor observação, ou seja,

$$R = x_{máx} - x_{mín}, \quad (2)$$

Sejam R_1, R_2, \dots, R_m as amplitudes das m amostras. A amplitude média é:

$$\bar{R} = \frac{R_1 + R_2 + \dots + R_m}{m}, \quad (3)$$

Após definido os conceitos de média e amplitude para realização dos gráficos propostos, segue abaixo as fórmulas para a construção dos limites de controle. Para o gráfico Xbarra, no qual os pontos plotados são referentes às médias de cada amostra, os limites de controle são dados por

$$\begin{aligned} LSC &= \bar{\bar{x}} + A_2 \bar{R} \\ LC &= \bar{\bar{x}} \\ LIC &= \bar{\bar{x}} - A_2 \bar{R} \end{aligned} \quad (4)$$

A constante A_2 é um valor tabelado obtido de Montgomery (2009, Tabela VI, pg. 702), para vários tamanhos de amostra.

O gráfico R é baseado na variabilidade do processo que pode ser monitorada plotando-se os valores das amplitudes amostrais R . A linha central e os limites de controle para o gráfico R são

$$\begin{aligned} LSC &= D_4 \bar{R} \\ LC &= \bar{R} \\ LIC &= D_3 \bar{R} \end{aligned} \quad (5)$$

As constantes D_3 e D_4 são valores tabelados, para vários tamanhos de amostra, obtidos de Montgomery (2009, Tabela VI, pg. 702).

2.2. Análise da Capacidade do Processo

A análise da capacidade do processo tem como principal objetivo relacionar a variabilidade inerente de um processo com as especificações ou exigências para o produto. A capacidade do processo é quantificada por meio de razões da capacidade do processo (RCP), e podem ser analisadas graficamente por histogramas e gráficos de dispersão (MONTGOMERY, 2009).

Existem três razões comumente usadas denotadas por: C_p , C_{pk} e C_{pm} . A RCP C_p analisa o comportamento da dispersão dos valores medidos em relação às especificações e é definida por:

$$C_p = \frac{LSE - LIE}{6\sigma}, \quad (6)$$

em que LSE e LIE são respectivamente os limites superior e inferior de especificação e σ , o desvio padrão. O LIE e o LSE são especificados pela produção e σ pode ser estimado pela variabilidade dos valores observados do processo por meio de \bar{R}/d_2 , com d_2 obtido de Montgomery (2009, Tabela VI, pg. 702). Para serem obtidos resultados precisos de C_p , o processo deve estar sob controle estatístico. Além disso, os dados devem seguir uma distribuição de probabilidade normal.

Além da RCP C_p , existe as C_p unilaterais definidas por:

$$C_{pi} = \frac{\mu - LIE}{3\sigma} \quad (7)$$

e

$$C_{ps} = \frac{LSE - \mu}{3\sigma} \quad (8)$$

em que μ é estimado por meio da média das médias observadas no processo, ou seja, por $\bar{\bar{x}}$. E σ pode ser estimado pela variabilidade dos valores observados do processo, por meio de \bar{R}/d_2 , com d_2 obtido de Montgomery (2009, Tabela VI, pg. 702).

Para analisar a centralização do processo utiliza-se a razão C_{pk} definida por

$$C_{pk} = \min(C_{ps}, C_{pi}) \quad (9)$$

A RCP C_{pk} é igual a C_{pi} ou C_{ps} (definidas em (7) e (8)), dependendo de qual das duas quantidades está mais próxima do limite de especificação correspondente. Se $C_p = C_{pk}$, o processo é definido como centrado no ponto médio das especificações. Quando $C_{pk} < C_p$ o processo está descentrado. A magnitude de C_{pk} em relação a C_p é uma medida direta de quanto fora de centro o processo está operando.

Montgomery (2009) denomina que C_p mede a capacidade potencial do processo, enquanto C_{pk} mede a capacidade efetiva. Mesmo que o processo possua C_p alto, o que indica uma baixa dispersão, se não centralizado, analisando C_{pk} , haverá um aumento considerável nas unidades defeituosas, pois a média do processo não estaria centralizada entre os limites de especificação superior e inferior.

A RCP C_{pm} representa a centralização do processo em torno de um valor alvo (T) e é definida por

$$C_{pm} = \frac{LSE - LIE}{6\sqrt{\sigma^2 + (\mu - T)^2}}, \quad (10)$$

em que LSE e LIE são respectivamente os limites superior e inferior de especificação, μ é estimado por $\bar{\bar{x}}$, σ pode ser estimado por \bar{R}/d_2 e T é um valor central alvo desejado pela empresa ou pelo cliente. Caso μ seja igual a T, então a C_{pm} será igual a C_p .

2.3. Software estatístico RStudio

O R é um software livre, com diversos pacotes, que são bibliotecas contendo funções específicas para cada objetivo pretendido. Os gráficos deste trabalho foram elaborados no RStudio, que é uma das *interfaces* existentes disponibilizadas pela comunidade que desenvolve o R. Neste trabalho foi utilizado o pacote *qcc* (*Quality Control Charts*).

3. Estudo de Caso

A empresa estudada é uma empresa de prestação de serviços de extintores. A mesma tem se desenvolvido cada vez mais no mercado de trabalho, uma vez que o número de serviços realizados mensalmente tem crescido constantemente. A organização tem uma preocupação em controlar o seu processo de produção, pois o atual crescimento de serviços acarretou em mudanças no chão de fábrica. As mudanças foram com relação à mão de obra, que passou a ficar sobrecarregada e também com relação à grande quantidade de matéria-prima a ser pedida aos fornecedores.

Com as mudanças citadas anteriormente, houve a necessidade de implementar métodos de controle de processos, com o objetivo de avaliar o que e como estava sendo produzido. O foco deste trabalho foi aplicar o CEP, mais especificamente, os gráficos de controle para média e amplitude e a análise da capacidade do processo para a variável carga de extintores de um quilo de classificação de pó BC. A variável carga foi escolhida, pois o pó inserido no extintor tem altos custos para a empresa, e a questão da variabilidade desse suprimento é um fator crucial. Os extintores podem ser classificados de acordo com o pó inserido nos mesmos, e a classificação do pó pode ser BC (são extintores indicados para combater incêndios de líquidos inflamáveis e equipamentos elétricos) ou ABC (além de combater incêndios exemplificados pelo BC, combatem incêndios de materiais sólidos, como por exemplo, plásticos, borrachas, madeiras e tecidos). De acordo com o órgão de fiscalização, os extintores de um quilo de classificação ABC não podem ser recarregados, pois são considerados descartáveis, com isso, a empresa realiza serviços de recarga apenas em extintores BC, o que justifica a escolha desse modelo.

A carga do extintor é equivalente a concentração de pó dentro do mesmo. Se o extintor completo (carçaça, pó, válvula, entre outros equipamentos) tem o peso aproximado de 1,6 quilos, a quantidade de pó que deve conter dentro do extintor é de 1 quilo, o restante (0,6 quilos) é referente ao peso da carçaça e equipamentos inseridos.

O processo para encher os extintores de um quilo BC é realizado da seguinte maneira: carçaças vazias são levadas à cabine de pó, o responsável pesa cada uma delas, uma vez que, os pesos das carçaças variam de acordo com o fabricante. Logo, a carçaça é preenchida com o pó químico pelo responsável e o extintor é pesado novamente. Então, diminuindo o peso da carçaça com o pó, do peso da carçaça vazia, foi obtido a concentração da carga inserida no extintor (ver ANEXO A).

Após a coleta da quantidade de pó dentro de cada carçaça, foi aplicado o gráfico de controle para amplitude. O tamanho da amostra foi igual a cinco, isto é, foram coletados dados de carga de cinco extintores ao dia. A seguir estão (demonstrados) o algoritmo computacional do software Rstudio, para gerar os gráficos mencionados.

require(qcc)

```
Carga=matrix(c(0.99,0.98,1.01,1.01,1.05,1.01,1.06,1.06,1.02,1.04,0.93,1.02,1.13,1.09,1.15,1.04,1.07,0.94,0.96,1.05,0.95,0.96,1.05,0.99,1.06,0.94,0.95,0.93,0.97,1.08,0.92,0.96,1.01,1.08,1.05,0.99,0.96,0.94,1.06,1.03,1.01,1.03,1.06,0.95,1.09,1.07,1.04,1.02,0.94,1.11,0.99,1.05,1.03,1.05,1.14,1.04,1.06,1.02,1.02,1.04,1.09,0.97,0.98,0.93,1.01,1.08,0.95,1.04,1.06,1.1,1.03,1.05,1.09,1.04,1.01,1.07,1.17,0.93,1.03,0.94,0.93,0.87,0.93,0.93,0.99,1.09,0.95,0.98,1.07,0.95,1.05,0.90,0.98,1.09,1.07,1.09,1.01,1.09,1.05,0.98,1.09,0.95,0.91,1.05),ncol=5)
```

q<-qcc(Carga,type="R")

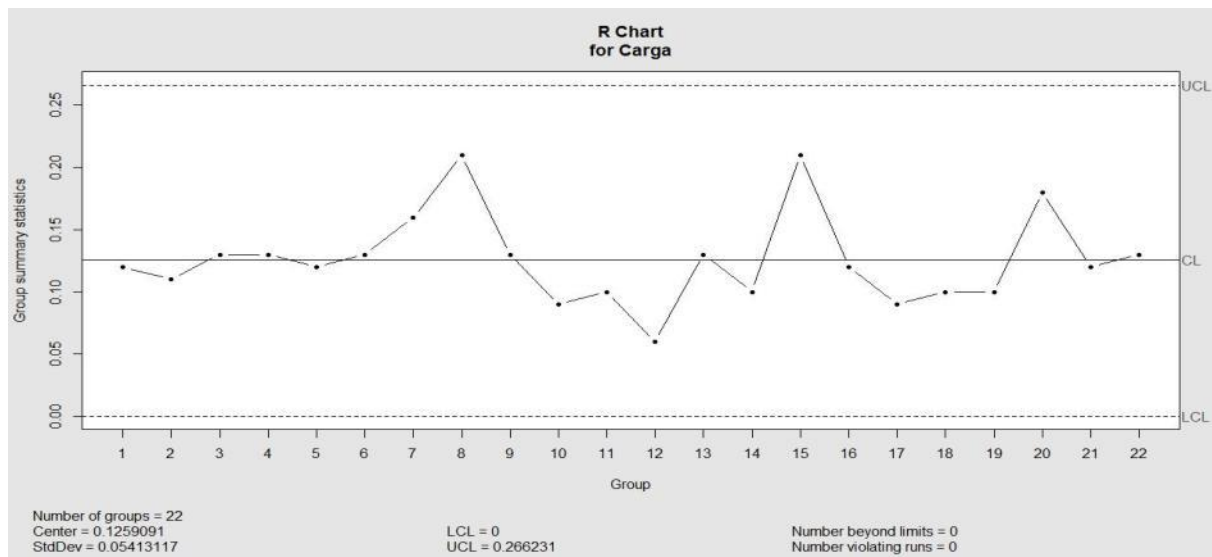


FIGURA 1 - Gráfico R para carga dos extintores. Fonte: Tabela A.1 no Anexo A.

Como ilustrado na Figura 1, percebe-se que o processo tem pouca variabilidade e está sob controle estatístico, podendo ser feito o estudo do gráfico Xbarra.

q<-qcc(Carga,type="xbar")

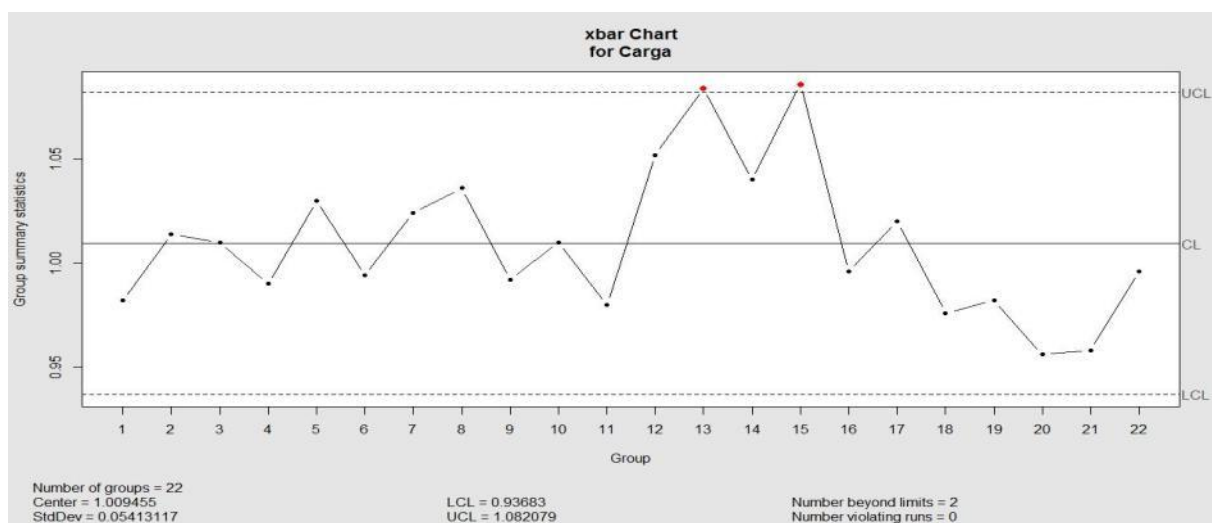


FIGURA 2 - Gráfico Xbarra para carga dos extintores. Fonte: Tabela A.1 no Anexo A.

Por meio da Figura 2, percebe-se que o processo não se encontra sob controle estatístico. As amostras (13) e (15) correspondentes aos dias 02/09 e 04/09 respectivamente, ultrapassaram o limite superior de controle. No dia 02/09 na parte da manhã seria realizada a entrega da matéria-prima (pó químico) para abastecer os extintores, porém, a entrega não foi feita na hora certa. O pó chegou ao final da tarde, o que sobrecarregou o funcionário responsável para encher os extintores. Com isso, o mesmo realizou o serviço de forma rápida não se preocupando com a quantidade de pó inserida dentro do extintor, afinal precisava realizar todo o seu serviço em pouco tempo. No dia 04/09 o funcionário responsável pelo serviço de enchimento foi alocado para outro serviço. Por esse fator, o mesmo teve que agilizar suas tarefas na parte da manhã para ficar a disposição à tarde para outra operação. Por esse motivo, o funcionário não ficou atento à quantidade de carga introduzida nos extintores novamente, o que causou o descontrole do processo.

Após identificar as causas atribuíveis, as amostras (13) e (15) foram retiradas e os gráficos R e Xbarra foram plotados novamente.

```
Carganew=matrix(c(0.99,0.98,1.01,1.01,1.05,1.01,1.06,1.06,1.02,1.04,0.93,1.02,1.09,1.04,1.07,0.94,0.96,1.05,0.95,0.96,1.05,0.99,1.06,0.94,0.95,0.93,0.97,1.08,0.92,0.96,1.01,1.08,0.99,0.94,1.0,0.96,1.03,1.01,1.03,1.06,0.95,1.0,0.95,1.07,1.04,1.02,0.94,1.11,0.99,1.05,1.03,1.05,1.04,1.02,1.02,1.04,1.0,0.90,0.97,0.98,0.93,1.01,1.08,0.95,1.04,1.06,1.1,1.03,1.05,1.0,0.95,1.04,1.07,0.93,1.03,0.94,0.93,0.87,0.93,0.93,0.99,1.09,0.95,0.98,1.07,0.95,1.05,0.90,0.98,1.0,0.98,1.07,1.01,1.05,0.98,1.0,0.99,0.95,0.91,1.05),ncol=5)
```

```
q1<-qcc(Carganew,type="R")
```

```
q2<-qcc(Carganew,type="xbar")
```

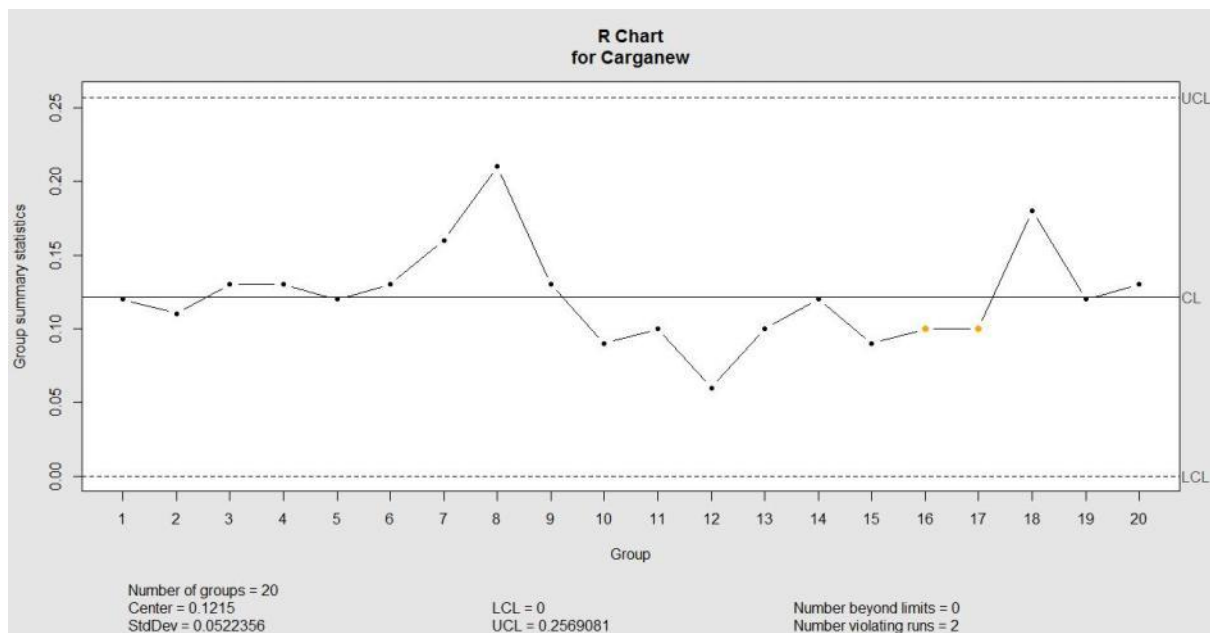


FIGURA 3 - Gráfico R para carga dos extintores retirando as amostras (13) e (15).

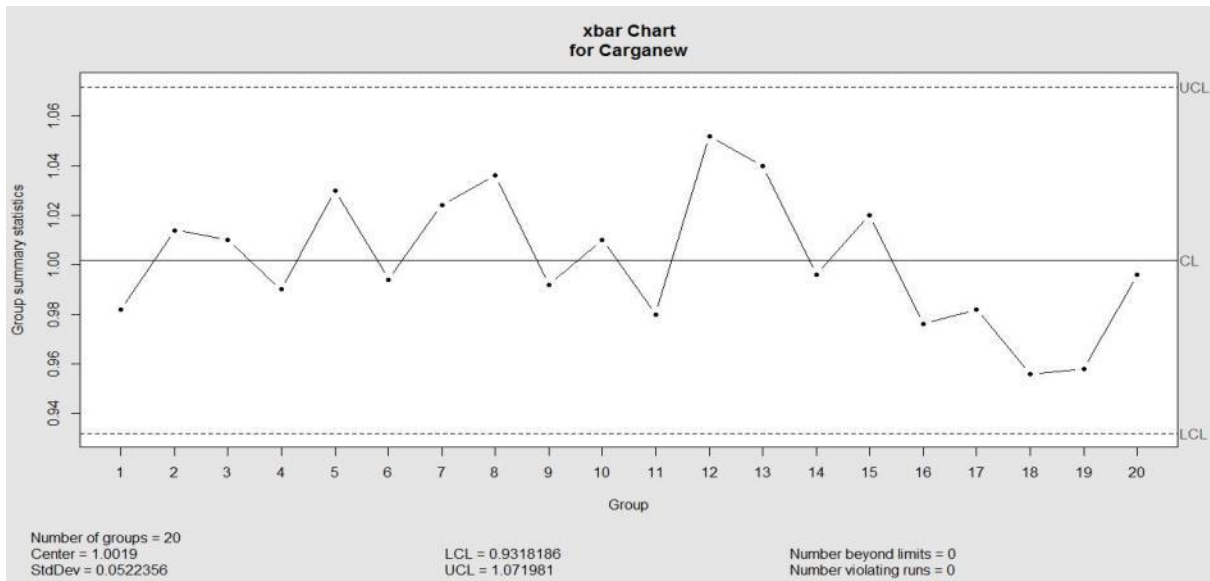


FIGURA 4 - Gráfico Xbarra para carga dos extintores retirando as amostras (13) e (15).

A partir das Figuras 3 e 4, verificou-se que todos os pontos estão dentro dos limites de controle especificados, o que indica que o processo está sob controle estatístico. Após o processo ficar sob controle, é importante verificar a capacidade do mesmo, para certificar se o processo atende as especificações da característica de qualidade proposta. A seguir estão: o algoritmo computacional do software RStudio e os resultados obtidos para as razões da capacidade do processo.

```
process.capability(q2, spec.limits=c(0.9318186,1.071981),target=1)
```

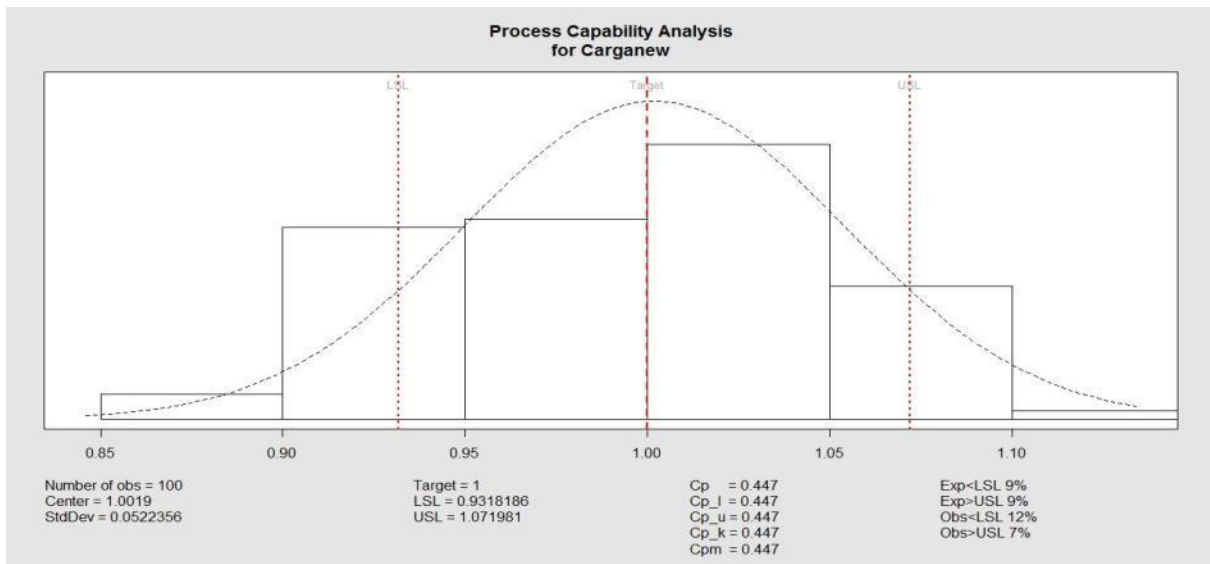


FIGURA 5 - Análise da capacidade do processo para variável carga, sem as amostras (13) e (15).

Por meio da Figura 5 verifica-se que o processo está centrado, pois $C_p = C_{pk}$, porém não é capaz de atender às especificações, pois observando os índices de capacidade calculados, todos estão abaixo de um, o que classifica o processo como incapaz. Esta incapacidade demonstra que o processo não atende as especificações determinadas pelo órgão de fiscalização e/ou pela empresa.

4. Considerações Finais

Avaliando os resultados obtidos, percebe-se que inicialmente o processo não estava sob controle estatístico, por esse motivo, as possíveis causas que estavam interferindo na qualidade do serviço foram investigadas. Tais problemas estavam diretamente relacionados à matéria-prima e a mão de obra utilizada. O atraso da mercadoria e a sobrecarga do trabalho de um funcionário causaram maior variabilidade do processo. A identificação dos problemas fará com que o proprietário da empresa não repita os erros que contribuíram para a variabilidade existente. Concluindo, então, que o método proposto teve grande eficiência para a organização.

Retirando as amostras que estavam realizando o descontrole do processo, fez com que o gráfico apresentasse todos os pontos dentro dos limites de controle, o que foi satisfatório. Porém, foi realizado um estudo da capacidade do processo. Com o estudo das razões da capacidade, foi possível observar que, mesmo com o processo sob controle, o mesmo não estava centralizado no alvo de especificação e também não estava com a variabilidade exigida pelo órgão fiscalizador.

Foi realizada uma investigação dentro da empresa, e percebeu-se que na cabine, onde o extintor era abastecido com o pó, havia equipamentos inadequados, alguns deles estavam quebrados, como por exemplo, o funil para colocar o pó. Além disso, a cabine possuía pouca iluminação, uma das lâmpadas estava quebrada. Todos esses fatores prejudicavam o trabalho do funcionário dentro da empresa, o que acarretava um serviço mal realizado e, conseqüentemente, desperdício de pó.

Ações de melhorias ainda devem ser realizadas dentro da empresa para redução da variabilidade existente. O proprietário continuará utilizando as ferramentas propostas para acompanhar o processo de enchimento dos extintores, como também, dará início a possíveis correções para os problemas citados anteriormente. Vale ressaltar, que o trabalho contou com o auxílio de um software estatístico livre, não gerando nenhum custo adicional. Tal fator foi muito relevante para o proprietário, pois não foi necessário investimentos que ultrapassassem o orçamento permitido.

Referências

COLETTI, J.; BONDUELLE, G. M.; IWAKIRI, S. Avaliação de defeitos no processo de fabricação de lamelas para pisos de madeira engenheirados com uso de ferramentas de controle de qualidade. **ACTA Amazonica**, v.40, n.1, p.135 – 140,2010.

COSTA, A. F. B; EPPRECHT, E. K.; CARPINETTI, L. C. R. **Controle Estatístico de Qualidade**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2012. 334p.

JUNIOR, C. C. M. F. Aplicação da Ferramenta da Qualidade (Diagrama de Ishikawa) e do PDCA no Desenvolvimento de Pesquisa para a reutilização dos Resíduos Sólidos de Coco Verde. **INGEPRO – Inovação, Gestão e Produção**, v. 02, n. 09, Setembro de 2010.

JUNIOR, I. F. S.; OLIVEIRA, V. C. A Aplicação do Controle Estatístico de Processo numa Indústria de Beneficiamento de Camarão Marinho no Estado do Rio grande do Norte. **Revista Gestão Industrial**, v. 01, n. 03 : p. 059-069, 2005.

MONTGOMERY, D. C. **Introduction to Statistical Quality Control**. 6 ed. United State of America: John Wiley & Sons, Inc., 2009, 734p.

R Development Core Team. **R: A language and environment for statistical computing**. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2013. Disponível em:<<http://www.r-project.org>>. Acesso em: 15 September 2013.

TAVARES P. A. **Aplicação das sete ferramentas da qualidade em uma empresa de recapagem de pneus no centro oeste de Minas Gerais.** 2012. 52f. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Produção). Centro Universitário de Formiga - UNIFOR-MG, Formiga. 2012.

VILAÇA, A.C.; OLIVEIRA, R. C. B. Utilização do Controle Estatístico de Processo para Avaliação de Peso de Massas para Pastel. **FAZU em Revista**, Uberaba, n. 8, p. 137-146, 2011.

ANEXO A – Dados da variável carga de extintores.

TABELA A.1. – Medidas para a carga dos extintores.

Dias	Carga (kg)	Dias	Carga (kg)	Dias	Carga (kg)	Dias	Carga (kg)	Dias	Carga (kg)
15/08/2013	0,99	21/08/2013	1,04	27/08/2013	0,98	03/09/2013	0,99	09/09/2013	0,94
15/08/2013	1,05	21/08/2013	1,04	28/08/2013	1,04	03/09/2013	1,04	09/09/2013	1
15/08/2013	0,95	21/08/2013	1,07	28/08/2013	0,96	03/09/2013	1,07	10/09/2013	0,96
15/08/2013	0,93	22/08/2013	1,01	28/08/2013	1,05	03/09/2013	1,01	10/09/2013	1,03
15/08/2013	0,99	22/08/2013	0,93	28/08/2013	1	04/09/2013	1,15	10/09/2013	1
16/08/2013	0,98	22/08/2013	1,02	28/08/2013	1	04/09/2013	0,96	10/09/2013	0,93
16/08/2013	0,99	22/08/2013	1,06	29/08/2013	0,93	04/09/2013	1,06	10/09/2013	0,99
16/08/2013	1	22/08/2013	0,95	29/08/2013	1,01	04/09/2013	1,17	11/09/2013	1,05
16/08/2013	1,01	23/08/2013	1,06	29/08/2013	1,03	04/09/2013	1,09	11/09/2013	1,01
16/08/2013	1,09	23/08/2013	0,97	29/08/2013	0,95	05/09/2013	1,04	11/09/2013	0,9
19/08/2013	1,01	23/08/2013	0,94	29/08/2013	0,98	05/09/2013	0,94	11/09/2013	0,87
19/08/2013	1,06	23/08/2013	1,1	30/08/2013	1,02	05/09/2013	1,02	11/09/2013	0,95
19/08/2013	0,95	23/08/2013	1,05	30/08/2013	1,08	05/09/2013	0,93	12/09/2013	0,95
19/08/2013	1,08	26/08/2013	1,06	30/08/2013	1,05	05/09/2013	1,05	12/09/2013	1,03
19/08/2013	0,95	26/08/2013	1,08	30/08/2013	1,04	06/09/2013	1,07	12/09/2013	0,97
20/08/2013	1,01	26/08/2013	1,11	30/08/2013	1,07	06/09/2013	1	12/09/2013	0,93
20/08/2013	0,94	26/08/2013	1,03	02/09/2013	1,13	06/09/2013	1,02	12/09/2013	0,91
20/08/2013	1,07	26/08/2013	0,9	02/09/2013	1,05	06/09/2013	1,03	13/09/2013	0,96
20/08/2013	0,95	27/08/2013	1,02	02/09/2013	1,14	06/09/2013	0,98	13/09/2013	1,06
20/08/2013	0,98	27/08/2013	0,92	02/09/2013	1,01	09/09/2013	0,94	13/09/2013	0,98
21/08/2013	1,05	27/08/2013	0,99	02/09/2013	1,09	09/09/2013	0,96	13/09/2013	0,93
21/08/2013	0,95	27/08/2013	1,05	03/09/2013	1,09	09/09/2013	1,04	13/09/2013	1,05

Fonte: Dados obtidos da Empresa Extin-Braz Extintores, na cidade de Ponte Nova-MG.