

Monitoramento do peso de refeições quentes: estudo de caso em um RESTAURANTE X

João Lucas Ferreira (UNESPAR/Campus de Campo Mourão) joaolucasferreira.epa@gmail.com

Naiara Altemari Vaz (UNESPAR/Campus de Campo Mourão) naiaraaltemari@hotmail.com

Rhofni Mariano (UNESPAR/Campo Mourão) rhofni@gmail.com

Taciana Altemsri Vaz (UNESPAR/Campo Mourão) tacianaaltemari@hotmail.com

Claudilaine Caldas de Oliveira (UNESPAR/Campo Mourão) claudilainecaldas@gmail.com

Resumo

O presente artigo tem por objetivo realizar o monitoramento do peso das refeições quentes, denominadas marmitas, utilizando o Controle Estatístico de Processo (CEP), na etapa de pesagem das refeições quentes do RESTAURANTE X. Utilizou-se o método de abordagem quantitativo-qualitativo. A pesquisa classifica-se, quanto aos fins, como descritiva e exploratória, e, quanto aos meios, de campo e estudo de caso. Os dados foram coletados por meio da folha de verificação. Como resultado, a partir da aplicação de cartas de controle para variáveis (X-R e X-S), verificou-se que o peso padrão das refeições quentes do tamanho médio é de 795,97 gramas. Concluindo assim, que o processo está sob controle. Sugere-se que estudos complementares sejam efetuados aplicando os índices de capacidade (Cp; Cpk; Cpm) além do estudo das técnicas de previsões de demanda.

Palavras Chave: Controle Estatístico do Processo, Cartas de Controle, Ferramentas da Qualidade

Monitoring of the weight of hot meals: a case study in a RESTAURANT X

Abstract

The purpose of this article is to monitor the weight of hot meals, known as casseroles, using the Statistical Process Control (CEP), in the weighing step of the RESTAURANTE X hot meals. The quantitative-qualitative approach was used. The research is classified, as far as the ends, as descriptive and exploratory, and as to the means, field and case study. The data were collected through the check sheet. As a result, from the application of control charts to variables (X-R and X-S), it was found that the standard weight of the medium-sized hot meals is 795.97 grams. Concluding, the process is under control. It is suggested that complementary studies be performed by applying the capacity indexes (Cp; Cpk; Cpm) in addition to the study of demand forecasting techniques.

Key-words: Statistical Process Control, Control Letters, Quality Tools

1. Introdução

No âmbito nacional cerca de 25% da renda dos brasileiros é destinada ao consumo de refeições em bares e restaurantes, desta forma a Associação Brasileira de Bares e Restaurantes (ABRASEL) ressalta que considerando dados econômicos deste segmento, o mesmo representa 2,7% do Produto Interno Bruto (PIB) (ABRASEL, 2017; IBGE, 2015).

No decorrer da história da alimentação humana sempre esteve presente a necessidade de aumentar o volume disponível de alimentos, sobretudo na comercialização de refeições prontas. Leal (2010) afirma que neste cenário a preocupação com a qualidade e padronização destes alimentos tornou-se um diferencial para as empresas. Assim, alimentar-se bem não é apenas consumir uma refeição saborosa do ponto de vista do consumidor, mas também um alimento seguro com a quantidade correta (SILVA JUNIOR, 2002).

Vários fatores criteriosos são fundamentais no momento da escolha alimentar do consumidor. Dentre estes fatores criteriosos podem ser citados: o preço; o sabor; o valor nutricional; a quantidade (peso), além da higiene (JOMORI, 2006).

A globalização das tecnologias aliada à crescente exigência do mercado consumidor estabeleceu-se a qualidade como sinônimo de sobrevivência. Para tratar da qualidade em termos de gestão é fundamental para qualquer organização estar sempre buscando características de qualidade em seu processo em termos estatísticos como afirma Davis, Aquilano e Chase (2001), desta forma poderá ser monitorada uma variável que se deseja quantificar de forma estatística.

Todas as ferramentas da qualidade são importantes para o Controle Estatístico da Qualidade (CEQ), porém, o Controle Estatístico do Processo (CEP) conforme afirma Heizer e Render (2001) é uma técnica estatística ampla e usada para garantir que os processos atendam aos padrões desejados.

Nessa perspectiva, este estudo se justifica com o propósito de identificar um parâmetro de peso para às refeições quentes, padronizando assim, a variável peso. Ressaltando a necessidade de acompanhar esta variável, uma vez que o restaurante não possui o monitoramento e/ou controle do peso.

Diante deste contexto, considerando a importância do controle do monitoramento do peso das refeições quentes para a padronização da qualidade, o presente artigo teve por objetivo realizar o monitoramento do peso das refeições quentes, denominada neste estudo como marmitas, utilizando o Controle Estatístico do Processo (CEP).

O presente artigo enquadra-se na grande área da Engenharia da Qualidade e na subárea Planejamento e Controle da Qualidade de acordo com classificação da Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO, 2008).

Assim, esse artigo está estruturado em outras cinco seções principais, além dessa introdução que contextualiza o estudo. Na segunda seção, apresenta-se o referencial teórico referente ao Controle Estatístico do Processo. Em seguida, foram descritas a metodologia para a realização do trabalho. Na quarta seção, são apresentados os resultados e discussões. Em seguida, as considerações finais são expostas e por último, listam-se as referências.

2. Controle Estatístico do processo (CEP)

Diversos autores e pesquisadores fazem referências a respeito do Controle Estatístico do Processo (CEP) afirmam que tal tendência de estudo mostra a importância de se valorizar e utilizar as ferramentas e técnicas estatísticas para resolver problemas práticos das empresas (OPRIME; GANGA, 2013; MONTGOMERY, 2013; BATAINEH; AL-DAWAIRI, 2012; ZHANG *et al.*, 2011; BAMFORD; TRIEFENBACH, 2008; CHAKRABORTI *et al.*, 2006; MONTGOMERY; RUNGER, 2003; JONES *et al.*, 2001). Foi aconselhado por consultar outros estudos no âmbito do (CEP) que incrementam a pesquisa.

Ainda neste contexto, cabe ressaltar que os estudos no âmbito do CEP são utilizados com o foco na melhoria dos processos e a inovação contínua das empresas (KIM *et al.*, 2012; KONECNY; THUN, 2009; MURRAY; CHAMPMAN, 2003; PRAJOGO; SOHAL, 2001), além dos resultados no que diz respeito a aprendizagem organizacional (OOI *et al.*, 2012; KORAKIANITI; REKKAS, 2011; O'CASS; WEERAWARDENA, 2008; OMERZEL; ANTONCIC, 2008; LIYANAGE; POON, 2002).

Para o gerenciamento da qualidade, existem diversas ferramentas que auxiliam a organização, dentre as quais, as mais utilizadas são as estatísticas e as organizacionais. Sendo que ferramentas estatísticas auxiliam na coleta de dados, classificadas como as sete ferramentas clássicas da qualidade, segundo Davis, Aquilano e Chase (2001) podem ser: a) fluxogramas ou diagramas de processo; b) cartas de controle; c) listas de verificação; d) diagramas de dispersão; e) diagramas de causa e efeito; f) diagrama de Pareto e por fim, g) histogramas. Porém, sabe-se que as ferramentas estatísticas também servem para auxiliar o CEP, abordando aspectos técnicos e específicos.

Dentre o conjunto de técnicas apresentadas, o CEP busca a melhoria contínua abordando alguns aspectos, sendo eles citados por Montgomery e Runger (2003): Cartas de controle por Variáveis, Cartas de Controle por Atributos e Capacidade do Processo.

Desta forma o principal objetivo do CEP é propiciar um controle eficaz da qualidade realizado pelo operador em tempo real. Aumentando o comprometimento dos operadores com a qualidade do que está sendo feito, além de possibilitar que a empresa tome decisões sobre tarefas de melhorias (RIBEIRO; CATEN, 2012).

A aplicação de técnicas estatísticas oferece ao operador, na tomada de decisão, referências equiparadas ao grau de confiabilidade dos resultados gerados pelos controles. Podendo ser: i) controle por médias; ii) controle por amplitude e iii) controle por frações defeituosas (GOMES, 2010).

As cartas de controle por variáveis segundo Ritzman e Krajewski (2005) são utilizadas para monitorar médias e variabilidades do processo. Os autores Costa, Epprecht e Carpinetti (2005) descrevem que se a variável a ser analisada for contínua, o mais usual é monitorar o processo por um par de gráficos: i) monitorar a centralidade; ii) monitorar a dispersão da variável, ou seja $\bar{X}$ - R .

Assim, é necessário conhecer as características das medidas; método de amostragem e tamanho da amostra; coletar as Médias $\bar{X}$ e R e limites de controle (SIQUEIRA, 1997). Na qual as equações podem ser apresentadas pelo Quadro 1.

Média $\bar{X}$ e Limites de Controle		Amplitude $\bar{R}$ e Limites de Controle	
$\bar{X} = \sum_{i=1}^g (X_i) / g$	(1)	$R = \sum_{i=1}^g (\bar{R}_i) / g$	(2)
$LSC_x = \bar{X} + A_2 \bar{R}$	(3)	$LSC_R = D_4 \bar{R}$	(5)
$LIC_x = \bar{X} - A_2 \bar{R}$	(4)	$LIC_R = D_3 \bar{R}$	(6)

Fonte: Siqueira (1997).

Quadro 1- Equações para os Cálculos da Média, Amplitude e Limites de Controle.

Onde:

$\bar{\bar{X}}$ = média das médias dos subgrupos;

$\bar{X}_i$ = média do i-ésimo subgrupo;

g = número de subgrupos.

Para obter os valores das médias ($\bar{\bar{X}}$) utilizou-se a equação (1), em seguida para obter as médias das amplitudes ($\bar{R}$) utilizou-se a equação (2). Desta forma as equações (3) e (4) para limites do gráfico ($\bar{\bar{X}}$) e (5) e (6) para limites de gráficos $\bar{R}$.

Onde:

LSC = Limite Superior de Controle;

LIF = Limite Inferior de Controle;

A_2 , D_4 e D_3 = são fatores que dependem do tamanho do subgrupo escolhido, sendo eles tabelados e encontrados na tabela de fatores para cartas de controle.

Existem outros subgrupos que se assemelha aos das cartas X - R, sendo elas às cartas X e S (SIQUEIRA, 1997). Sendo a diferença entre X-R e X-S pela precisão, pois o modelo X-S utiliza valores do desvio padrão de todos os dados, que serão melhores apresentados na sequência.

Primeiramente calcula-se o desvio padrão, posteriormente a média dos desvios padrões que pode ser apresentado com o Quadro 2.

Média $\bar{\bar{X}}$ e Limites de Controle	Desvio Padrão $\bar{S}$ e Limites de Controle
$S = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{\bar{X}})^2 / (n-1)}$ (7)	$\bar{S} = \sum_{i=1}^g (\bar{S}_i) / g$ (8)
$LSC_{\bar{\bar{X}}} = \bar{\bar{X}} + A_3 \bar{S}$ (9)	$LSC_{\bar{S}} = B_4 \bar{S}$ (11)
$LIC_{\bar{\bar{X}}} = \bar{\bar{X}} - A_3 \bar{S}$ (10)	$LIC_{\bar{S}} = B_3 \bar{S}$ (12)

Fonte: Siqueira (1997).

Quadro 2: Equações para os Cálculos da Média, Desvio Padrão e Limites de Controle.

Para determinar o desvio padrão de cada amostra utiliza-se a equação (7), para fazer a média dos mesmos, utiliza-se a equação (8).

Para os cálculos dos limites de controle são utilizadas as equações (9) e (10) para os Limites referentes ao gráfico X e (11) e (12) para o Limite dos gráficos $\bar{S}$:

Onde:

n = é o tamanho do subgrupo;

S_i = desvio padrão do i-ésimo subgrupo;

$\bar{S}$ = média dos desvios padrões dos subgrupos;

A_3 , B_4 e B_3 = são fatores retirados da tabela para cartas de controle.

A partir dos conhecimentos de como determinar as variáveis necessárias para a aplicação das cartas de controle, conhecidas como: médias ($\bar{X}$); amplitudes ($\bar{R}$); desvios padrões ($\bar{S}$) e limites (LCS; LCI e LC) foi possível aplicá-los e demonstrá-los a seguir.

3. Metodologia

O método de abordagem utilizado para esta pesquisa foi o quantitativo-qualitativo, uma vez que se utilizou das ferramentas da qualidade: folha de verificação, histograma e cartas de controle X-R e X-S para tratar os dados coletados.

Com relação ao tipo de pesquisas, esta foi classificada de acordo com Vergara (2007) como, quanto aos fins em descritiva e exploratória e quanto aos meios como pesquisa de campo e estudo de caso.

Quanto aos fins, para classificação descritiva e exploratória se justifica devido característica de análise da variável, o peso das marmitas.

Quanto aos meios, a pesquisa se enquadra em pesquisa de campo haja vista que o estudo foi realizado *in loco* onde foram observados os fenômenos estudados.

O objeto de estudo foi o RESTAURANTE X localiza-se na cidade de Tapejara/Pr. Atualmente a empresa possui cinco colaboradores, sendo: três na etapa de montagem das marmitas, um entregador e um que recebe os pedidos via telefone. O horário de funcionamento é de segunda a sábado no período das 8:00 até às 14:00, destinado à produção e entrega das marmitas e das 14:00 até as 17:00 destinado à limpeza da cozinha. Ressaltando que o empreendimento não possui espaço físico destinado ao consumo das refeições *in loco*, logo, seu processo está restrito ao sistema do tipo *Delivery*, realizando então, apenas a entrega das refeições quentes, denominada de marmitas.

Para a manipulação dos dados e cálculos com a utilização das equações (1), (2), (3), (4), (5), (6), (7), (8), (9), (10), (11) e (12), assim para a tabulação e construção de gráficos foi utilizado da planilha eletrônica do *Microsoft Office Excel 2007*.

4. Estudo de caso

4.1 Descrições da empresa e do processo produtivo e coleta de dados

A coleta de dados ocorreu no período de 01 a 31 de maio de 2017 por meio de uma folha de verificação. Assim, foi possível identificar o histórico de vendas dos tipos (tamanhos) de marmitas e elaborado um histograma para identificar as frequências do tipo mais demandado.

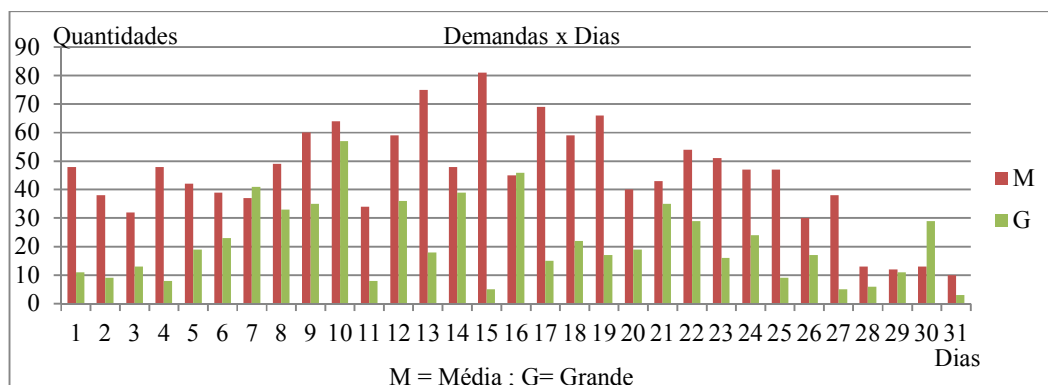


Figura 1- Histórico de vendas no exercício dos dois tipos de marmitas.

Por meio da Figura 1, foi possível determinar qual tipo de marmita que será escolhida para a aplicação das cartas de controle, justificada pelo maior número de demandas/quantidades (ocorrências) por dia desta marmita. Assim a marmita do tipo M foi escolhida para aplicação das técnicas.

Ainda por meio da Figura 1 foi possível observar que dentre os dias 9 até o dia 19, o restaurante possui um número substancial elevado de marmitas quando comparado com os outros dias, desta forma optou-se por fazer um corte temporal nestes dias e utilizar como base de dados para aplicar as cartas de controle os valores destas amostras nestes dias. Feito o corte temporal, determinou-se horários aleatórios para pesagem das marmitas, sendo eles: 10h30min; 11h30min; 12h30min e por fim 13h30min para os respectivos dias. Para realização da pesagem das marmitas nos determinados horários, utilizou-se como instrumento de medição, disponibilizada pela empresa, uma balança do tipo TRIUNFO, modelo DST 15 com capacidade de até 15 quilogramas ± 5 gramas.

Assim, elaboraram-se os gráficos de controle utilizando a equação (1) para determinar as médias e posteriormente as amplitudes pela equação (2). Na sequência, determinaram-se os limites de controle (inferiores e superiores) para a carta X por meio das equações (3) e (4). Partindo da mesma lógica realizaram-se os cálculos para a carta R utilizando as equações (5) e (6).

Para a carta X-S primeiramente foi utilizada a equação (7) para determinar o desvio padrão das amostras, em seguida foi utilizada a equação (8) para determinar as médias dos desvios padrões. Posteriormente utilizaram-se as equações (9) e (10) para os limites da carta X e o mesmo foi feito para a carta S, utilizando as equações (11) e (12).

Com as visitas realizadas no RESTAURANTE X foi possível observar as etapas do processo produtivo, assim então, descrevê-lo por meio da figura 2, que representa o fluxograma do processo produtivo.

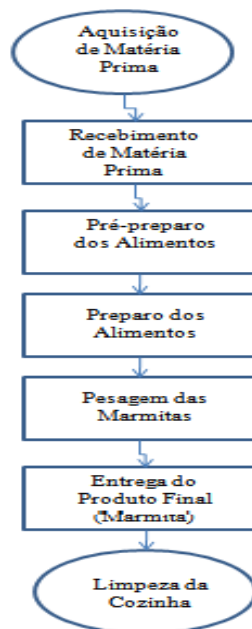


Figura 2-Descrição do Processo Produtivo de refeições quentes RESTAURANTE X.

Na Figura 2 apresentam-se todas as etapas do processo produtivo, desde a aquisição da matéria prima, após a aquisição, recebimento dos alimentos onde a empresa realiza uma inspeção nas matérias primas, buscando encontrar alguma inconformidade (embalagem e características físicas em gerais); primeiramente destacar as matérias primas, selecionar, lavar, correções em geral, pesagem das refeições quentes, entrega das refeições e por fim, a limpeza da cozinha. Porém, esta pesquisa tem como o foco acompanhar a etapa de pesagem das refeições quentes, também conhecidas popularmente como marmitas.

Diante desta premissa, coletaram-se as amostras nos respectivos dias conforme apresentado na Tabela 1. Assim, após a coleta de dados foi possível elaborar uma folha de verificação para avaliar os dados do processo do restaurante. A Tabela 1 a seguir, apresenta os dados dos pesos em gramas que serviram de base nos cálculos posteriores.

Horário de Coleta das Amostras

Data	Amostras	10:30	11:30	12:30	13:30	$\bar{X}$	$\bar{R}$	$\bar{S}$
09/05/2017	1	785,18	798,67	807,00	793,61	796,11	21,82	9,11
10/05/2017	2	794,13	778,00	801,36	792,13	791,40	23,36	7,33
11/05/2017	3	788,64	798,00	796,25	787,18	792,51	10,82	4,19
12/05/2017	4	793,74	797,00	797,13	790,99	794,71	6,14	2,33
13/05/2017	5	797,85	795,69	795,58	793,25	795,59	4,6	6,20
14/05/2017	6	797,44	795,67	793,66	778,63	791,35	18,81	7,27
15/05/2017	7	801,22	802,13	796,99	794,32	798,66	7,81	2,97
16/05/2017	8	798,88	801,52	797,44	795,16	798,25	6,36	3,21
17/05/2017	9	801,55	803,13	795,47	795,19	798,83	7,94	3,44
18/05/2017	10	798,87	800,88	795,77	794,01	797,38	6,87	7,00
19/05/2017	11	815,03	795,16	793,36	800,11	800,91	21,67	9,83
Média das médias $\bar{\bar{X}}$						795,97		
Média das amplitudes $\bar{R}$							12,39	
Média dos desvios padrões $\bar{S}$								6,21

Tabela 1- Folha de Verificação da coleta de peso das marmitas tamanho do RESTAURANTE X.

Como o objetivo é observar o comportamento da variável, o peso (gramas), ou seja, mensurar esta variável de forma estatística aplicou-se as cartas X-R e X-S.

Seguindo o que foi apresentado na fundamentação teórica, para qualquer um dos dois tipos de modelos de cartas de controle apresentado, deve-se selecionar a característica a ser avaliado de uma variável, neste caso o peso das marmitas do tipo M (média) e em seguida definir o tamanho da amostra e as quantidades ou tamanhos das amostras, como apresentado na Tabela 1.

Com relação aos horários das amostras, escolheram-se estes horários, pois, são horários considerados estratégicos para empresa, devido à alta demanda de pedidos.

Os dados apresentados na Tabela 1 serviram de base para que assim fosse possível determinar as medidas de todas as médias $\bar{X}=795,97$ com o auxílio da equação (1) somando todas as amostras e dividindo pela quantidade de subgrupos (11 amostras), e também a amplitude $\bar{R}=12,39$ calculando a diferença entre o maior valor e menor valor de cada amostra (*range*),

posteriormente foi realizado a média desses valores com o auxílio da equação (2), dividindo pela quantidade de subgrupos (11 amostras).

A partir destes resultados e a utilização dos valores dos coeficientes para cartas de controle por atributos A_2 , D_4 e D_3 estabelecidos de acordo com o número de subgrupos ($n= 4$), determinado pelo número de amostras foi possível apresentar a Tabela 2 com os respectivos cálculos dos limites de controle para a carta X-R.

Limite Superior de Controle X	Limite Inferior de Controle X
LSC = Fórmula (3) LSC = 805,00 g	LIF = Fórmula (4) LIF=786,95 g
Limite Superior de Controle R	Limite Inferior de Controle R
LSC = Fórmula (5) LSC = 28,26g	LIC= Fórmula (6) LIC= 0

Tabela 2 - Limites de Controle para carta X-R.

Com os resultados dos limites de controle superior (LSC) = 805,00 e limites de controle inferior (LIF) = 786,95 foi possível determinar a Figura 3 referente à média X e posteriormente a Figura 4 referente à amplitude R.

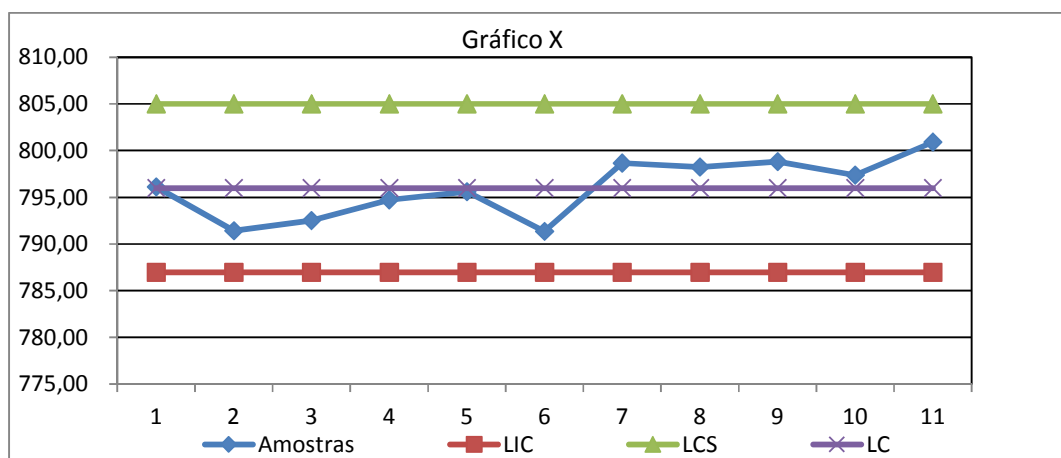


Figura 3 - Gráfico ($\bar{X}$) para o controle do peso das marmitas do tipo M.

Nota-se por meio da Figura 3 que o processo está sob controle, não apresentando qualquer ponto fora dos limites, conhecidos como causas especiais, pois as amostras estão entre os limites de controle, inferior e superior (LIC) (LCS), respectivamente. Como não apresentado no Quadro 1, porém abordado na legenda da Figura 3, o Limite Central de Controle (LC) = 795,07 foi determinado utilizando a equação (1). Por meio das Tabelas 3 e 4 foi possível determinar a Figura 4 referente à R.

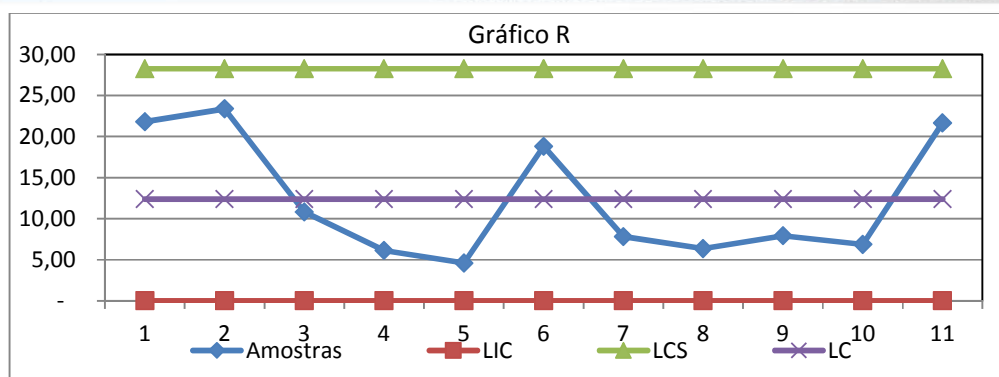


Figura 4 - Gráfico ($\bar{R}$) para o controle do peso das marmitas do tipo M.

Observa-se que da mesma forma como apresentado na Figura 4 para a análise de R não foi constatado nem uma causa especial. Desta forma, aplicou-se então a outra carta do tipo X-S.

Devido a confiabilidade da carta X-S por utilizar o desvio padrão nas amostras com o intuito de identificar as diferenças existentes entre as mesmas, realizou-se também a análise por meio da carta X-S, uma vez que se a variabilidade do processo for grande, as diferenças entre as unidades serão fáceis de observar, caso a variabilidade do processo seja pequena, dificultaria a visualização da variabilidade. Porém é recomendado utilizar a carta X-S quando se tem um número de subgrupo (n) acima de 10 amostras (MORETTIN, 1999; KARMEL; POLASEK, 1972).

Este modelo que utiliza do desvio padrão segue a mesma sequência de passos da carta X-R, diferenciado apenas como o primeiro passo para iniciar os cálculos, que é determinar o desvio padrão para cada amostra com o auxílio da equação (7) posteriormente a média do mesmo, dividindo pela quantidade de subgrupos (11 amostras) utilizando equação (8).

Com os resultados e a utilização dos valores dos coeficientes para cartas de controle por atributos A_3 , B_4 e B_3 estabelecidos de acordo com o número de subgrupos ($n = 4$), que foi determinado pelo número de amostras coletadas por dia e seus respectivos horários (Tabela 3). Assim, realizaram-se os cálculos dos limites de controle superior (LSC) e limites de controle inferior (LIF) para a carta X-S, apresentados na Tabela 5.

Limite Superior de Controle X	Limite Inferior de Controle X
LSC = Fórmula (9)	LIF = Fórmula (10)
LSC = 805,6 g	LIF = 786,35 g
Limite Superior de Controle S	Limite Inferior de Controle S
LSC = Fórmula (11)	LIC = Fórmula (12)
LSC = 14,06g	LIC = 0

Tabela 5- Limites de Controle para carta X-S.

Baseado nos resultados da carta X-S, identificou-se que o processo está sob controle, não apresentando nenhuma causa especial, devido à confiabilidade dos dados e utilização das equações, não foi necessário apresentar por meio de figuras os gráficos de controle para esta carta.

Assim, o processo analisado para ambas as cartas de controle (XR e XS) está sob controle estatístico. Diante dos resultados apresentados nota-se que não foi necessário revisar o processo por não apresentar causas especiais em nem uma das duas cartas. Desta forma o peso padrão para uma marmita média foi de 795,97 gramas.

5.Considerações finais

Com os resultados obtidos, pode-se verificar que na etapa de pesagem das refeições quentes (marmitas) o processo está sob controle estatístico.

Assim, foi identificado que esta análise não é suficiente, haja vista que o processo além de estar sob controle estatístico, deve-se atender as necessidades, ou especificações dos clientes.

Assim, sugere-se o aprofundamento das cartas de controle para os outros tipos (tamanhos) de marmitas do restaurante estudado, além do monitoramento da temperatura das mesmas, uma vez que esta variável influencia na segurança do produto. Após estabelecido um peso considerado padrão, recomenda-se que se realize um estudo dos índices de capacidade (C_p , C_{p_k} e C_{p_m}).

Nota-se que além do CEP, outras ferramentas da qualidade, seriam úteis para este seguimento econômico, como por exemplo, o estudo das Técnicas de Previsões de Demandas para os produtos do restaurante. Uma vez que, a partir do conhecimento desta variável a empresa poderá dimensionar: sua capacidade produtiva, necessidades dos materiais, matérias primas e assim, melhorará os resultados da empresa por meio da otimização dos recursos.

Referências

ABEPRO. Associação Brasileira de Engenharia de Produção. *Áreas e Subáreas da Engenharia de Produção*. Disponível em: <<http://www.abepro.org.br/internasub.asp?ss=27&c=846>>. Acesso 18 de junho de 2017.

ABRASEL. Associação Brasileira de Bares e Restaurantes. *Alta Consumo com Alimentação fora de Casa do lar beneficia franquias do setor*. Disponível em: < <http://www.abrasel.com.br/component/content/article/7-noticias/3592-26062015-alto-consumo-com-alimentacao-fora-do-lar-beneficia-franquias-do-setor.html>>. Acesso em: 20 de Junho de 2017.

BAITANEH, O.; AL - DWAIRI, A. *Esquema baseado em SPC integrados utilizando gráficos de controle variável e relação Cpm para melhor a qualidade de fabricação de cápsulas de gelatinas dura e vazias*. Revista Internacional de Produtividade e Gestão da Qualidade 2012. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1504/IJPQM.2012.046366>>. Acesso em 17 de junho de 2017.

BAMFORD, D. R.; GREATBANKS, R. W. *O uso de ferramentas e técnicas de gerenciamento de qualidade: um estudo de caso aplicado em situações cotidianas*. Revista Internacional de Gerenciamento de Qualidade e Confiabilidade 2005. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1108/02656710510591219>>. Acesso em 17 de junho de 2017.

CAMPOS, R. V. M. *A Utilização do Controle Estatístico de Processo (CEP) no monitoramento da qualidade da lâmina e do Lex no processo no óleo de soja na COAMO Agroindústria Cooperativa*. 2008.88f.Monografia - Curso de Engenharia de Produção Agroindustrial, Faculdade Estadual de Ciências e Letras de Campo Mourão.

CHAKRABORTI, S. *Estimativa de parâmetros e considerações de projeto em aplicações prospectivas do gráfico Xbarra*. *Jornal de Estatística Aplicada* 2006. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1080/02664760500163516>>. Acesso em 17 de junho de 2017.

COSTA, A.F.B.; EPRECHT, E.K. & CARPINETTI, L.C.R. *Controle Estatístico da Qualidade*. São Paulo: Atlas, 2005.

DAVIS, M. M.; AQUILANO, N.J.; CHASE, R.B. *Fundamentos da Administração da Produção*. 3.ed. Porto Alegre: Bookman Editora, 2001.

FAESARELLA, I.S.; SACOMANO, J.B.; CARPINETTI, L.C.R. *Gestão da Qualidade: Conceitos e Ferramentas*. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos, 2004.

HEIZER, J.; RENDER, B. *Administração de operações: Bens e Serviços*. Rio de Janeiro. LTC- Livros Técnicos e Científicos. Editora S.A., 2001.

JOMORI, M.M. *Escolha alimentar do comensal de um restaurante por peso*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2006.

JONES, L. A., RIGDON, S. E., CHAMP, C. W. *O desempenho de gráficos de nédida móvel ponderada exponencial com parâmetros estimados*. Technometrics 2001. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1198/004017001750386279>>. Acesso 17 de junho de 2017.

KARMEL, H.P.; POLASEK, M. *Estatística Geral e Aplicada para Economistas*. Tradução de José Pereira Lima. São Paulo, Atlas, Ed. da Universidade de São Paulo (USP), 1972.

KIM, J.; AL-KHALIFA, K. N.; JEONG, M. K.; HAMOUDA, A. M. S.; ELSAYED, E. A. *Gráficos de controle de processos estatísticos multivariados com base no teste χ^2 sequencial aproximado*. Revista Internacional de Pesquisa e Produção 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1080/00207543.2014.917212>>. Acesso em 17 de Junho de 2017.

KONECNY, P. A.; THUN, J.-H. *Faça isso separadamente ou simultaneamente - uma análise empírica de uma implementação conjunta de TQM e TPM no desempenho da planta*. Revista Internacional de Economia da Produção 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2010.12.009>>. Acesso em 17 de Junho de 2017.

KORAKIANITI, E.; REKKAS, D. *Pensamento estatístico e gerenciamento de conhecimento para o design e fabricação de produtos farmacêutica orientados pela qualidade*. Pesquisa Farmacêutica 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1007/s11095-010-0315-3>>. PMid:21161338. Acesso em 17 de Junho de 2017.

LEAL, D. *Crescimento da Alimentação Fora do Domicílio*. Segurança Alimentar e Nutricional, Campinas. ESALQ/USP. Araçoiada da Serra -SP.2010.

LIYANAGE, S.; e POON, P. S. *Aprendizado de gestão de tecnologia e inovação na economia do conhecimento: uma abordagem tecno-gerencial*. *Jornal Desenvolvimento e Gestão* 2002. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1108/02621710310484740>>. Acesso em 17 de junho de 2017. Acesso em 17 de junho de 2017.

MARTINS, P.G.; LAUGENI, F.P. *Administração da produção*. São Paulo: Saraiva, 2005.

MIKOS, L.W.; UgayaL, M.C.; Romano, A.C.; Silva, S. C.; Pontes, H.; Lima, A. I. *Qualidade: base para Inovação*. Universidade Federal do Paraná UTFPR- Curitiba: Aymarã Educação 2012.

MONTGOMERY, C. D.; RUNGER, G. C. *Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros (2nd ed.)*. São Paulo: LTC 2003.

MONTGOMERY, D. C. *Introdução ao Controle Estatístico da Qualidade (7th ed., 754 p.)*. New York: John Wiley& Sons 2011

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

MORETTIN, G.L. *Estatística Básica - Volume 1 - 7ed*. Probabilidade. Makron Books do Brasil editora Ltda. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP) e Faculdade de Engenharia Industrial (FEI).1999.

MURRAY, P.; CHAMPMAN, R. *Da melhoria contínua à aprendizagem organizacional: teoria do desenvolvimento*. A organização de Aprendizagem 2003. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1108/09696470310486629>>. Acesso em 17 de junho de 2017.

O'Cass, A.; WEERAWARDENA, J. *Examinando o papel do empreendedorismo internacional, inovação e desempenho do mercado internacional na internacionalização das PMEs*. *Jornal Europa de Marketing* 2008. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1108/03090560910989911>>. Acesso em 17 de Junho de 2017.

OMERZEL, D. G.; ANTONČIČ, B. *Dimensões do conhecimento do empreendedor crítico para o desempenho das PMEs*. *Gestão Industrial e Sistemas de Dados* 2008.

OOI, K. B.; LIN, B.; TEH, P. L.; CHONG, A. Y. L. *O TQM suporta o desempenho da inovação na indústria de manufatura na Malásia?*. *Jornal Bussines Economia e Gestão* 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.3846/16111699.2011.620155>>. Acesso em 17 de Junho de 2017.

OPRIME, P. C.; GANGA, G. M. D. *Uma estrutura para planos de inspeção contínua usando métodos matemáticos multivariados*. *Engenharia de Qualidade e Confiabilidade Internacional* 2013.

PRAJOGO, D. I.; SOHAL, A.S. *TQM e inovação: uma revisão de literatura e quadro de pesquisa*. Technovação 2001.

RIBEIRO, D.L.J.; CATEN, T.S.C. *Cartas de Controle para Variáveis, Cartas de Controle para Atributos, Função de Perda Quadrática, Análise de Sistema de Medição*. Série Monográfica Qualidade. Controle Estatístico do Processo. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. UFRGS. Porto Alegre, RS. 2012.

RITZMAN, L.P.; KRAJEWSKI, L. J. *Administração da Produção e Operações*. São Paulo: Pearson Prentive Hall, 2005. p. 434.

SANTOS, L.C.; MARTINEZ, J.C.; SARTORI, M.M.P. *Análise da Qualidade do Processo de Filtros de Tambor Rotatibo Contínuo a Vácuo*. Anais: XVI SIMPEP, 2009, Bauru.

SILVA JUNIOR, E.A. *Manual de Controle higiênico-sanitário em alimentos*. 5ed. São Paulo: Livraria Varela, 2002.

SIQUEIRA, L.G.P. *Controle Estatístico do Processo*. São Paulo, Pioneira, 1997, 1ed.

TRIEFENBACH, F. *Projeto de experimentos: uma abordagem ótima e sua implementação como um algoritmo de computador*. Tese de Bacharel. UMEA, Universidade de UMEA. 2008.

VERGARA, S. C. *Projetos e relatórios de Pesquisa em Administração*. 8 ed. São Paulo: Atlas, 2007.

ZHANG Y.; CASTAGLIOBA, P.; WU, Z.; CHONG, M. K. B. *O intervalo de amostragem da variável X barra e gráficos com parâmetros estimados*. Aceitos para publicação em *Engenharia de Qualidade e Confiabilidade Internacional* 2011. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1002/qre.1209>>. Acesso em 17 de Junho de 2017.