

IMPLANTAÇÃO DO CONTROLE ESTATÍSTICO DE PROCESSO EM UMA PANIFICADORA: UM ESTUDO DE CASO

PROCESS STATISTIC CONTROL IMPLANTION IN A BAKERY: A CASE STUDY

Kaio Henrique Gaisdorf Catalani¹

Keila Tálita Jacinto²

Hugo Henrique dos Santos³

RESUMO

O objetivo do presente artigo é demonstrar a aplicação das ferramentas do Controle Estatístico de Processo (CEP) em uma pequena panificadora na cidade de Pitangueiras SP, a fim de identificar a variabilidade do peso na fabricação do pão francês e as causas presentes no processo. Para isso, o estudo abordou métodos de controle estatístico de qualidade, utilizando gráficos de controle, indicadores de capacidade do processo e diagrama de Ishikawa para identificação das causas potenciais da variabilidade anormal encontrada no experimento. Os mecanismos de controle estatísticos do processo indicaram um descontrole no procedimento de fabricação e uma falta de capacidade em atender as especificações. Estes resultados demonstram a necessidade da panificadora em adotar medidas corretivas para a diminuição desta variabilidade, atacando as causas principais.

Palavras-Chave. Gestão da qualidade. Ferramentas da qualidade. Melhoria contínua. Controle estatístico de processo.

ABSTRACT

The goal of this article is to demonstrate the tools application of Process Statistic Control (PSC) in a small bakery in Pitangueiras city from São Paulo state. With the view to identify the weight variability in French bread manufacture and the causes present in the process. Therefore, this study adressed quality statistic control

¹ Graduando em Engenharia de Produção no Centro Universitário UNIFAFIBE de Bebedouro, SP. E-mail: kaio.hgc@gmail.com

² Graduando em Engenharia de Produção no Centro Universitário UNIFAFIBE de Bebedouro, SP. E-mail: keilatalita1@gmail.com

³ Docente do Centro Universitário UNIFAFIBE de Bebedouro, SP. E-mail: hugohs92@gmail.com.br

methods, using control charts, process capability indicators and Ishikawa diagram in order to identify the potencial causes of abnormal variability found in the experimete. The process statistic control mechanisms indicated a lack of control in the manufacturing process and lack of capacity to meet the specifications. Theses results demonstrate the need of the bakery to adopt measures to correct the reducing of this variability, attacking the main causes.

Keywords. Quality Management. Quality Tools. Constant Improvement. Process Statistic Control.

1. INTRODUÇÃO

O setor de panificação no Brasil é bem variado e significativo, por conseqüência, o mercado estima que em torno de 63 mil panificadoras estão ativas e 96% são constituídos por micro e pequenas empresas (SEBRAE, 2010).

Deve haver uma preocupação das empresas em relação à qualidade dos seus produtos, pois ela está relacionada diretamente aos custos de produção. Para que a qualidade seja garantida é necessário que se ajuste interferências internas e externas que causam impactos negativos no processo (PALADINI, 2002; CARVALHO, PALADINI, 2005).

Atualmente com o mercado mais aberto, há uma competitividade maior entre as empresas, e o cliente pressiona e exige cada vez mais, fazendo com que as empresas busquem maior qualidade em seus processos, objetivando menores custos de produção e um processo mais produtivo e eficiente. Segundo Martinelli (2009), a reputação de uma organização é constituída seguindo alguns critérios, como: a qualidade, confiabilidade, entrega e preço, sendo a qualidade o aspecto mais relevante.

Montgomery (1985) diz que pode definir a qualidade como os atributos necessários que tornam um bem ou serviço apropriado para seu uso, de acordo com o que foi planejado. Bakersfield (1986) complementa dizendo que a qualidade é um aglomerado de particularidades de um produto ou serviço que influencia diretamente na satisfação dos clientes.

Cada vez mais a garantia da qualidade vem sendo procurada pelas empresas que buscam sua sustentação no mercado, com o objetivo de obter um diferencial em

relação às outras organizações, assim possuindo maiores vantagens sobre as concorrentes. Para Martinelli (2009), a qualidade está presente em tudo na empresa, nos processos e setores, podendo decidir os rumos da empresa em relação a sua sobrevivência.

A variação de peso dos produtos acabados é um grande problema encontrado em algumas empresas, e que deve ser levado em consideração em um processo, pois interferem diretamente na qualidade dos produtos. Algumas variáveis estão diretamente relacionadas com a existência de variação nos materiais, condições do equipamento, na inspeção, na fonte de energia e em outros insumos da produção (TOLEDO et al. 2013).

Nesse contexto, torna-se vantajoso o uso de ferramentas de controle estatístico de processo, que tem como responsabilidade monitorar a variabilidade do processo. Pode-se descrever a variabilidade por métodos estatísticos, pois ela tem um papel central sobre a engenharia da qualidade (MONTGOMERY, 2009).

A implantação da metodologia é importante para que se atinja uma alta confiabilidade no produto final, permitindo avaliações e possibilitando um melhoramento no processo, com planos de ações para a redução ou até mesmo a eliminação das causas da variabilidade no processo. O Controle Estatístico de Processo (CEP) auxilia no conhecimento do processo, mantendo-o em um controle estatístico, reduzindo sua variabilidade (SCHISSATTI, 1998).

Esse método possui ferramentas que almejam o acompanhamento das variáveis mais importantes em um processo, a fim de que os produtos decorrentes mantenham qualidade constante. O CEP é conhecido como uma ferramenta que se baseia em conceitos e técnicas estatísticas auxiliando o controle da qualidade em um processo, em especial, processos de produção repetitivos (TOLEDO et al. 2013). A utilização do CEP não garante que todos os problemas do processo vão ser solucionados. Em contrapartida, oferece um formato lógico para determinar quais são as causas, desenvolvendo soluções (CARNEIRO NETO, 2003; MOREIRA, 2004).

O trabalho em evidência apresenta a importância do CEP em uma pequena empresa de cunho familiar, que possui carências quanto a utilização de ferramentas e técnicas estatísticas que auxiliem em uma tomada de decisão, o uso dessas

ferramentas estatísticas para o controle de processo, buscando um acompanhamento e conhecimento do processo.

Com base no que foi exposto, o objetivo da pesquisa é demonstrar a aplicação das ferramentas do Controle Estatístico de Processo (CEP) em uma pequena panificadora na cidade de Pitangueiras SP, a fim de identificar a variabilidade do peso na fabricação do pão francês e as causas presentes no processo. O trabalho busca manter um controle de processo e verificar se a pequena panificadora consegue atender as especificações na fabricação do pão francês.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Gestão da qualidade

A gestão da qualidade tem em sua concepção que é necessário em seus produtos e serviços envolver todos os requisitos para cumprir o que deseja o seu cliente, em termos de necessidade, preferência, conveniência e gostos, com o objetivo de aprimorar e garantir economicamente a qualidade (PALADINI, 1995).

O objetivo da gestão da qualidade é a melhoria contínua. A gestão da qualidade compreende o empenho destinado a minimizar custos, reduzir defeitos, eliminar perdas ou falhas e racionalizar as atividades produtivas (PALADINI, 2000).

A primazia do processo de melhoria contínua foi consequência do desenvolvimento dos conceitos da qualidade, gestão da qualidade e qualidade total, na qual as organizações, sobretudo as mais competitivas, compreenderam que a busca pela eficiência e eficácia é primordial (MARTINELLI, 2009).

Ferramentas da qualidade

Folha de verificação

A folha de verificação é um formulário impresso, ou digital que é utilizado para padronizar e facilitar a coleta de dados de forma simples e que facilite o seu posterior uso e análise (CARPINETTI, 2012).

A folha de verificação torna possível um acompanhamento das causas raízes

dos problemas que pões surgir, monitorando os desperdícios, tornando-se um facilitador na hora da coleta de dados, para que futuramente sejam realizadas medidas preventivas otimizando a produção (WERKEMA, 2006).

Histograma

O histograma é uma ferramenta que possibilita conhecer as características de um processo permitindo uma visão mais ampla da variação de um conjunto de dados, contribuindo de uma forma decisiva na identificação dos problemas e permite uma análise rápida de simples elaboração, facilitando a resolução do problema (ALVES, 2012).

O histograma é exibido através de gráficos de barras, no qual o eixo horizontal é subdividido em vários pequenos intervalos verticais, a função do mesmo é apresentar com que regularidade ocorre determinada característica de dados (WERKEMA, 1995).

Diagrama de Causa e Efeito

O Diagrama de Causa e Efeito é uma ferramenta simples e eficaz na identificação de prováveis causas de um problema, as causas são reunidas em categorias e em seguidas analisadas e correlacionadas. De acordo com Maiczuk (2013), com a implantação da ferramenta Ishikawa é possível identificar os desperdícios presentes na organização.

A estruturação do Diagrama de Causa e Efeito é baseada em um esqueleto de peixe, por essa razão é conhecido também como Diagrama de Espinha de Peixe, outra denominação utilizada é Diagrama de Ishikawa, em homenagem a Kaoru Ishikawa, que o elaborou para explicar a engenheiros japoneses como há inter-relação nos fatores de um processo (CARPINETTI, 2012).

O Ishikawa funciona basicamente como um guia para determinar a causa raiz de um problema específico, através dele é possível identificar suas possíveis causas, direcionando e indicando as medidas corretivas para resolução rápida e direta do mesmo (MARSHAL et al. 2010).

Controle estatístico de processos (CEP)

De acordo com Montgomery (2004) o controle estatístico de processo é essencial na prática de melhoria contínua de processos, através dele é possível prevenir defeitos, aumentar a produtividade e realizar sempre que necessários ajustes imprescindíveis no processo de produção.

A ferramenta CEP objetiva o controle das variáveis que representam a qualidade de um determinado processo, com a finalidade de assegurar que os itens resultantes apresentam um padrão de qualidade ao longo tempo (LOUZADA et al., 2013).

O CEP é uma ferramenta que se baseia em conceitos e técnicas estatísticas para auxiliar o controle da qualidade nas etapas de um determinado processo, principalmente em processos de produção contínua. Pode ser entendido como um conjunto de princípios de gerenciamento e habilidade que tem como intuito garantir a estabilidade e a melhoria contínua de um processo de produção (TOLEDO et al., 2013)

Segundo Toledo (2013) a inovação e a visão fundamental em relação ao CEP devem ser compreendidas e aplicadas por todas as pessoas da organização, para controle e melhoria dos processos em que estão inseridas, sejam processos técnicos ou administrativos.

Variabilidade nos processos

A variabilidade no processo por mais bem projetado e controlado, sempre haverá diferenças entre dois produtos, sendo praticamente um componente impossível de ser eliminada, a grande maioria resultante de chamada variabilidade natural do processo, mantendo assim o processo em estado de controle estático (COSTA et al., 2005).

Todo processo é afetado por diversas causas de variação, porém há causas comuns e causas especiais de variação. As causas comuns são de naturezas aleatórias e têm padrão consistente ao longo do tempo, às causas especiais são de naturezas imprevisíveis, como: a quebra de ferramentas, desajuste de máquinas, aumento descontrolado da temperatura e até mesmo cansaço dos operadores

(VIEIRA, 2014).

Inevitavelmente sempre existirão variações das características de um produto para o outro, é importante fazer com que essas variações sejam praticamente inexistentes. De acordo com Costa et al. (2005), a variabilidade do processo refere-se às diferenças existentes entre as unidades produzidas.

O comércio de pão francês, em específico, passou a ser discutido e regularizado pelo Inmetro em 1994. Isso porque, a variabilidade de fabricação era representativa, e antes a comercialização se dava por unidade do produto, e não por peso (SEBRAE, 2010)

Normas e padronização no setor de pães

No Brasil há aproximadamente 63 mil panificadoras, na qual atendem diariamente cerca de 44 milhões de brasileiros. O setor de panificação tende a ser bastante variado, entretanto segundo a ABIP, o pão francês é o produto mais vendido, devido a esse fator passou a ser discutido e regularizado pelo Inmetro (SEBRAE, 2010).

Por meio da portaria nº 017, de 25 de janeiro de 1994, o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial, adotou as seguintes atribuições:

Art. 1º A fabricação e venda de pão francês ou pão de sal deve ser feita nos seguintes valores para os pesos nominais: 50g, 100g, 200g, 300g, 500g e 1kg. Parágrafo primeiro: O pão francês ou pão de sal pode ser comercializado em quaisquer valores inferiores a 30g. Parágrafo segundo: O produto fabricado segundo o disposto no parágrafo primeiro do presente artigo, só pode ser comercializado por pesagem direta, na presença do consumidor. Art. 2º A tolerância para o peso do pão francês ou pão de sal será de 5% (cinco por cento), para mais ou para menos, na média correspondente à amostra retirada conforme o contido no parágrafo único do Artigo 8º da Portaria INMETRO nº 02/82 (INMETRO, 1994).

Houve uma adequação pela portaria nº 003, de janeiro de 1997, que permitia a venda por peso, como também por unidade. As panificadoras que optassem pela venda por peso eram necessárias notificar aos consumidores por meio de cartazes de fácil visibilidade (INMETRO, 1997).

Embora com o padrão pré-estabelecido, o Inmetro concluiu que os pães possuíam uma alta variabilidade, em decorrências desse problema foi apresentada a

Portaria nº146, de 20 de junho de 2006, na qual os pães deveriam ser comercializados somente por peso, entrando em vigor cento e vinte dias da data de sua publicação, quando ocorreria a revogação da Portaria nº 003 (INMETRO, 2006).

A ABNT NBR 1670 determina as diretrizes que auxiliam na qualidade e classificação do pão francês como: cor, pestana, crocância, textura, forma, tamanho, peso e outros. Seguindo essa norma pode aperfeiçoar a qualidade e reduzir perdas e desperdícios no processo (ABNT, 2013).

A norma é definida através de três características: externas, internas e sensoriais. Características externas são definidas pela crosta, na qual a cor deve ser dourada e brilhante, pestana com abertura de 20 mm a 50 mm, sem a presença de bolhas. Características internas são definidas pelo miolo onde deve ter uma crosta com 0,3 mm a 0,5 mm, com a textura suave e sem buracos, com grão uniforme. Características sensoriais são definidas pelo aroma, sabor e textura do pão que deve ter a mastigação da fatia central com 1 cm de largura (ABNT, SEBRAE, 2015).

O pão francês possui entre 50g e 60g, após forneamento e geralmente tem 14 cm de comprimento por 7 cm de largura. É imprescindível que haja uma preocupação com o processo de fabricação, a fim de que os produtos sejam de boa qualidade e tenham um padrão uniforme. O entendimento da norma permite que se tenha sucesso na fabricação, com mais controle, influenciando diretamente na produção (ABNT, SEBRAE, 2015).

3. METODOLOGIA

O presente estudo aplicou métodos de controle estatístico, como a mensuração dos limites de controle e elaboração de gráficos para variáveis e também o cálculo da capacidade do processo.

Local da pesquisa

O estudo de caso foi realizado baseado em uma pequena empresa de panificação, localizada no interior de São Paulo, na cidade de Pitangueiras que vem atuando no ramo de panificação e distribuição a poucos anos e vem ganhando mercado na cidade. A empresa produz em média 5.000 pães por dia e não possui

um controle de qualidade no intuito de averiguar as conformidades dos processos.

A empresa faz a distribuição dos seus produtos para várias outras empresas na cidade, do mesmo ramo de atuação ou não, buscando sempre parcerias amigáveis com seus fornecedores e seus clientes como sua estratégia.

O processo de pesquisa deu-se por meio de coleta de dados e interpretação dos mesmos e com o auxílio das ferramentas da qualidade, pode-se chegar a uma conclusão sobre os procedimentos adotados na panificadora.

Desenvolvimento

O estudo teve início com as coletas de amostras em cada pesagem dos pães e anotações em uma folha de verificação que apresentava o horário que as coletas eram realizadas, o responsável pelas coletas e o equipamento. O estudo foi realizado com dados referentes à produção de pães no período de dois meses.

O peso das amostras de pães obtido foi à base para o estudo do atual comportamento do processo permitindo uma melhor visualização das variações presentes no produto final.

Figura 1 -Folha de Verificação

HORARIO: 13h00min às 18h30min.																				
RESPONSÁVEL: KAIO CATALANI; KEILA TÁLITA.																				
EQUIPAMENTO: FORNO.																				
	1° PESAGEM (g) (13:30)					2° PESAGEM (g) (15:00)					3° PESAGEM (g) (16:30)					4° PESAGEM (g) (18:00)				
SEGUNDA	54	56	61	57	60	49	53	47	50	49	56	48	46	55	53	45	48	52	55	56
TERÇA	49	50	47	45	51	48	55	48	53	53	42	46	43	40	45	55	55	54	47	43
QUARTA	51	47	50	53	47	47	55	55	60	55	45	48	62	55	51	60	53	48	48	50
QUINTA	58	53	55	63	61	50	52	48	52	52	48	46	44	48	50	48	48	56	61	60
SEXTA	50	48	50	55	60	60	53	56	55	52	59	55	53	58	63	60	52	55	55	57

Fonte: Pesquisa de Campo (2018)

Análise de dados

As amostras foram coletadas após o forneamento, responsável pelo cozimento da massa, e analisados referente ao peso de cada pão, durante um período de cinco dias, a pesagem dos pães foi realizada de forma sequencial à medida que os pães eram assados, 5 pães a cada fornada, totalizando um total de 100 amostras. Com os dados coletados foram calculados os valores médios de cada amostra.

4. RESULTADO E DISCUSSÃO

Os lotes analisados consistem em tamanhos de 5 a 20 pães, sendo os valores de cada amostra dado em gramas. Os valores coletados estão presentes na Figura 2 seguinte, constituída de 5 itens (n=5) por amostra e já com as respectivas médias, amplitudes e a média das médias calculada.

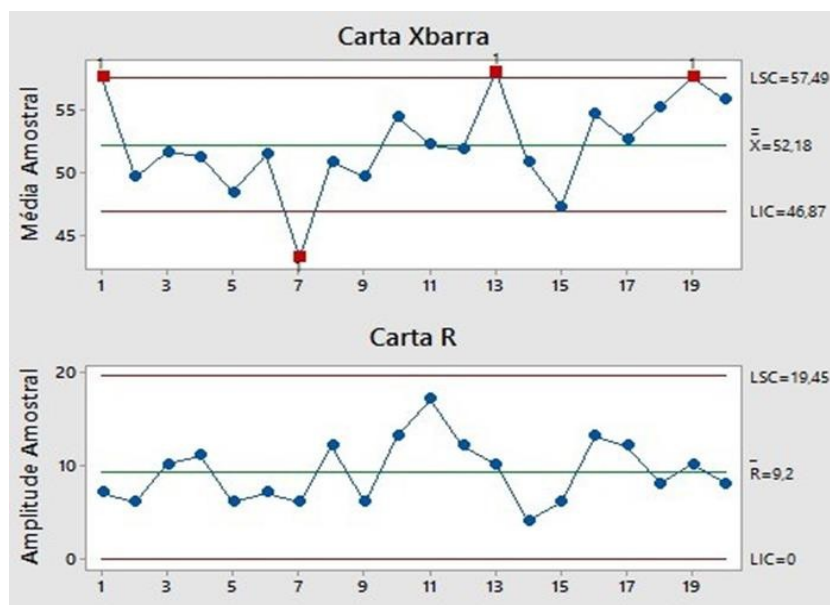
FIGURA 2 - Dados coletados e separados por amostras

Amostras	X1	X2	X3	X4	X5	Média	Amplitude
1	54	56	61	57	60	57,6	7
2	49	53	47	50	49	49,6	6
3	56	48	46	55	53	51,6	10
4	45	48	52	55	56	51,2	11
5	49	50	47	45	51	48,4	6
6	48	55	48	53	53	51,4	7
7	42	46	43	40	45	43,2	6
8	55	55	54	47	43	50,8	12
9	51	47	50	53	47	49,6	6
10	47	55	55	60	55	54,4	13
11	45	48	62	55	51	52,2	17
12	60	53	48	48	50	51,8	12
13	58	53	55	63	61	58	10
14	50	52	48	52	52	50,8	4
15	48	46	44	48	50	47,2	6
16	48	48	56	61	60	54,6	13
17	50	48	50	55	60	52,6	12
18	60	53	56	55	52	55,2	8
19	59	55	53	58	63	57,6	10
20	60	52	55	55	57	55,8	8
Média das médias						52,18	9,2

Fonte: Pesquisa de campo (2018)

Na sequência, após a coleta e modelagem, os dados foram aplicados ao software Minitab. Os gráficos de controle das médias e da amplitude são demonstrados na Figura 3.

FIGURA 3 - Gráficos de controle da média e amplitude

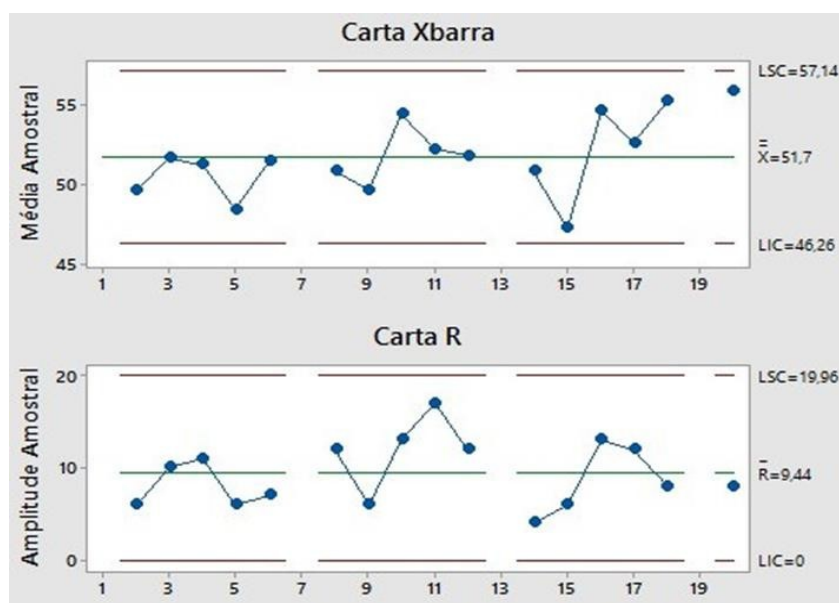


Fonte: Elaboração dos autores pelo software Minitab (2018)

As amostras 1, 7, 13 e 19 estão fora dos limites de controle no gráfico da média, estando três amostras acima do limite superior de 52,18 e uma abaixo do limite inferior de 46,87, ou seja, o processo está operando com causas especiais que precisam ser diagnosticadas. O gráfico R está sob controle.

Para estabelecer o controle do processo, as amostras 1, 7, 13 e 19 foram retiradas da análise e novos cálculos para os limites de controle foram constatados, conforme apresentado na Figura 4.

FIGURA 4 - Gráficos de controle da média e amplitude recalculados



Fonte: Elaboração dos autores pelo software Minitab (2018)

Com os novos cálculos, nota-se que os gráficos da média e da amplitude estão sob controle estatístico. Apesar do estabelecimento do controle, a possibilidade de continuação da tendência nos últimos quatro pontos do gráfico da média deve ser verificada e medidas corretivas aplicadas, para que o processo não saia de controle novamente. O gráfico da amplitude continua sob controle, ressaltando que as amostras analisadas no mesmo, mantêm uma variação entre a linha média, sem probabilidade de ficar fora de controle.

Montgomery (2009) afirma que há uma correlação entre os gráficos de controle e o teste de hipóteses. Se o valor da média se localiza entre os limites de controle, pode-se concluir que o processo está sob controle, caso contrário, se a média excede os limites de controle o processo está fora de controle. Assim sendo, a distribuição estatística que mais se ajusta a variação é a distribuição normal (μ, σ) .

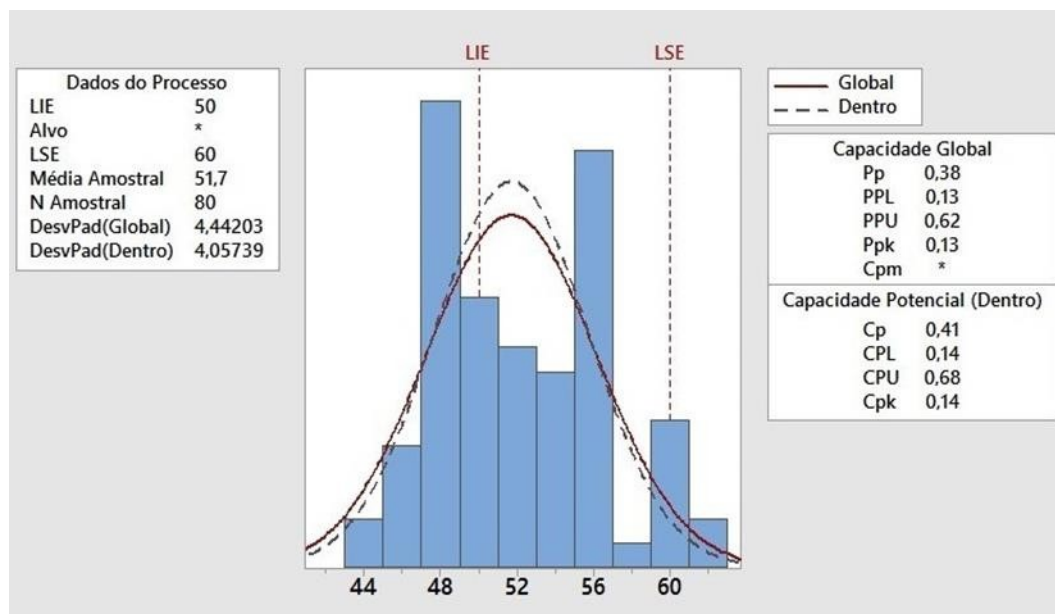
Seguindo com o estudo, após o estabelecimento do controle do processo, a norma pode ser definida. Para essa definição, as equações abaixo são utilizadas:

$$\text{Média: } \bar{\mu} \quad \mu \quad (1)$$

$$\text{Desvio padrão: } \sigma \quad \text{—} \quad (2)$$

Após o controle e a definição da norma do processo, a análise da capacidade foi estabelecida, com auxílio do software Minitab. A Figura 5 apresenta o resultado da capacidade do processo.

FIGURA 5 - Análise da capacidade do processo



Fonte: Elaboração dos autores pelo software Minitab (2018)

O processo mostrou ser incapaz em razão de $Cpk = 0,14$ e apresentar valor inferior a 1. Nota-se que os dados estão concentrados próximos ao limite inferior de especificação (50g). O valor médio das especificações (55g) também determina que o processo é totalmente descentrado, ou seja, os valores de Cp e Cpk são diferentes.

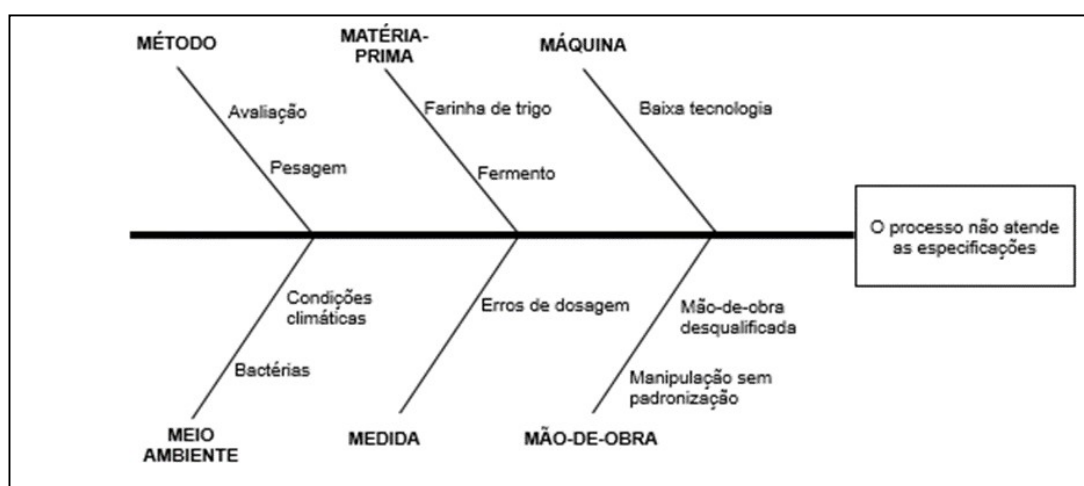
Os baixos valores para Cp e Cpk indicam que o processo não tem potencial para atender as especificações, ou seja, possui uma alta variabilidade e também possui uma capacidade efetiva insignificante. Os valores mencionados estão ilustrados na Figura 5, assim como a distribuição normal do processo que deixa claro o deslocamento do processo com o valor alvo.

Os índices Cpk e Ppk são bem menores que o Cp e Pp, o que indica que o processo não está centralizado com a nominal da especificação. O histograma apresenta a média do processo mais próxima da especificação inferior do que da média da especificação. Por isso esse processo produz muitos pães fora de especificação. Porém, trata-se de um processo previsível. Pode ser observado que o

Cp e o Pp possuem valores muito próximos entre si, assim como o Cpk com o Ppk. Assim, o processo é estável, embora não esteja centralizado com o alvo.

Com o processo incapaz de atender as especificações, torna-se de suma importância a elaboração de um diagrama de causa e efeito, com o objetivo de identificar as causas para o não atendimento. Foi realizado um Brainstorming com os colaboradores diretamente relacionados com o processo e foram levantadas as principais causas dos segmentos do gráfico (método, matéria-prima, máquina, meio-ambiente, medida, mão-de-obra).

FIGURA 6 - Diagrama de Ishikawa



Fonte: Pesquisa de campo (2018)

Resumidamente, as variantes de processos estão ligadas com a necessidade de padronização da produção. Torna-se importante certificar que as condições produtivas não sofram variações e sejam realizados procedimentos operacionais já testados e aprovados de acordo com a fabricação de pães, de forma que não reverberam na variabilidade de peso nos pães, conforme estabelece a ABNT, de modo que haja uma relação justa com o preço cobrado dos consumidores.

CONCLUSÃO

O estudo teve a finalidade de avaliar a produção de pães de uma pequena panificadora localizada na cidade de Pitangueiras SP. Para isso, foram utilizadas

ferramentas de CEP, como os gráficos de controle para variáveis e análise da capacidade de processo pelos índices de Cp, Cpk, Pp e Ppk.

Após a realização do estudo, conclui-se que o processo é incapaz de atender as especificações. As possíveis causas para a incapacidade foram identificadas após a aplicação da técnica Brainstorming e, posteriormente, elaboração de um diagrama de Ishikawa, apontando as possíveis falhas na padronização de procedimentos operacionais padrão.

Analisando a variação das amostras, o presente trabalho justifica a importância da venda dos pães por peso e não por unidades, comercializando o produto de forma mais justa e desta forma evitando que o cliente se sinta lesado.

Para se ter uma garantia de produção sem variabilidade anormal, a panificadora pode utilizar procedimentos operacionais padrão, na tentativa de garantir condições ambientais uniformes de fabricação, compra de matéria-prima de fornecedores validados e treinamento e monitoramento dos funcionários. Para a concretude dessas mudanças torna-se necessário um esforço financeiro que pode gerar um obstáculo na mudança, visto que a empresa é de pequeno porte.

Em suma, o estudo comprova a validade da metodologia CEP para análise de processos e tomada de decisão. Pode ser apontado como uma possibilidade de continuidade da pesquisa a viabilidade da implantação dos procedimentos operacionais padrão e o levantamento das principais barreiras que interferem na utilização de ferramentas da qualidade em empresas deste porte.

REFERÊNCIAS

ABNT NBR 16170. **Panificação - Pão tipo francês - Diretrizes para avaliação da qualidade e Classificação**. 1ª Ed. Rio de Janeiro: ABNT 2013. 36 f. Disponível em: <<http://www.sindipan.org.br/site/files/abnt-nbr-16170-padronizacao-do-pao-frances.pdf>>. Acesso em: 01 abr. 2018.

ALVES, V. L. S. **Gestão da qualidade: ferramentas utilizadas no contexto contemporâneo da saúde**. 2ª Ed. Campinas: Martinari, 2012.

BETERSFIELD, D. H. (1986) – **Quality Control**. Prentice Hall. New Jersey.

CARNEIRO NETO, W. **Controle estatístico de processo CEP**. Recife: UPE-POLI, 2003.

CARPINETTI, L. C. R. **Gestão da qualidade: conceitos e técnicas**. 2ª Ed. São Paulo: Atlas, 2012.

CARVALHO, M. M.; PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade: teoria e casos**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2005.

CARVALHO, M. M.; PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade: teoria e casos**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2012.

COSTA, A. F. B.; EPPRECHT, E. K.; CARPINETTI, L. C. R. **Controle estatístico de qualidade**. 2 Ed. São Paulo: Atlas, 2005.

INMETRO. **Portaria nº003, de 10 de janeiro 1997**. Rio de Janeiro: Inmetro, 1997, 1 f. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/legislacao/rtac/pdf/RTAC000219.pdf>>. Acesso em: 01 abr. 2018.

_____. **Portaria nº017, de 25 de janeiro 1994**. Rio de Janeiro: Inmetro, 1994, 1 f. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/legislacao/rtac/pdf/RTAC000167.pdf>>. Acesso em: 31 mar. 2018.

_____. **Portaria nº140, de 20 de junho 2006**. Rio de Janeiro: Inmetro, 2006, 1 f. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/legislacao/rtac/pdf/RTAC001032.pdf>>. Acesso em: 01 abr. 2018.

LOUZADA, F. et al. **Controle estatístico de processos: uma abordagem prática para cursos de engenharia e administração**. Rio de Janeiro: LTC, 2013

MAICZUCK, J. **Aplicação de ferramentas de melhoria de qualidade e produtividade nos processos produtivos: um estudo de caso**. Vol. 14. São Paulo: Qualitas Revista Eletrônica, 2013.

MARSHALL, J. et al. **Gestão da qualidade**. 9 ed. Rio de Janeiro: FGV, 2010.

MARTINELLI, F. B. **Gestão da qualidade total**. Curitiba, PR: IESDE. Brasil, 2009.

MONTGOMERY, D. C. (1985) – *Introduction to Statistical Quality Control*. John Wiley & Sons. New York.

MONTGOMERY, D. C. **Introdução ao controle estatístico da qualidade**. 4ª Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

MOREIRA, D. A. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Pioneira, 2004.

PALADINI, E. P. **Avaliação estratégica da qualidade**. São Paulo: Atlas, 2002.

_____. **Gestão da qualidade no processo.** São Paulo: Atlas, 1995.

_____. **Gestão da qualidade: teoria e prática.** São Paulo: Atlas, 2000.

SCHISSATTI, M.L. **Uma metodologia de implantação de cartas de Shewarth para o controle de processos.** 1998. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – UFSC, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998.

SEBRAE. **Boas práticas na panificação e na confeitaria - da produção ao ponto de venda.** 1ª Ed. Brasília: SEBRAE, 2010. 102 f. Disponível em: <<http://www.abip.org.br/site/wp-content/uploads/2016/01/cartilhafinalizada.pdf>>. Acesso em: 24 fev. 2018.

SEBRAE. **Guia de implementação panificação – Pão tipo francês diretrizes para avaliação da qualidade e classificação.** Rio de Janeiro: ABNT 2015. 53 f. Disponível em: <https://m.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/RN/Anexos/guia_de_implantacao_abnt_nbr_16170_pao_frances_1444254820.pdf>. Acesso em: 01 abr. 2018.

TOLEDO, J. C.; BORRÁS, M. A. A.; MERGULHÃO, R. C.; MENDES, G. H. S. **Qualidade gestão e métodos.** 1ª Ed. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2013.

VIEIRA, *Sonia*. **Estatística para a qualidade.** 3ª Ed. São Paulo: Elsevier, 2014.

WERKEMA, M. C. C. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos.** Belo Horizonte: Werkema Editora Ltda, 1995.

WERKEMA, M. C. C. **Avaliação de sistema de medição. Série seis sigmas – Volume 5.** Belo Horizonte: Werkema Editora Ltda, 2006.

Recebido em 3/12/2018

Aprovado em 19/12/2018