



CONTROLE ESTATÍSTICO DO PROCESSO: UM ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DO SETOR ALIMENTÍCIO

THAINNÃ THATISUANE OLIVEIRA SENA¹; TAMIRES GOMES DA SILVA¹; ALINE DAS GRAÇAS SOUZA²; OSCAR JOSÉ SMIDERLE³; ADEMÁRIA APARECIDA DE SOUZA¹; ANTÔNIO LUCRÉCIO DOS SANTOS NETO¹

¹ Universidade Federal de Alagoas - UFAL, Campus de Arapiraca- AL, CEP:57072-900, Arapiraca, AL. Brasil. e-mail: thainnasena@hotmail.com, tamires.2090@gmail.com, ademariasouza@yahoo.com.br, santosneto@gmail.com.br,

² Universidade Federal de Pelotas, Instituto de Biologia, Depto de Botânica, Campus Universitário s/n. Capão do Leão. CEP: 96010-900, Pelotas, RS. Brasil – e-mail: alineufla@hotmail.com

³ Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Roraima. Caixa Postal 133, 69301-970, Boa Vista - RR, Brasil. Bolsista de produtividade do CNPq – e-mail: oscar.smiderle@embrapa.br

RESUMO

A tríade preço, qualidade e consumidor é a base da competitividade e tem levado muitas empresas a repensarem seus conceitos para sobreviverem no mercado. Como consequência, o controle de qualidade dos seus produtos ou serviços passou a ser de extrema importância para a satisfação desses clientes e para a geração de lucro. O controle estatístico de processo (CEP) é uma das mais poderosas metodologias desenvolvidas visando auxiliar no controle eficaz da qualidade e na manutenção da empresa no mercado competitivo. Assim, o objetivo deste trabalho é analisar do processo produtivo de uma empresa manufatureira localizada no município de Arapiraca - AL por meio de ferramentas básicas do Controle Estatístico de Processos. Para isso, buscou-se selecionar a empresa que tivesse sua linha de produção em série e relevância em termos de número de empregos ofertados. Para tanto foi realizado um estudo de caso na empresa A, por ser a empresa que mais se ajustou aos objetivos do trabalho. Escolhida a empresa e a linha de produção, descreveu-se o processo produtivo desta linha. A partir da descrição do processo foi verificado em conjunto com a gerência alguns pontos considerados críticos tais



como: espessura (μ) das embalagens e peso da farinha de milho em cada pacote. Para monitorar os pontos críticos foram utilizadas as ferramentas da qualidade: cartas de controle para variáveis e índices de capacidade C_p e C_{pk} . Por meio dos resultados obtidos nas cartas de controle verifica-se que existem fontes gerando variabilidade indesejada e o processo pode ser melhorado. De modo geral os índices de capacidade (C_p e C_{pk}) indicam a capacidade do processo de atender as necessidades do cliente. O presente trabalho mostra como as ferramentas da qualidade puderam ser utilizadas para detectar causas especiais de variação em uma indústria manufatureira.

Palavras-chave: Qualidade. Carta de controle. Variabilidade.

ABSTRACT

The price, quality, and consumer triad is the basis of competitiveness and has led many companies to rethink their concepts to survive in the marketplace. As a consequence, the quality control of their products or services became of extreme importance for the satisfaction of these customers and for the generation of profit. Statistical process control (SPC) is one of the most powerful methodologies developed to assist in the effective control of quality and maintenance of the company in the competitive market. Thus, the objective of this work is to analyze the productive process of a manufacturing company located in the municipality of Arapiraca - AL by means of basic tools of Statistical Process Control. To do this, we sought to select the company that had its production line in series and relevance in terms of the number of jobs offered. For that, a case study was carried out in company A, since it was the company that best fit the objectives of the work. Having chosen the company and the production line, the production process of this line was described. From the description of the process, some critical points such as: thickness (μ) of the packages and weight of the corn flour in each package were verified together with the management. In order to monitor the critical points, the quality tools were used: control charts for variables and capacity indexes C_p and C_{pk} . Through the results obtained in the control charts it is verified that there are sources generating undesired variability and the process can be improved. In general, the capacity indexes (C_p and C_{pk}) indicate the ability of the process to meet customer needs. The present work shows how quality tools could be used to detect special causes of variation in a manufacturing industry.

Key-words: Quality. Control chart. Variability.

INTRODUÇÃO

A qualidade é um fator decisivo para a aquisição de produtos e serviços, porém seu conceito é subjetivo, ou seja, está relacionado à expectativa e necessidades de cada indivíduo. A busca da melhoria da qualidade de produtos e serviços é imprescindível para as organizações, pois, de acordo com Campos (1992), o que garante a sobrevivência das empresas é a competitividade, a competitividade decorre da produtividade e esta da qualidade.

Muitas empresas veem se conscientizando de que a comercialização de produtos de baixa qualidade, isto é, produto com defeito ou confiabilidade reduzida, se torna vulnerável no mercado competitivo e para sobreviverem no atual mercado às organizações devem se adequar para conquistar os clientes. Uma solução é a aplicação de ferramentas da área de Controle Estatístico de Processo (CEP).

O CEP é uma ferramenta utilizada para monitorar o processo no que se trata de qualidade, sendo um método preventivo para identificar variações significativas a fim de evitar que itens da produção possuam qualidade insatisfatória garantindo a confiabilidade do produto final (MONTGOMERY, 2013).

Entre as principais e mais sofisticadas ferramentas do CEP, a carta (ou gráfico) de controle de processo se destaca, com ela é possível detectar se um processo está sob controle estatístico com o auxílio dos padrões de não aleatoriedade, pois um processo é considerado fora de controle ou instável quando são detectados padrões de não aleatoriedade. Segundo Nomelini et al, (2009), no processo sob controle, a característica de qualidade do conjunto dos itens produzidos possui distribuição normal e quando a variabilidade se torna anormal, as amostras indicarão que o processo de fabricação se modificou e ficou fora de controle. Assim, o CEP possibilita monitorar as características de interesse, assegurando sua manutenção dentro de limites pré-estabelecidos e indicando quando adotar ações de correção e melhoria.

A fabricação de farinha de milho (base do cuscuz) e de embalagem está se expandindo e agrega um forte impacto no mercado local e mundial. Assim como no



Brasil, o cuscuz também é muito consumido em outros países da América Latina, além da Tunísia, Marrocos, Argélia e Portugal. O cuscuz constitui um prato de grande importância no Brasil, principalmente no Nordeste onde ganhou diversas adaptações, como a inclusão de novos ingredientes, além de modos de consumo, cada um baseado em sua gastronomia local (FARIAS et al., 2014).

O mercado de embalagem é um dos que mais cresce mundialmente, de acordo com a Associação Brasileira de Embalagem (ABRE) houve um faturamento de U\$845 bilhões em 2016, e o Brasil ocupa o quinto lugar com U\$34 bilhões, no ranking de vendas, equivalendo a 1,03% do PIB (Produto Interno Bruto) brasileiro.

O monitoramento permanente no peso do produto final é de suma importância porque o processo de ensaque está sujeito a elevadas variações no peso líquido do produto ensacado (SCARATTI; SILVA, 2010). Para se evitar ocorrência de excessos (causando prejuízo à empresa) ou de falta (que leva ao risco de a empresa ser multada), cabe aos gestores observarem e monitorarem a linha de produção e verificarem a existência de variação na variável peso e espessura das embalagens.

Outra variável de importância é a determinação de oscilações na espessura de embalagens. De acordo com Sarantópoulos (2002) por meio da determinação da espessura de embalagens é possível obter informações sobre suas propriedades de composição e assim estimar a vida útil do produto por ela embalado.

Uma das grandes preocupações dos empresários está em melhorar a qualidade dos seus produtos ou serviços (Sena et al., 2016a). Apesar dessa preocupação com a implantação do sistema de qualidade, vários estudos na literatura apontam problemas na inserção dos mesmos (SENA et al., 2016b). Um desses problemas é a falta de preocupação com os métodos quantitativos restringindo a implantação aos conceitos filosóficos da qualidade (INDEZEICHAK, 2005; OGRAJENSEK; THYREGOD, 2004). Para Kume (1993), os métodos estatísticos são abordagens diretas muito eficientes, oferecendo objetividade e exatidão, dando maior importância aos fatos do que aos conceitos abstratos (SENA et al., 2016c).



Considerando a importância da aplicação do CEP para viabilizar e padronizar a qualidade demandada pelos clientes e a carência de informações disponíveis na literatura sobre a utilização do CEP pelos empresários no município de Arapiraca, o objetivo da presente pesquisa é analisar o processo produtivo de uma empresa manufatureira localizada no município de Arapiraca – AL por meio de ferramentas básicas do Controle Estatístico de Processos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Quanto à natureza, a pesquisa enquadra-se como uma pesquisa aplicada, pois, segundo Silva e Menezes (2001), tem como objetivo gerar conhecimentos para aplicação prática, e trata-se também de uma pesquisa descritiva, devido ao fato de que os dados levantados na pesquisa servirão para avaliar e propor melhoria em seu processo. Conforme Lakatos (2001) o método de procedimento técnico utilizado é o estudo de caso, pois o caso consiste geralmente no estudo aprofundado de uma unidade individual, tal como: uma pessoa, um grupo de pessoas, uma [instituição](#), um evento [cultural](#).

Para a realização deste estudo foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre CEP por meio de livros clássicos e básicos sobre o assunto e, eventualmente, artigos científicos que versem sobre o assunto de maneira condizente com os propósitos desse projeto. Paralelo a isto foi feito um levantamento na Secretaria de Estado do Planejamento e do Desenvolvimento Econômico (SEPLANDE), a fim de se obter o nome das empresas de manufaturas localizadas no município e seus respectivos endereços das empresas de manufaturas localizadas em Arapiraca- AL. Optou-se pela empresa A, por sua relevância em termos de número de empregos ofertados e por ter sua linha de produção em série.

Na primeira visita, conversou-se com o gerente de produção a respeito da realização do projeto. Posteriormente, nos encaminhou a produção onde o coordenador explicou e mostrou todas as etapas do processo de fabricação das farinhas de milho, um dos seus principais produtos. Após conhecer o processo, decidiu-se em acordo com a gerência que existia a necessidade de avaliar a



espessura e o peso das embalagens dos produtos que demonstram itens não conforme. Sendo assim, a análise seria realizada em quatro tipos: Produto 1, Produto 2, Produto 3 e Produto 4.

A empresa A disponibilizou amostras dos produtos e o material utilizado para o processo de análise (Figura 1).

Figura 1: Medida de espessura da embalagem com o micrômetro (A), pacotes separados para análise (B) e balança para análise do peso (C)

Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

Para não atrapalhar o processo da empresa, a coleta das amostras foi realizada por funcionários do setor entre 12:30 do dia 23 de maio e 13:50 do dia 14 de junho de 2016 com instruções do pesquisador. Foi especificado que os funcionários deveriam separar por turno cinquenta itens ($m=50$) já empacotados, sendo retirados sete a cada uma hora até forma 21 subgrupos ($n=21$ amostras). As amostras foram inspecionadas pelo pesquisador.

Figura 2: Resumo da metodologia da pesquisa



Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

Para o monitoramento das variáveis espessura e peso foi utilizado à carta de controle para a média \bar{X} e para a amplitude R, em razão dos subgrupos amostrais serem relativamente pequenos ($n=7$). Para elaboração dos gráficos de controle utilizou-se as seguintes fórmulas (MONTGOMERY, 2013):

Limites de controle		
Carta para Atributos	Carta da Média (\bar{X})	Carta da Amplitude (R)
$LSC = np + 3\sqrt{np(1-p)}$	$LSC = \bar{X} + A2\bar{R}$	$LSC = D4\bar{R}$
$LC = np$	$LC = \bar{X}$	$LC = \bar{R}$
$LIC = np - 3\sqrt{np(1-p)}$	$LIC = \bar{X} - A2\bar{R}$	$LIC = D3\bar{R}$

Na análise da capacidade e desempenho do processo foram utilizados os índices de capacidade do processo (C_p e C_{pk}). Para cálculo dos índices são utilizadas as seguintes equações:

$$C_p = \frac{LSE - LIE}{6\frac{\bar{R}}{d_2}} \quad C_{pi} = \frac{\bar{X} - LIE}{3\frac{\bar{R}}{d_2}} \quad C_{ps} = \frac{LSE - \bar{X}}{3\frac{\bar{R}}{d_2}} \quad C_{pk} = \min(C_{pi}; C_{ps})$$

As análises e gráficos foram feitos utilizando o software estatístico Action Stat.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Produção de Farinha de Milho da Empresa A



A fábrica de farinha de milho da Empresa A produz aproximadamente 5 milhões de kg no setor, mensalmente, de seis produtos: Produto 1, Produto 2, Produto 3 e Produto 4. Dentre os quais, o primeiro a ser produzido foi o produto 1 que é um dos mais tradicionais da empresa. A seguir os passos de produção:

Armazenagem

São utilizados dois silos metálicos que comportam grandes quantidades de toneladas, este tipo de armazenagem é denominado de a granel, a qual é o método mais indicado para manter a qualidade do milho, protegendo das pragas. Para isso, deve haver uma limpeza e secagem dos grãos, aeração (ventilação ou renovação do ar) e controle de pragas.

Pré limpeza

Consiste em retirar os elementos densos e inutilizados na produção que não puderam ser separados na fase de armazenagem. Este processo se assemelha ao peneiramento, porém de forma menos minuciosa.

Degerminação

A matéria prima passa por uma máquina de degerminador para milho, onde ocorre um atrito até que a casca seja separada do grão, assim como o germen é solto. Na máquina o milho cai sobre um disco dotado de pás que giram rapidamente e é lançado fortemente contra a parede e degerminado pelo impacto.

Peneira

Nesta etapa o milho, já degerminado é separado as partes que serviram para a composição do produto das demais desqualificadas, como é o caso de restos de palha ou sabugo. Tudo isto é realizado em uma máquina que gera movimentos vibratórios, cuja denominação é peneira industrial.

Banco de cilindro

Nesta etapa os grãos são moídos em moinhos de rolos com a finalidade de formarem os grits do milho. Cada grão de milho, após ter sido degerminado, é quebrado em duas ou três partes. Ainda no banco de cilindro ocorre a mistura dos ingredientes do produto, assim como a adição de vitaminas e sais minerais, e posteriormente o seu cozimento.

Processo laminação

É onde o produto ganha o formato final e passa por uma troca térmica, por meio de um equipamento constituído por rolos cilíndricos grandes e lisos que giram a uma velocidade considerável, também recebem água para o seu resfriamento. Os grãos cozidos e secos são prensados em flocos finos na medida que passam pelos rolos. Depois são em torrefadores rotatórios para desidratar os flocos e promover sua crocância e sabor, com validade de 12 meses. Por fim, os flocos passam por uma esteira de resfriamento, e seguem para o ensacamento em um equipamento, o qual os embala em sua embalagem primária, as unidades passam por uma balança a fim de verificar o peso de especificação, em seguida são separadas por 20 unidades por fardo se for de 500g ou 10 unidades de 1000g.

Por meio das informações prestadas pelo coordenador de produção verifica-se que a empresa A não possui um programa específico de qualidade voltado para o setor de produção de farinha de milho, apenas realiza o monitoramento e controle do processo de fabricação por meio das máquinas e da inspeção do produto, com um número mínimo de amostras que diariamente são analisadas.

Observa-se na tabela 1 que a variável espessura para os produtos: 1, 2, 3 e 4, segue distribuição normal, uma vez que p-valor do teste de normalidade de Shapiro-Wilk corresponde a um resultado maior que 5%. Para a variável peso das farinhas de milho produto 3 e 4 os dados não seguem distribuição normal. Dessa forma, são apresentadas as análises dos produtos e variáveis que apresentaram normalidade.

Tabela 1: Resultado do teste de Shapiro-Wilk para as variáveis espessura e peso da farinha de milho

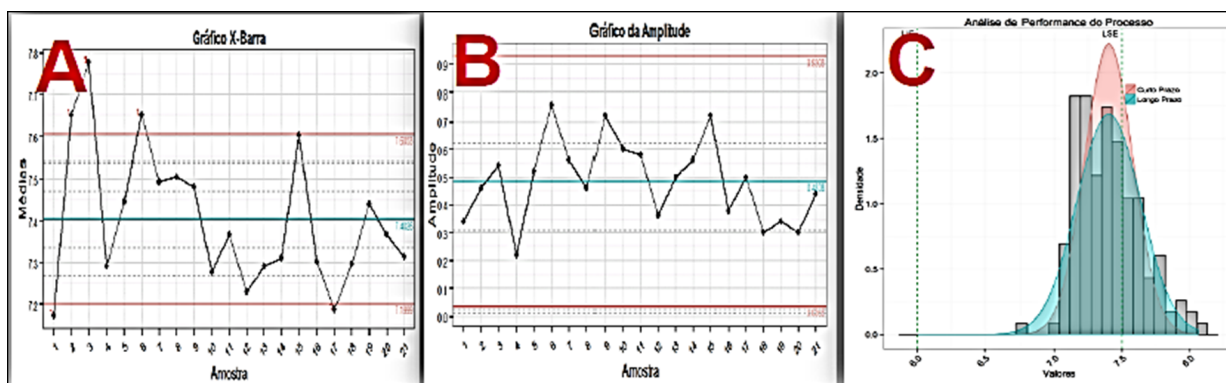
Produto	P -valor	
	Espessura (μ)	Peso (g)
Produto 1	0,2408	0,9807
Produto 2	0,2307	0,7262
Produto 3	0,2049	0,0012
Produto 4	0,3083	0,0309

Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

Para análise da espessura da farinha de milho do produto 1 observa-se que na média X (Figura 3A) encontra-se cinco pontos (amostras 1, 2, 3, 6, 17) fora dos limites de especificações. Dos quais dois estão abaixo da linha do LI e três se localizam acima do LS, portanto mostra-se que o processo está fora de controle. No entanto, a amplitude R (Figura 3B) não mostra nenhum ponto fora dos limites naturais de tolerância. Dessa forma, nota-se a influência de causas no processo, sendo necessária tomada de ações corretivas para as mesmas.

Na figura 3C percebe-se que apenas uma parte dos dados se encontra dentro dos limites especificados pela empresa ($6,0\mu$ e $7,5\mu$). O valor do C_p foi igual a 1,39, indicando a capacidade do processo de atender as necessidades do cliente. Mesmo assim, está ocorrendo desperdício de material, uma vez que, uma parte dos dados está acima do LSE.

Figura 3: Carta de controle X (A), R (B) e performance do processo (C) para espessura (μ) do produto 1

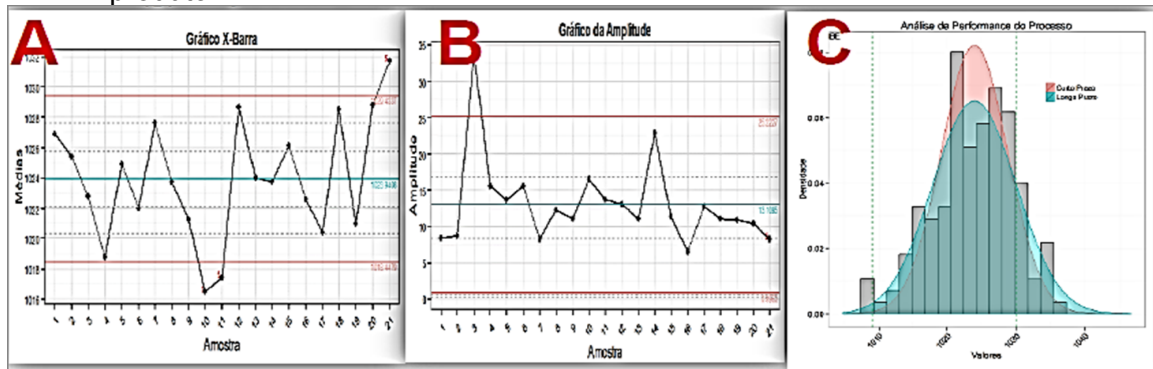


Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

Na análise do peso do produto 1 verifica-se por meio da carta de controle para a média X (Figura 4A) que há existência de 3 pontos localizados fora dos limites naturais de tolerância (amostras 10, 11, 21) constatando a falta de controle no processo e indicando também a atuação de causas de variabilidade no mesmo. Todos os pontos estão plotados aleatoriamente no gráfico da média X (Figura 3A).

O gráfico de controle da amplitude R para a variável peso (Figura 4B) apresenta a existência de 1 ponto fora dos limites de especificação (amostra 3) confirmando a instabilidade no processo. De acordo com a performance do processo (Figura 4C) uma parte dos dados se localizam fora da área de especificação do setor (1009g a 1030g), consequentemente o índice Cp e Cpk resultam-se em 0,72 e 0,41 respectivamente, mostrando ser incapaz de atendê-la, assim como, está tendo prejuízo por apresenta uma parte dos dados acima do peso proposto pela empresa.

Figura 4: Carta de controle X (A), R (B) e performance do processo (C) para o peso (g) do produto 1.

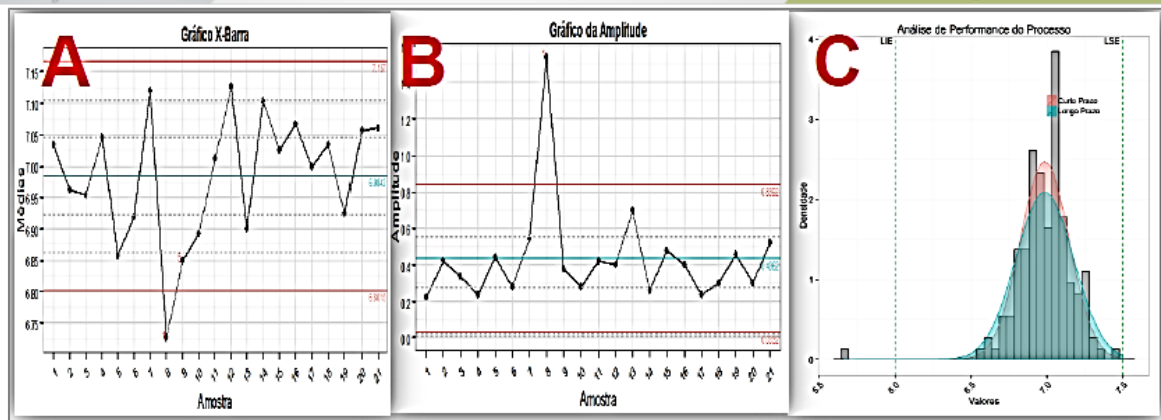


Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

Observa-se a partir da carta de controle para espessura da embalagem do Produto 2 (Figura 5A) que o gráfico X mostra um desvio em um dos pontos (amostra 8) significando a falta de controle no processo, pois a amostra se encontra fora do limite de controle. No gráfico R (Figura 5B) também se apresenta o mesmo ponto (amostra 8) fora do limite, ressaltando a ocorrência de variabilidade, e os pontos se mostram aleatórios.

Na capacidade do processo (Figura 5C) por meio do índice Cp avalia-se que o mesmo é capaz, pois o Cp é igual a 1,54, assim como todos os dados se encontram dentro dos limites de capacidade.

Figura 5: Carta de controle X (A), R (B) e performance do processo (C) para espessura (μ) da embalagem do produto 2

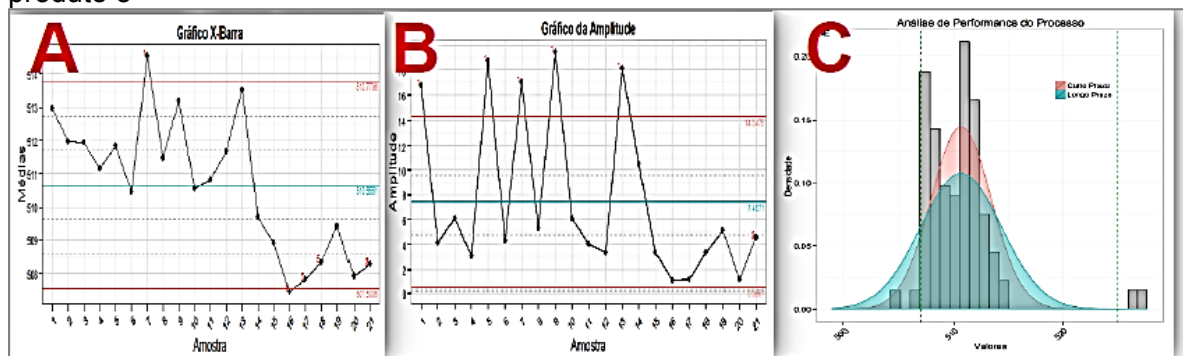


Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

Na análise da variável peso da farinha de milho do produto 3 por meio do par de cartas de controle X-R, pode-se observar a oscilação ao longo do tempo de algumas médias (amostra 7, 16) e de várias amplitudes médias (amostra 1, 5, 7, 9, 13) fora dos limites de intervalo (Figuras 6A e 6B). Constata-se então, que o processo está fora de controle e, é preciso levantar as causas de sua variabilidade. Nota-se também a falta de aleatoriedade em ambos os gráficos, pois existe uma sequência de oito pontos abaixo do LC, fato difícil de ocorrer em dados aleatórios.

Na performance do processo (Figura 6C) percebe-se que a maioria dos dados se encontra entre os limites especificados pela organização (507g e 525g) e o Cp apresenta um valor de 1,08, indicando a capacidade do mesmo. Ainda apresentam dados acima do LES, o que indica a ocorrência de prejuízo do produto.

Figura 6: Carta de controle X (A); R (B) e performance do processo (C) para o peso (g) do produto 3

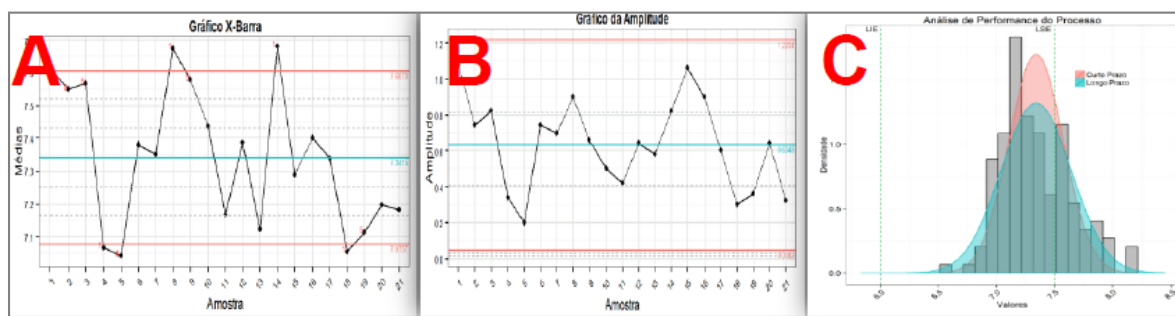


Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

O gráfico das médias da farinha de milho do produto 4 para a embalagem na figura 7A nota-se uma oscilação entre as amostras, o qual apresentam seis pontos fora dos limites (amostras 1, 4, 5, 8, 14 e 18). Na figura 7B tem-se um comportamento antagônico, isto é, não demonstra nenhum ponto externamente aos limites de controle.

A figura 7C aponta uma parte considerável dos dados que resultaram em um valor maior que o limite superior da empresa de $7,5 \mu$, mesmo assim o processo mostra-se capaz com índice Cp de 1,06. O gráfico, ainda indica a ocorrência de prejuízo com material, pois possui metade da amostra acima do LSE.

Figura 7: Carta de controle X (A); R (B) e performance do processo (C) para espessura (μ) do produto 4

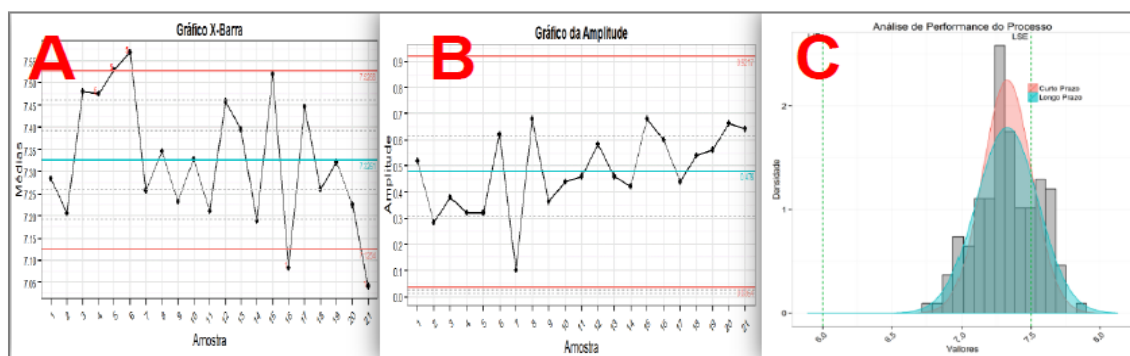


Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

A figura 8A mostra o gráfico X barra da média para variável espessura do produto 4, nota-se a dispersão dos pontos que estão plotados tanto próximos ao LSC quanto ao LIC. Indicando a existência de amostras encontradas acima do limite superior de especificação (amostras 5 e 6), assim como abaixo do LIC (amostras 16 e 21). No gráfico de amplitude figura 8B nenhum ponto se mostra fora de controle, apenas um ponto se percebe próximo ao LIC (amostra 7).

O Cp apresenta um índice de 1,41 para a performance do processo (figura 8C) portanto o processo é capaz de atender as necessidades da demanda dos clientes, porém a empresa pode estar tendo prejuízo, porque uma parte dos dados estão colocados acima do limite superior.

Figura 8: Carta de controle X (A); R (B) e performance do processo (C) para espessura (μ) do produto Flocuscuz



Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

A partir das análises realizadas constata-se a influência de causas comuns e especiais no processo de produção da empresa A, assim como apresentaram um excesso de variabilidade, portanto é essencial a averiguação destas para a sua melhoria. Sendo a causa comum àquela que não prejudica o processo (causa natural), em contrapartida as causas especiais podem influenciar negativamente o seu desempenho.

Em uma avaliação geral dos índices de capacidade (C_p e C_{pk}) na tabela 2, observa-se a instabilidade na variabilidade somente no processo do produto 1 para a variável peso e para os demais produtos e variáveis verifica-se que o processo pode ser capaz de atender às especificações determinadas pela legislação e/ou pela empresa.

Tabela 2: Resultado dos índices de capacidade e análise do processo

Índice	Produto 1		Produto 2		Produto 3		Produto 4	
	Espessura	Peso	Espessura	Peso	Espessura	Peso	Espessura	Peso
c_p	1,39	0,72	1,54	1,08	1,06	-	1,41	-
c_{pk}	0,18	0,41	1,06	0,44	0,22	-	0,32	-
Análise	Capaz	Incapaz	Capaz	Capaz	Capaz	-	Capaz	-

Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

CONCLUSÃO

Por meio dos resultados obtidos verifica-se que a empresa precisa analisar as causas especiais destacadas nas cartas de controle para readequar. As mudanças climáticas, das máquinas, de turnos visitados e operários são fatores que ocasionaram variabilidade indesejada no processo.

Em uma avaliação geral dos índices de capacidade (C_p e C_{pk}) constata-se que o processo é capaz de atender às especificações determinadas pela legislação e/ou pela empresa, exceto para o produto 1 para a variável peso, no qual o processo pode ser melhorado para que atenda às exigências.

Identificou-se a necessidade da empresa em implantar um sistema de qualidade específico para prevenção das possíveis causas de variabilidade do processo de produção, pois o programa da qualidade existente é mais voltado para análise da matéria prima. Uma vez que a inspeção acontece apenas no produto já pronto para consumo, acarreta prejuízos como desperdício de embalagens. Por isso é importante salientar a relevância de buscar uma forma preventiva para evitar-se produzir itens defeituosos, pois este precisa ser o foco das organizações, ao invés de apenas constatar os defeitos, ou seja, quando ocorre a perda. No entanto, ressalta-se que é nítida a preocupação da empresa com a qualidade da matéria prima utilizada na fabricação.

As possíveis causas da oscilação do peso da farinha de milho do produto 1 podem ser oriundas das máquinas, falta de treinamento do funcionário, fadiga do operador, rotação de operadores/máquinas, temperatura ou variação no equipamento de produção. Não é possível especificar neste trabalho as causas particulares do processo da empresa A. Para tanto, deverá ser realizada uma reunião com todos os envolvidos para identificá-las. Uma vez que os resultados foram apresentados ao coordenador de produção, o mesmo se comprometeu em realizá-la.

Portanto, sugere-se a empresa a implantação do Controle Estatístico de Processo (CEP), pois esta metodologia pode auxiliar na garantia de qualidade de seus processos produtivos e com isso na qualidade dos produtos, além da redução de prejuízos e, conseqüentemente, o aumento da produtividade e lucratividade.



Sendo para isso, utilizadas as ferramentas de controle do CEP, tais como carta de controle, índices de capacidade e diagrama de Ishikawa que são imprescindíveis para o levantamento das características especiais de cada processo.

Como sugestão para melhoria no controle da variável peso a qual se mostrou uma alta variabilidade, é a implantação de um sistema de monitoramento mensal que vise a constante regulagem das máquinas e balanças no intuito de não exceder o peso de especificação da empresa (Produto 1, Produto 2 - 1030 g; Produto 3 e Produto 4 - 525 g), sendo a equipe de manutenção responsável por sua execução.

Por fim, conclui-se que os objetivos da pesquisa foram alcançados. E cabe ao Grupo Coringa avaliar se a implantação do CEP é viável ou não, economicamente.

REFERÊNCIAS

FARIAS, P.O.L.; SHINOHARA, N.K.S.; PADILHA, M.R.F.; OLIVEIRA, K.K.G.; MATSUMOTO, M. O Cuscuz na alimentação brasileira. **Revista Contextos da Alimentação**. Vol. 3 no 1, 2014.

INDEZEICHAK, V. **Análise do controle estatístico da produção para empresa de pequeno porte: um estudo de caso**. 2005, 101p. Dissertação (Pós-Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2005.

KUME, H. **Métodos estatísticos para melhoria da qualidade**. São Paulo: Editora Gente, p. 245, 1993.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. - **Fundamentos de metodologia científica**. 4.ed., São Paulo, Atlas, 2001.

MONTGOMERY, D. C. **Introdução ao Controle Estatístico da Qualidade**. 4ªed. LTC, 2013.

NOMELINI, Q. S. S.; FERREIRA, E. B.; OLIVEIRA, M. S. de. Estudos dos padrões de não aleatoriedade dos gráficos de controle de Shewart: um enfoque probabilístico. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 16, n.3, p. 414-421, 2009.



OGRAJENSEK, I.; THYREGOD, P. Métodos qualitativos versus quantitativos. **Revista Falando de Qualidade. Gestão, Processos e Meio Ambiente**, São Paulo, n. 148, 2004.

SCARATTI, Dirceu; SILVA, Michel Brasil da. **Implantação de ferramentas de controle estatístico de processo no ensaque de farinha de soja integral micronizada**. Unoesc & Ciência – ACET, Joaçaba – 2010.

SARANTÓPOULOS, et al. **Embalagens Plásticas Flexíveis**, CETEA/ITAL, 2002. SEPLANDE. **Secretaria de Estado do Planejamento e do Desenvolvimento Econômico**. Disponível em: <<http://www.seplande.al.gov.br/>>. Acesso em: 02/04/2014.

SENA, T.T.O.; VITORINO, T.A.A.; SOUZA, A.A.; SOUZA, A.G.; SANTOS-NETO, A.L. Germinação de sementes e ensino de estatística: uma proposta interdisciplinar, **Revista Congrega-Urcamp**, v.1, n.1, p. 1-15, 2016a.

SENA, T.T.O.; SOUZA, A.A.; SOUZA, A.G. Consumo consciente de Energia Elétrica, Estatística e o AVALE. **Com a Palavra o Professor**, v.1, n.1, p. 23-36, 2016b.

SENA, T.T.O.; VITORINO, T.A.A.; SOUZA, A.A.; SOUZA, A.G.; SANTOS-NETO. Controle estatístico do processo no setor de embalagem: um estudo de caso. **Revista Congrega-Urcamp**, v.1, n.1, p. 15-25, 2016c.

SILVA, E. L. da; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 3. ed. rev. atual. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da Universidade Federal de Santa Catarina, p. 121, 2001.