

# APLICAÇÃO DA CARTA DE CONTROLE I-AM PARA ESTUDO DE CAPABILIDADE EM UMA ORGANIZAÇÃO DO SETOR DE CATERING AÉREO

**Vitor Ferreira**

vfs3631@gmail.com

**Eric Lucas dos Santos Cabral**

ericlucascabral94@gmail.com

**Felipe Pedrosa**

fmpedrosa@hotmail.com

**Wilkson Castro**

wilkson.rsc@gmail.com

**Ricardo Pires de Souza**

ripiso@gmail.com



*As empresas de aviação passaram por mudanças significativas de estratégia e barateamento de custos nas últimas décadas, o que apresenta um contraste frente ao notório glamour antes atrelado ao serviço de transporte aéreo, em especial quanto a percepção do usuário em relação aos serviços de alimentação prestados à bordo (ou catering), uma vez que estes ostentavam um cardápio variado capaz de superar as expectativas dos passageiros médios. O fator preço não é o único levado em consideração na escolha de uma companhia aérea por parte do cliente: a avaliação da qualidade do serviço prestado leva em conta a qualidade e apresentação da comida servida a bordo. Inserido nesse contexto, esse artigo se propõe a aplicar ferramentas de controle estatístico da qualidade a análise do processo de produção de itens alimentícios em uma organização transnacional de catering aéreo. Em suma o propósito é analisar e sugerir processos capazes através do controle estatístico de*

*qualidade avaliando se os padrões de gramatura destes itens estão de acordo com o que se espera. A ferramenta da qualidade usada neste caso são os gráficos de controle. A discussão provocada por ele contribuirá para que um estudo de capacidade(capability) seja desenvolvido e o desempenho do processo seja avaliado para a identificação de melhorias.*

*Palavras-chave: Carta I-AM, Controle estatístico da qualidade, Catering, Transporte Aéreo*

## 1.Introdução

As empresas de aviação passaram por mudanças significativas de estratégia e barateamento de custos nas últimas décadas, o que apresenta um contraste frente ao notório *glamour* antes atrelado ao serviço de transporte aéreo, em especial quanto a percepção do usuário em relação aos serviços de alimentação prestados à bordo (ou catering), uma vez que estes ostentavam um cardápio variado capaz de superar as expectativas dos passageiros médios. Frente as grandes dificuldades econômicas enfrentadas pelo o setor aéreo, o corte de custos se tornou uma estratégia indispensável para a sobrevivência das companhias aéreas nos tempos atuais (FORTES, 2011).

O fator preço não é o único levado em consideração na escolha de uma companhia aérea por parte do cliente: a avaliação da qualidade do serviço prestado leva em conta a qualidade e apresentação da comida servida a bordo, em que estes quesitos inferem significativamente na opção do usuário pela a empresa. (SOLANO; SUÁRES; GELLI, 1994; JAMES, 2005)

No Brasil, a tendência do mercado é de barateamento do serviço. Em 2016, os custos relacionados a comissária, *handling* e limpeza dos voos públicos foram o equivalente 1 milhão de reais, apresentando uma diminuição frente os 1,3 milhões gastos no ano anterior. O corte nos gastos aparece como uma resposta à diminuição de demanda, visto que no ano de 2016 foram realizados 829 mil voos, 11,4% a menos que no ano anterior, o mesmo efeito aconteceu de 2014 a 2015, onde ocorreu uma queda de 0,7% da quantidade de viagens realizadas. (AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL, 2016).

Em virtude dessa acirrada competição por espaço no mercado as empresas na maioria de suas operações encaram a qualidade como um objetivo particularmente importante, pelo fato de ser a parte visível da operação. Para Slack, Chambers e Johnston (2009), uma boa gestão da qualidade

é capaz de reduzir custos de retrabalho, refugo, reclamações e devoluções e, sobretudo, a qualidade gera satisfação do cliente final.

Para a indústria de *catering* aéreo, em especial, gera riscos ainda maiores de problemas de origem alimentar do que outros serviços de alimentação, visto o grande volume de refeições fabricadas com um intervalo de antecedência ao consumo. Diante disto, assegurar um firme padrão de qualidade que garanta a entrega de comidas seguras e satisfatórias se torna uma questão fundamental (SILVA JÚNIOR, 1994; DIAS et al; 2017).

Desta forma, as ferramentas do Controle Estatístico da Qualidade existem para garantir o desenvolvimento ou adequação de um processo para com os padrões de controle, garantindo sua capacidade e desempenho, a fim fornecer produtos com qualidade desejada, preço justo e na quantidade demandada (ISHIKAWA, 1993; SAMOHYL, 2009). Inserido nesse contexto, esse artigo se propõe a aplicar ferramentas de controle estatístico da qualidade a análise do processo de produção de itens alimentícios em uma organização transnacional de *catering* aéreo. Em suma o propósito é analisar e sugerir processos capazes através do controle estatístico de qualidade avaliando se os padrões de gramatura destes itens estão de acordo com o que se espera. A ferramenta da qualidade usada neste caso são os gráficos de controle.

## 2. Referencial Teórico

### 2.1 Qualidade

Durante a II Guerra Mundial, houve a necessidade de aumentar a utilização de estatística para monitorar a qualidade da produção devido à grande quantidade de material bélico produzido. Após a guerra, o fator volume de produção teve mais ênfase no cenário econômico, deixando a qualidade em segundo plano. Somente no Japão, o foco permaneceu na qualidade com a ajuda de Deming e Juran.

Diante dos resultados observados o Japão, suas mercadorias foram consideradas em todo mundo como as melhores. (DAVIS, 2001). Diante disso, os Estados Unidos deram início a uma nova fase produtiva com foco para a qualidade na década de 80. Deming e Juran mais uma vez foram peças chaves para essa mudança, através de seus métodos difundidos em todo mundo, de acordo com a realidade pertinente a cada empresa e processo.

Tanto na literatura quanto no mercado o conceito de qualidade é conhecido, porém sua definição varia de pessoa para pessoa, de empresa para empresa, de época para época. Com o advento da tecnologia, um produto considerado de alta qualidade na década de 80, pode hoje não ter mais essa visão. Para Moreira (2011), existe a qualidade de conformação, onde um produto ou serviço é desenvolvido de acordo com características necessárias para atender determinado público, dessa forma, o serviço ou produto pode ter qualidade para um público e para outro não.

Carvalho e Paladini (2012) definem qualidade em cinco abordagens distintas, que são a transcendental, onde qualidade é sinônimo de excelência inata. É absoluta e universalmente reconhecível. Baseada no produto, aqui a qualidade é uma variável precisa e que pode ser medida, através das características do produto.

De acordo com a definição de Juran (1991), qualidade consiste em dois conceitos complementares:

- a) Qualidade é o atendimento das especificações, ou ausência de falhas;
- b) Qualidade é adequação ao uso; que traz subentendido que as especificações no item (a) acima, devem refletir características no produto que satisfaçam às necessidades dos clientes quanto ao uso do produto ou serviço;

A qualidade do produto afeta diretamente a competitividade e o desempenho das empresas, devido a isso, a tentativa de alcançar a qualidade total é constante entre essas instituições buscando ser diferencial entre as demais. Para isso, a qualidade total precisa ser entendida como

uma nova maneira de pensar, agir e produzir. Implica também em uma mudança gerencial e uma forma moderna de entender o sucesso de uma organização.

## 2.2 Controle Estatístico do Processo (CEP)

O controle estatístico de processos teve início em 1924 quando Walter Shewhart desenvolveu e aplicou a técnica dos gráficos de controle na *Bell Telephones Laboratories*, empresa em que trabalhava na época. Porém só foram apresentadas as bases teóricas desse novo método, sete anos após isso, quando Shewhart publicou o livro *Economic Control of Quality of Manufactured Products* (MONTGOMERY, 2004).

O grande mérito de Shewhart em seus estudos foi ter percebido que qualquer processo produtivo, independente do seu grau de organização ou planejamento irá possuir uma variabilidade em algum momento sendo ela natural ou não. Para Woodall e Montgomery (1999), essa variação é causada por fatores não controláveis, podendo ser chamadas de causas comuns ou aleatórias, causas essas que não podem ser removidas facilmente do processo.

Outros tipos de causas também podem interferir no processo, aumentando significativamente sua variação e podendo causar um deslocamento em sua média, surgindo valores muito fora do padrão normal. Essas falhas são chamadas de especiais ou atribuíveis, pois irão ocorrer devido a uma falha no processo ou algum problema que possamos detectar como falha na configuração das variáveis de controle do processo. Essa causa sempre poderá ser retirada do processo e geralmente é derivada da matéria prima, da mão de obra ou do maquinário (MONTGOMERY, 2004).

Como o que irá diferenciar um processo do outro é sua taxa de variação, uma forma de monitorar isso é acompanhar características como a qualidade ao longo do tempo utilizando-se de valores numéricos, sendo essa a lógica por trás dos gráficos de controle, que têm a função de permitir a identificação de qual momento do processo está sob as causas especiais, mostrando quando é o momento de investir no processo produtivo.

O CEP proporciona o controle da qualidade exercido durante a execução do processo, em tempo real. Prevenindo assim, a formação de defeitos ou não conformidades nos produtos acabados. O CEP utiliza ações preventivas de controle de qualidade em vez de estratégias de inspeção e detecção de erros após sua ocorrência.

### **2.3 Gráficos de Controle**

Segundo Werkema (2006), as variações, que são resultantes de bens ou serviços, decorrentes do processo produtivo, devem sempre procurar uma forma de serem reduzidas, todavia, essa oscilação natural geralmente não pode ser excluída integralmente, é necessário que seja controlada frequentemente para poder analisar a estabilidade dos processos para que não ocasione em produtos de pouca qualidade, ou seja, para que não ocorra prejuízo de produção e, de forma geral, na perda de confiança do consumidor.

De acordo com Trivellato (2010), os gráficos de controle têm como objetivo identificar se existe alguma causa especial provocando variação no processo, mas não qual o tipo que está atuando, e, com base nessa função, discernir a circunstância com o apoio de outras ferramentas. A sua estrutura é desenvolvida através de valores do atributo da qualidade que está sendo controlado, uma linha média (LM), um limite superior de controle (LSC) e um limite inferior de controle (LIC), sendo os dois últimos posicionados acima e abaixo da linha média respectivamente.

A linha média retrata a medida mediana da característica da qualidade equivalente ao sistema sob controle, isto é, na ocasião em que o processo se encontra apenas sob o desempenho de fundamentos aleatórios. Os limites de controle LSC e LIC são medidos de forma que, se o processo se encontra sob controle, todas as variáveis devem estar inseridas entre esses limites, distribuídos em volta da linha média, mas se não se encontra sob controle, as variáveis devem apontar alguma alteração especial ou estarem fora dos limites de controle (TRIVELLATO, 2010).

Os gráficos de controle podem ser classificados em dois tipos: gráficos de Controle para Variáveis e Gráfico de Controle para Atributos. Segundo Henning et al (2014), o gráfico de controle para variáveis fundamenta-se no tamanho dos atributos da qualidade em uma escala contínua, enquanto o gráfico de controle para atributos retrata as propriedades da qualidade que identificam os elementos em conformes e não conformes.

Mas nem sempre está expressa a qualidade nas características. Baseada no usuário, qualidade é vista como um conceito subjetivo, onde os produtos de melhor qualidade são os que correspondem melhor aos desejos do consumidor. A grande dificuldade dessa abordagem é distinguir os atributos que maximizam a satisfação. Baseada na produção, a qualidade é uma variável precisa e mensurável, que pode ser medida pela conformidade do planejado com o executado. Essa abordagem evidencia o controle do processo. E por fim, baseada no valor, abordagem que combina os conceitos de excelência e valor.

## **2.2 Controle Estatístico da Qualidade – CEQ**

Para Montgomery e Runger (2009) é praxe imaginar o CEP como ferramentas para auxiliar na resolução de problemas, embora as ferramentas sejam a parte técnica imprescindíveis, é igualmente importante aliá-la a vontade de querer melhorar continuamente. Algumas ferramentas do CEP são: histograma, diagrama de Pareto, diagrama de dispersão, diagrama de causa-e-efeito, fluxograma, gráfico de controle e folha de verificação.

Moreira (2011) afirma que não se deve admitir que o processo produtivo não terá falhas, e sim que ele possui diversas causas de origem desconhecida que provocam alterações pequenas de unidade em unidade de determinado produto. Para resolver essas causas, além de estudar as máquinas usada no processo em questão e aperfeiçoá-las, deve-se também adotar um método de trabalho que controle as irregularidades para que elas não afetem o uso do produto. Utilizando a estatística para análise de medidas de qualidade, esse método é denominado controle estatístico da qualidade.

Segundo Montgomery e Runger (2009) o CEQ são ferramentas de controle estatístico que servem para medição, monitoramento, controle e melhoria da qualidade. Para Peinado e Graeml (2004) podem ser divididos em duas as maneiras de verificar e controlar a qualidade: a aceitação por amostragem, que consiste em averiguar a conformidade dos componentes por amostra no início ou no final do processo produtivo quando o produto está acabado; e o controle estatístico de processo que é a análise da conformidade ao longo do processo produtivo, quando o produto está parcialmente acabado.

Para Moreira (2011), os custos da qualidade se dividem em custos de controle preventivos e corretivos, que estão arrolados às atividades necessárias para prevenir ou consertar defeitos que surgem na produção e os custos de falhas internas e externas, relacionados à necessidade de corrigir falhas que podem surgir nos produtos durante a produção ou depois que são vendidos. De acordo com Samohyl (2009) uma das razões para se aplicar o CEQ é a diminuição de custos, que devido a implementação de melhorias, a quantidade de peças com defeito produzidas minimiza, dessa maneira reduzindo retrabalho e refugo.

### **2.3 Carta de Controle I-AM (Individual com Amplitudes Móveis)**

A Carta I-AM é usada para monitorar a média e a variação do seu processo quando se tem dados contínuos que são observações individuais e não em subgrupos. Esta carta de controle tem o propósito de monitorar a estabilidade do processo ao longo do tempo para que seja possível identificar e corrigir as instabilidades nele (MONTGOMERY, 2004; MINITAB, 2018).

Há situações em que o tamanho da amostra usada para avaliação do controle do processo é  $n = 1$ . Por exemplo, na fabricação de aço, celulose e outros elementos químicos, o controle do processo é realizado retirando-se amostras de uma unidade para se medir PH, viscosidade, Como não é possível estimar a variabilidade através da amplitude ou do desvio padrão de cada amostra (eles não estão definidos para amostras de tamanho 1), usa-se como estimativa da variabilidade a

amplitude móvel de duas (ou mais) observações sucessivas (MONTGOMERY, 2004; PORTAL ACTION, 2018).

As equações válidas para a análise dos valores individuais e amplitudes móveis, respectivamente segundo Montgomery (2004) são as que seguem:

$$LC = \bar{X} \quad (1)$$

$$LIC = \bar{X} - \left( \frac{3 * \overline{MR}}{d_2} \right) = \bar{X} - (E_2 * \overline{MR}) \quad (2)$$

$$LSC = D_4 * \overline{MR} \quad (3)$$

$$LC = \overline{MR} \quad (4)$$

$$LIC = D_3 * \overline{MR} \quad (5)$$

#### 2.4 Capacidade (*Capabability*)

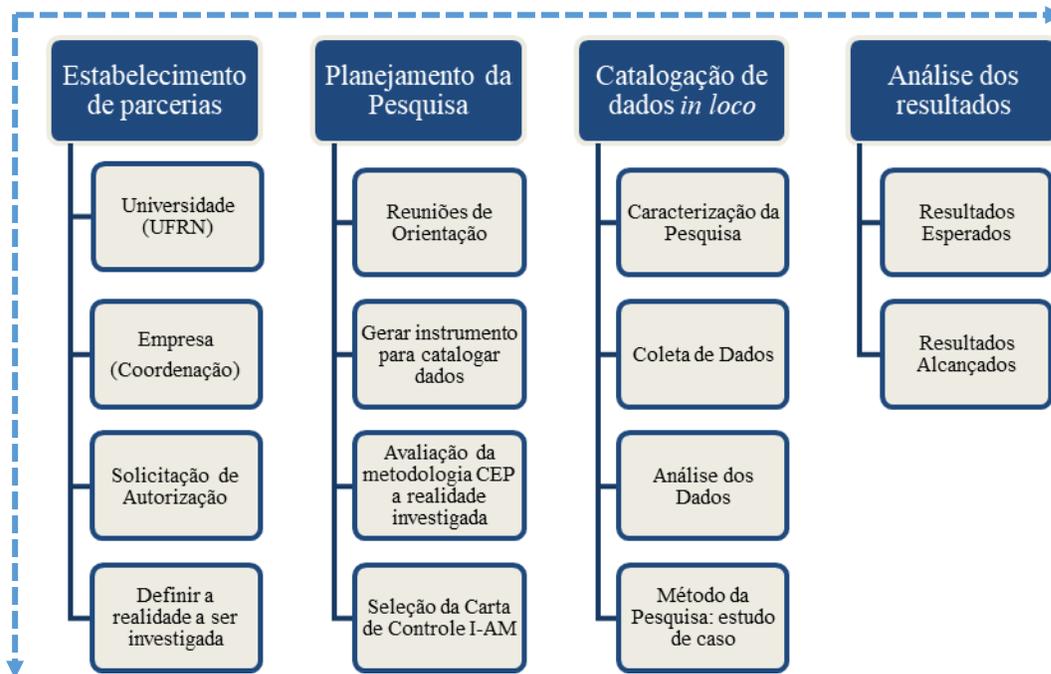
Para Slack (2009) a capacidade ou capacidade do processo é a medida da aceitabilidade da variação do processo. Segundo Kear (1998) quando se utiliza técnicas de CEP em condições controladas os resultados encontrados podem ser estabelecidos como uma base para a análise da performance do processo e essa base é chamada de capacidade de processos. A análise de capacidade do processo de acordo com Ramos (2000) deve considerar dois pontos cruciais: o processo estar estável e o os dados devem seguir a distribuição normal. Segundo Montgomery (2004) uma das formas simples de quantificar a capacidade do processo é a razão da capacidade de um processo expressa pelos índices  $C_p$  e  $C_{pk}$ . Costa, Epprecht e Carpinetti (2011) afirmam que os índices de capacidade de processo são parâmetros que de forma indireta calculam o quanto os processos conseguem atender a determinadas especificações

### 3. Metodologia

A pesquisa é definida como um procedimento racional e sistemático que possibilita o alcance de respostas a uma dada problemática. Nesse estudo a pesquisa se caracteriza como experimento de natureza aplicada que utiliza de uma abordagem científica combinada, ou seja, quantitativa e qualitativa e além disso também possui objetivos exploratórios e descritivos. (GIL, 2008; TURRIONE, MELO, 2012).

Essa pesquisa aplicada foi realizada no centro de distribuição de alimentos a bordo no Aeroporto Internacional Aluísio Alves em São Gonçalo do Amarante, Região Metropolitana de Natal, Rio Grande do Norte. O loco de pesquisa consistiu na produção de sanduiches para consumo em voo. A referida escolha se justifica em detrimento da existência de reclamações dos consumidores em relação a características específicas do sanduiche, como por exemplo a gramatura. Em virtude deste aspecto, a variável definida para estudo foi a gramatura dos sanduiches. Com isso, para verificar a capacidade (*capability*) do processo de produção de sanduiches, em relação a variável determinada, foi aplicada a ferramenta de Controle Estatístico de Processo (CEP). A figura 1 sistematiza e descreve as quatro etapas realizadas no decorrer do estudo.

Figura 1: Etapas da Pesquisa



Fonte: Autor do trabalho, 2018.

Para viabilizar a aplicação do CEP foram coletados 144 dados de gramatura de sanduíches referentes a quatro voos públicos (comerciais), de modo que esses dados representam o número total (população) de sanduíches produzidos para os referidos voos. Esse total de sanduíches representa também a quantidade produzida a partir de um ciclo de produção (batelada) executado pela companhia objeto de estudo desse artigo. Em virtude dessa conjuntura optou-se pela utilização da carta de controle individual com amplitude móvel.

#### 4 Estudo de Caso

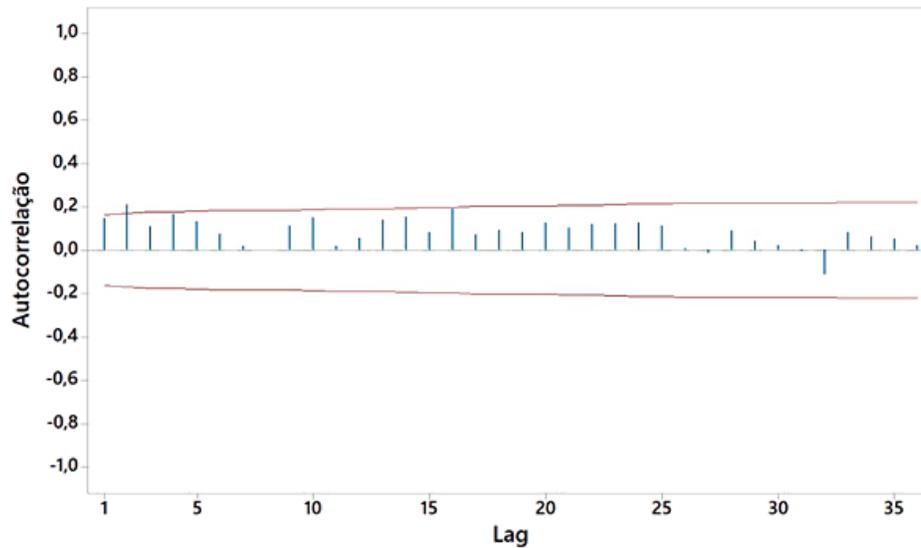
A empresa escolhida enquanto objeto de estudo deste artigo tem mais de 70 anos de experiência e faz parte de companhia que possui cerca de 30% *do market share* global do setor alimentício a bordo de aeronaves. Em 2016 essa companhia superou em vendas € 3 bilhões.

Atua em 210 aeroportos, 50 países e em mais de 200 centros de distribuição. Os seus serviços e produtos se caracterizam como *catering* aéreo, já que fornece através de refeições coletivas, produtos como alimentos e bebidas, a bordo de aeronaves para voos comerciais. Essa organização fornece 628 milhões de refeições para aviação por ano. Possui no mundo 35.526 funcionários. Na base localizada em São Gonçalo do Amarante/RN, possui 36 funcionários.

O empreendimento está em conformidade com as prescrições do Sistema Global de Qualidade (GQS). Para garantir o comprometimento no critério de desempenho qualidade, existe monitoramento constante dos processos de produção de alimentos através de auditorias certificadas internacionalmente. O propósito dessas inspeções são garantir: satisfação do cliente, desempenho no prazo, qualidade do produto e processo, segurança alimentar e segurança da aviação.

Após as observações experimentais detalhadas na metodologia, experimentações essas provocadas por motivo de reclamações em relação à qualidade do sanduíche oferecido a bordo de aeronaves comerciais pela empresa objeto de estudo desse trabalho, foram aplicadas às 144 “amostragens” as ideias do controle estatístico da qualidade. No caso do estudo em discussão a carta de controle I-AM (Individual com Amplitudes Móveis) foi escolhida.

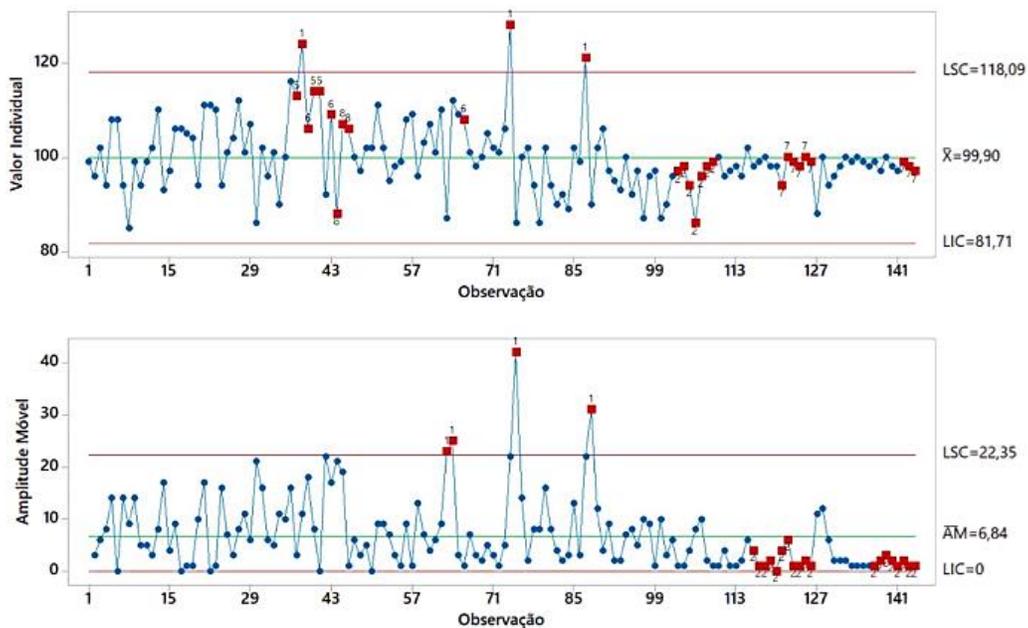
Figura 2. Função de Autocorrelação para Dados.



Fonte: Minitab (2018).

A figura 2 explicita que os dados catalogados in loco não apresentam significativo efeito de autocorrelação, isto é, não se tem um padrão definido de autocorrelação nos dados. Após identificação da não significância do efeito de autocorrelação a carta.

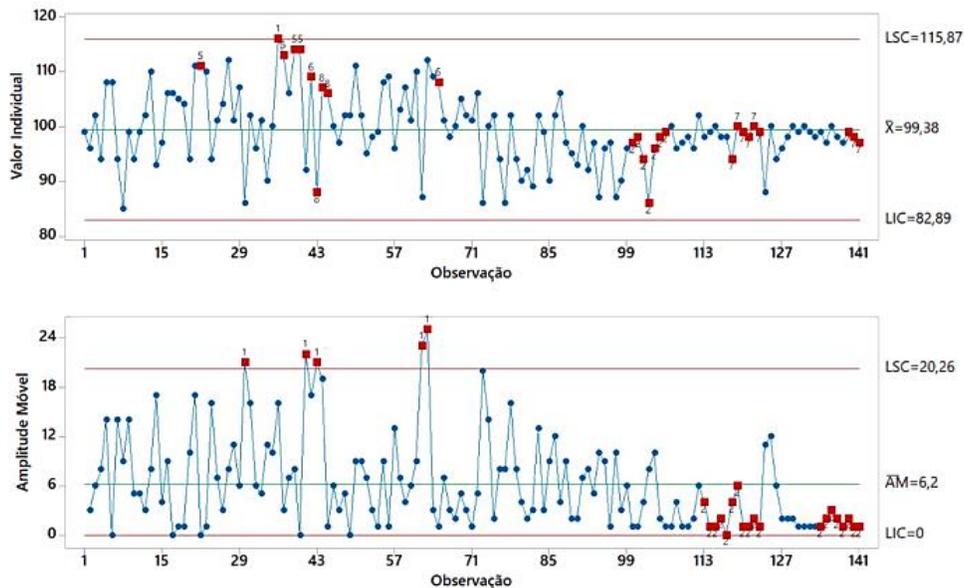
Figura 3: Carta de Controle I-AM



Fonte: Minitab (2018).

A figura 3 explicita a carta de controle I-AM (Individual com Amplitudes Móveis) sinalizando pontos fora dos limites de aceitação, o que explicita a necessidade de retirada desses pontos para avaliação das causas prováveis de descontrole no processo. A avaliação das causas que motivaram as unidades fora dos limites de controle identificou que no processo de produção dos pães que compõe o sanduíche ofertado nos voos, estava sendo produzido com adição de componentes em desconformidade com o padrão estabelecido na receita destes produtos, o que impactou na gramatura do sanduíche prescrita pelo padrão de qualidade seguido pela organização (97 g).

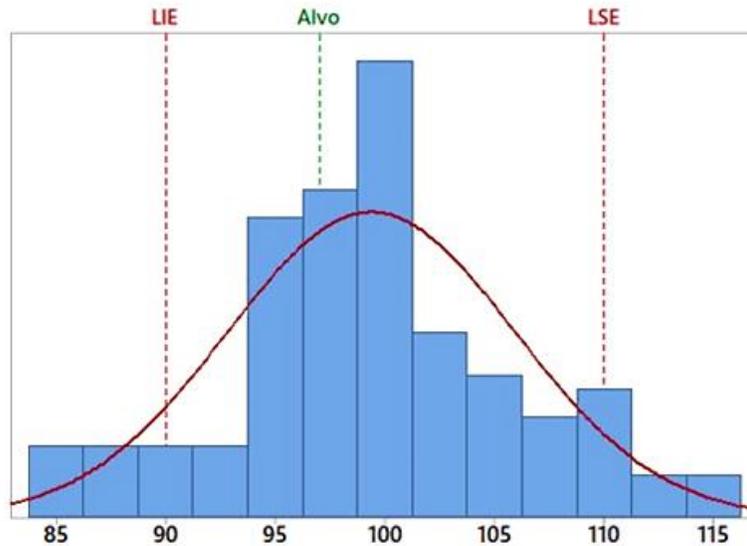
Figura 4: Carta de Controle I-AM sem os pontos fora dos limites de controle



Fonte: Minitab (2018).

A figura 4 explicita o processo de produção de sanduíches controlado. Após a retirada dos pontos que se encontravam fora dos limites de controle e efetiva sinalização das causas motivadoras do descontrole do processo foi executada análise de capacidade (*capability*) para entendimento do grau de variabilidade aceitável no processo de produção de sanduíches. A GQS estabelece que a gramatura dos sanduíches não deve ultrapassar 110 g de valor máximo e valor mínimo 90 g

Figura 5: Gráfico de Capacidade



Fonte: Minitab (2018)

Tabela 1: Estatística do Estudo de Capacidade

<b>Estatísticas de Capacidade (Real-global)</b>	
Pp	0,51
Ppk	0,48
Z. Bench	1,13
% fora de espec. (observado)	14,18
% fora de espec. (esperado)	12,97
PPM (DPMO) (observado)	141844
PPM (DPMO) (esperado)	129743

Fonte: Minitab (2018)

Tabela 2: Estudo de Capacidade (*Capability*)

<b>Estatísticas de Capacidade</b>	
C <sub>p</sub>	0,56
C <sub>pk</sub>	0,53
Z.Bench	1,32
% fora de espec. (esperado)	9,29
PPM (DPMO) (esperado)	92901

Fonte: Minitab (2018)

A Figura 4 explicita os limites inferior e superior considerados na análise de capacidade para avaliação do grau de variabilidade aceitável no processo. De acordo com as análises o processo é não capaz, uma vez que os dados se posicionaram significativamente fora dos limites de controle aceitáveis para o padrão definido pela empresa certificadora da qualidade (GQS).

## 5. Conclusões

O objetivo de analisar e sugerir processos capazes através do controle estatístico de qualidade avaliando se os padrões de gramatura dos itens alimentícios estão de acordo com o que se espera usando a ferramenta da qualidade gráficos de controle, foi alcançado.

O procedimento adotado conduziu, a partir da análise dos resultados, para o entendimento de que a organização desenvolveu um procedimento de preparo e montagem de sanduíches que não estava sob controle e que, dessa forma, não atendia aos requisitos estabelecidos pelo Sistema Global de Qualidade (GQS).

A partir de *brainstorming* com a equipe de qualidade da empresa foi possível elucubrar causas para essas variabilidades, tais como: falta ou exagero de legumes no preparo do sanduíche,

adições de fermento e farinha a massa dos pães fora do que estava prescrito nas receitas de fabricação, corte da massa dos pães e ingredientes não padronizados.

As limitações desse estudo estão relacionadas a dificuldade de obtenção de dados dentro da organização. Isso fez com que outros ciclos (bateladas) não pudessem ser avaliados e análises de dados com cartas de controle usuais tais como Xbarra e S fossem aplicadas para compreensão do controle do processo.

Enquanto propostas de trabalhos futuros é sugerido que essa organização desenvolva estudo de tempos e movimentos ou adquira máquinas para evitar corte irregular de ingredientes utilizados na montagem dos sanduíches, empoderar a equipe que gerencia as questões de qualidade no cenário de produção para que efetue um acompanhamento sistemático do cumprimento das prescrições estabelecidas nas receitas a partir de utilização de ferramentas como Diagrama de Ishikawa, Diagrama de Pareto, Folha de Verificação, Histogramas, Gráficos de Controle, por exemplo.

## REFERENCIAS

ACTION, Portal. **GRÁFICOS PARA VALORES INDIVIDUAIS E AMPLITUDES MÓVEIS**: Carta de Controle I-AM. 2018. Disponível em: <<http://www.portalaction.com.br/control-e-estatistico-do-processo/43-graficos-para-valores-individuais-e-amplitudes-moveis>>. Acesso em: 16 maio 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. Anuário do Transporte Aéreo 2016. Disponível em: <http://www.anac.gov.br/assuntos/dados-e-estatisticas/mercado-de-transporte-aereo/anuario-do-transporte-aereo/dados-do-anuario-do-transporte-aereo>. Acesso em: 2018 mai. 2016.

CARVALHO, M. M.; PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade: teoria e casos**. 2.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, Campus-ABEPRO: 2012.

COSTA, A. F. B.; EPPRECHT, E. K.; CARPINETTI, L. C. R.; **Controle estatístico de qualidade**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2009.

- DAVIS, M.M. ; AQUILANO N.J. ; CHASE R.B. - Fundamentos da Administração da Produção. 3a Edição. Porto Alegre, Bookman Editora, 2001.
- DIAS, Janio Flavio; GARCIA, Yuri dos Reis; SOUSA, André Luiz; TEIXEIRA, Natália de Carvalho. **Catering Comida em Movimento**. Revista Pensar Gastronomia, v.3, n.1, abr. 2017.
- FORTES, João Luiz de Castro. Ainda há diferença no serviço de bordo entre empresas aéreas brasileiras?. **Journal of Transport Literature**, v. 5, n. 4, p. 103-118, 2011.
- GIL, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- HENNING, Elisa et al. Um Estudo Para A Aplicação de Gráficos de Controle Estatístico de Processo em Indicadores de Qualidade da Água Potável. 2014.
- ISHIKAWA, Kaoru. Controle de qualidade total à maneira japonesa. **Controle de qualidade total à maneira japonesa**. 1993.
- JAMES, J., 2005, Mar 15. **Competing for the Palates of Passengers**. Financial Times. Acesso em Jul 22, 2015, de: <http://www.ft.com/cms/s/0/06f0ba0294fa11d989c800000e2511c8.html>
- JURAN, J. M , GRZYNA, Frank M (EE) Controle da Qualidade Handbook: Conceitos, Políticas e Filosofia da Qualidade Vol. 1 São Paulo: Makron, 1991, p. 377.
- KEAR, F. W. **Statistical process control in manufacturing practice**. New York: Marcel dekker. Inc., 1998.
- MONTGOMERY, D.C. **Introdução ao Controle Estatístico da Qualidade**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2004.
- MOREIRA, D. A. **Administração da Produção e Operações**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learnig, 2011.
- PEINADO, J.; GRAEML, A. R. **Administração da produção: operações industriais e de serviços**. Curitiba: UnicenP, 2007.
- RAMOS, A. W. **CEP para processos contínuos e em bateladas**. São Paulo: Edgard Blucher LTDA.,2000.
- SAMOHYL, Robert Wayne. **Controle estatístico de qualidade**. Elsevier, 2009.
- SILVA JÚNIOR, Enéo Alves da. **Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos**. São Paulo: Livraria Varela, 1995.
- SLACK, Nigel, CHAMBERS, Stuart, JONHSTON, Robert. **Administração da Produção**. 3ª ed. 2009.

SOLANO, Juan A. Cuellar; SUAREZ, Angel M.; GELLI, Dilma Scalla (Ed.). **Manejo higienico de alimentos: catering aereo**. Organizacion Panamericana de la Salud, 1994.

SUPPORT, Minitab. **Cartas de controle de variáveis no Minitab**. 2018. Disponível em:

<<https://support.minitab.com/pt-br/minitab/18/help-and-how-to/quality-and-process-improvement/control-charts/supporting-topics/understanding-variables-control-charts/variables-control-charts-in-minitab/>>. Acesso em: 16 maio 2018.

TRIVELLATO, Arthur. Aplicação das sete ferramentas básicas da qualidade no ciclo PDCA para melhoria contínua: estudo de caso numa empresa de autopeças. São Carlos. 2010.

TURRIONI, J. B.; MELLO, C. H. P. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção**: estratégias, métodos e técnicas para condução de pesquisas quantitativas e qualitativas. 2012. Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2012

WERKEMA, M. C. C. Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1995.

WOODAL, W.H.; MONTGOMERY, D.C. **Research Issues and Ideas in Statistical Process Control**. Journal of Quality Technology, Milwaukee, v. 31, n. 4, 1999.

WOODALL, W. H.; MONTGOMERY, D. C. **Research Issues and Ideas in Statistical Process Control**. Journal of Quality Technology, v. 31, p. 376-386, 1999.