



Aplicação de ferramentas da qualidade no processo de empacotamento de batatas *chips*: Um estudo de caso

Keila Aparecida Jaques

Sther de Oliveira Calsavara

RESUMO

Este artigo aborda as variações nos pesos das embalagens de batatas chips de 45 gramas na empresa X, identificando problemas financeiros devido ao descarte de embalagens fora dos limites. Utilizando o Ciclo PDCA e Ferramentas da Qualidade, a metodologia revela falta de manutenção preventiva e planejamento inadequado como principais causas. Um plano de ação é proposto, envolvendo contratação de manutenção, treinamento e cronograma. O objetivo é reduzir em 80% as amostras não conformes, otimizando o processo e minimizando desperdícios financeiros. O acompanhamento pós-implementação é destacado como essencial.

Palavras-chave: Batatas chips, Treinamento, Cronograma.

1 INTRODUÇÃO

A problemática principal deste trabalho é sobre as variações nos pesos das embalagens de 45 (quarenta e cinco) gramas de batatas *chips* da empresa X, empresa local que fornece seu produto para grandes centros de distribuição da cidade e região.

No mês de maio de 2022 (dois mil e vinte e dois), foram analisadas amostras da produção das 6 (seis) máquinas empacotadeiras e verificou-se uma grande variabilidade nos pesos das embalagens. As embalagens que apresentam pesos fora dos limites pré-estabelecidos precisam ser descartadas e a matéria prima retornar ao processo de empacotamento.

De acordo com informações do setor financeiro, o custo das embalagens é elevado e o desperdício dessas gera grande despendimento financeiro, portanto ao verificar que os pesos estão acima do ideal, permite-se que sejam encaminhadas aos clientes, mas se o peso estiver abaixo do ideal, é necessário o retrabalho para corrigir a situação.

Diante do cenário apresentado, verificou-se a necessidade de aplicação das ferramentas da qualidade a fim de identificar os problemas, observá-los, analisá-los e criar um plano de ação propondo melhorias no processo para minimização do desperdício e retrabalho.

Este trabalho apresenta uma análise de como a gestão da qualidade pode auxiliar o gestor para a elaboração do diagnóstico da situação-problema enfrentada, por meio do uso correto das ferramentas gerenciais (DA SILVA MELO C. A. et. Al, 2016).



2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CICLO PDCA

O ciclo PDCA é uma ferramenta aplicada na melhoria de processos de gestão (ANDRADE,2010), caracterizado por ser um método de melhoria da qualidade por meio de um sistema de ciclo contínuo, onde a qualidade subirá um novo nível a partir da conclusão de cada ciclo (NING, 2010). PDCA é assim denominado devido a junção das iniciais de cada etapa que o compõe, em seu idioma de origem: *Plan*,

Do, *Check* e *Act* (ANDRADE,2003), que em português significa planejar, executar, verificar e agir (LOPES B, ALVES J, 2020).

O método de melhoria contínua é aplicado nas organizações de forma a gerenciar processos internos para atingir metas pré-estabelecidas, tendo as informações como fator de direcionamento das decisões, também utilizado para manter um resultado atingido ou procurar um resultado melhor (MARIANI, 2005).

Figura 1 – Ciclo PDCA



Fonte: Sebrae, 2021.

2.2 FERRAMENTAS DA QUALIDADE

As ferramentas da qualidade são vistas como meios capazes de levar através de seus dados à identificação e compreensão da razão dos problemas e gerar soluções para eliminá-los, buscando a otimização dos processos operacionais da empresa (DANIEL, E. A., & MURBACK, F. G. R., 2014).

A utilização do ciclo PDCA envolve várias possibilidades, pode-se contar com rapidez e facilidade na busca dos insumos necessários à atividade definida, pois uma das grandes vantagens é por ser um método que permite maior confiabilidade e eficácia na execução das atividades de uma empresa; agilidade nos processos, já que o ciclo propõe uma forma otimizada e contínua de análise e controle de todas as etapas do processo produtivo; controle do uso de equipamentos e documentos necessários; estímulo à



criatividade; e facilidade de comunicação, útil para solucionar problemas (DANIEL, E. A., & MURBACK, F. G. R., 2014).

2.2.1 Estratificação

Segundo *Ishikawa* (1986, p. 197) “sem estratificação, não se pode conduzir uma análise ou controle”.

A estratificação divide a população amostral em subgrupos para determinadas características, auxiliando a análise e o controle sobre um determinado evento. É chamada de estrato cada uma dessas subdivisões (FERRAZ, PICCHIAI, SARAIVA, 2015).

2.2.2 Folha de Verificação

Folha de verificação são tabelas ou planilhas usadas para facilitar a coleta de dados no formato sistemático para compilação e análise. A utilização dessa ferramenta permite economizar tempo, pois elimina o trabalho de se desenharem figuras ou escrever números repetitivos, evitando comprometer a análise dos dados (AYRES, M. A. C., 2019).

2.2.3 Brainstorming

O *Brainstorming* ou tempestade cerebral: é uma ferramenta que auxilia as pessoas a produzirem ideias para a resolução de um problema (VIEIRA J. A. et. al, 2015).

2.2.4 Diagrama de afinidade

É uma ferramenta que procura dividir em grupos de relacionamento, permitindo estruturar neles ideias ou outros tipos de informação. Deve ser utilizado quando tivermos lidando com problemas complexos ou organizando um conjunto de informações (GOMES F. et. al, 2017).

3 DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

A empresa X, localizada na cidade de São João del-Rei, Minas Gerais, produz batatas *chips*, embala-as e realiza a distribuição de seus produtos para os grandes centros de distribuição da cidade e região. A empresa trabalha embalagens com pesos líquidos pré-definidos: 45 (quarenta e cinco), 76 (setenta e seis) e 200 (duzentos) gramas, neste estudo de caso trataremos das embalagens de 45 (quarenta e cinco) gramas.

O modelo de empacotadeira utilizado é o Maqinox SPK 250 - empacotadeira vertical, como mostra a Figura 2.

Figura 2 – Máquina empacotadeira Maquinox SPK 250



Fonte: Maquinox.

O processo de produção da batata chips começa no recebimento da matéria prima, inspeção, pesagem, separação, lavagem, corte, passa pelo fritador e salgador e em seguida são levadas pelo elevador das verticais que leva as batatas até uma grande calha chamada de *revertrek*, que encaminha as batatas para as máquinas empacotadeiras, esse último é o processo no qual trataremos em nosso estudo de caso. Ao passar pela esteira, as batatas já prontas, fritas e temperadas, são distribuídas nas 6 (seis) empacotadeiras, que são compostas por 18 (dezoito) caçambas, controladas por *software* específico, que faz a combinação dos pesos para que sejam depositados na embalagem, as porções são pesadas até acumularem 45g, quando são liberadas para o pacote. Após receber as batatas, as embalagens são lacradas, e recolhidas por um profissional que realiza armazenagem em caixas de papelão, depois empilhadas em paletes e direcionadas ao estoque da empresa para posterior entrega aos clientes.

Conforme relatado, o processo analisado é o de produção das batatas *chips* de 45 (quarenta e cinco) gramas, o peso de cada embalagem vazia é de aproximadamente 6 (seis) gramas, portanto o peso total ideal é de 51 (cinquenta e um) gramas.

A fim de verificar se os pesos das embalagens estão corretos, após o lacre das embalagens, amostras são retiradas para verificação do peso, quando é percebido uma diferença nos valores pré-definidos, interrompe-se o processo para o

processo de tara dos equipamentos, calibração das caçambas das empacotadeiras e, se necessário, é aberta uma solicitação de manutenção. Nesse cenário, todas as embalagens que apresentam erros, são abertas e descartadas, a batata retorna para a esteira e recomeça o processo. Além do retrabalho observa-se também, o desperdício de embalagens.



O setor financeiro da empresa informou que o valor da embalagem é muito elevado, sendo superior ao custo da batata, portanto ao verificar que o peso da embalagem final está acima dos limites definidos, permite-se que essas sejam encaminhadas aos clientes. O contrário acontece quando o peso está abaixo dos limites, necessitando do processo de abertura das embalagens e descarte das mesmas, retorno das batatas para a esteira e reembalagem do produto. Essas atividades ocasionam paradas na produção, retrabalho, desperdício de embalagem, e conseqüentemente, aumento nos custos de produção.

Portanto, se fez necessário um estudo em busca da diminuição do desperdício e minimização do retrabalho, utilizando-se das ferramentas da qualidade. Para isso, foram realizadas coletas de dados dos pesos de 5 (cinco) amostras de embalagens por hora, de cada uma das 6 (seis) empacotadeiras em 20 (vinte) momentos durante os turnos de produção em dias do mês de maio deste ano.

4 METODOLOGIA

Para a realização do estudo de caso foram executadas todas as etapas relativas à fase de Planejamento do Ciclo PDCA: Identificação do Problema, Observação, Análise e Plano de Ação.

Na fase de Identificação do Problema, é necessário coletar dados e proceder com a análise destes, e estabelecer o indicador de resultado.

Primeiramente, há a necessidade de estabelecer os limites inferior e superior de especificação para as embalagens de 45 (quarenta e cinco) gramas de batata chips, para isso utilizou-se a Portaria Inmetro nº 248 de 17 de julho de 2008:

A portaria disponibiliza uma tabela com cálculos para aceitação da média de um lote de produtos, para isso precisamos de alguns dados:

- Q_n - Conteúdo Nominal, no nosso caso 45gr
- S - Desvio padrão das médias
- K – fator que depende do tamanho da amostra obtido na Tabela 1.

Tabela 1 – Amostra para Controle

Tamanho do lote	Tamanho de amostra	Critério para Aceitação da média	Critério para Aceitação individual (c) (máximo de defeituosos abaixo de $Q_n - T$)
9 a 25	5	$X \geq Q_n - 2,059.S$	0
26 a 50	13	$X \geq Q_n - 0,847.S$	1
51 a 149	20	$X \geq Q_n - 0,640.S$	1
150 a 4000	32	$X \geq Q_n - 0,485.S$	2
4001 a 10000	80	$X \geq Q_n - 0,295.S$	5

Fonte: INMETRO, 2008.



Para o cálculo do desvio padrão foram utilizadas as médias das amostras de cada máquina e se obteve $S=1,05457$.

Com base a amostra e o tamanho do lote da nossa empresa, foi utilizado para obter o limite inferior de especificação a primeira linha da tabela anterior, $\log k=2,059$

$$X \geq 45 - 2,059 \cdot (1,05457)$$

$$X \geq 43 \text{ gr}$$

Ao considerar o peso das embalagens devemos considerar o Limite inferior de especificação como 49 (quarenta e nove) gramas.

Diante dos cálculos apresentados, definiu-se que os limites de controle estão entre 50 (cinquenta) e 52 (cinquenta e dois) gramas de batatas *chips* para as embalagens finais.

Com os limites calculados e os dados coletados, foram criadas Folhas de Verificação para as máquinas empacotadeiras:

Tabela 2 – Folha de Verificação Máquina 1

Folha de Verificação																				
Máquina 01																				
Número de amostras realizadas no mês de Maio/2022																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Amostra x1	51,5	50,7	51,3	53,3	53,7	50,6	50,2	51,7	51,8	52	50	51,1	50,7	52,5	52,1	49,6	51,6	52,1	52	50,3
Amostra x2	50,8	51	52,4	52,5	52,6	51,3	51,2	51	52,2	52	50	51,9	50,8	52,5	52,1	50	51,4	53,4	51,7	50,9
Amostra x3	51	50,2	50,6	52,8	52,8	50,4	51,8	51,1	52,2	52	50	50,3	51,8	52,9	51,3	49	51,2	52,1	51,9	51,1
Amostra x4	52,1	51,1	51,7	54,7	52,7	51,4	51,6	51,3	51,6	52	50	51,1	51	52,8	51,9	50,8	52,2	51	52,7	51
Amostra x5	51,6	50,4	51,8	58,3	53,3	51	51,5	51,1	51	52	50	51,1	51,3	52,3	51,2	46,9	51	51,8	51	51
Média das amostras	51,4	50,7	51,6	54,3	53	50,9	51,3	51,2	51,8	52	50	51,1	51,1	52,6	51,7	49,3	51,5	52,1	51,9	50,9
Nº de amostras não conformes				4	5									2		3		1		
Necessidade de tара do equipamento				tarou	tarou											tarou				

Fonte: autoria própria

Tabela 3 – Folha de Verificação Máquina 2

Folha de Verificação																				
Máquina 02																				
Número de amostras realizadas no mês de Maio/2022																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Amostra x1	48,4	51,8	51	51,4	48,2	51,2	51,2	52	52	52,3	53,3	51,2	53	50,9	49,1	52	49,6	51	53,1	50,6
Amostra x2	49,7	51,6	50	51,4	49,3	51,1	51,1	54	50	51,4	51,1	50,6	51,2	50	50,3	51,3	52	49,7	52,4	50,3
Amostra x3	49	51,8	51,8	51,5	49,5	51,6	51,6	50	50	52,6	50,9	53	53,5	49,7	49,8	52,6	51,3	51,4	51,8	50,5
Amostra x4	48,7	50,6	50,3	51,4	49,7	51,2	51,2	52	50	52,8	53,3	51,1	51	49,7	50,8	51	50,8	50,2	52	50,8
Amostra x5	48,1	50,6	51	51,1	49,9	51,2	51,2	54	50	52,5	53,2	50	51,8	51,4	50	51,6	51	51	51	51,8
Média das amostras	48,8	51,3	50,8	51,4	49,3	51,3	51,3	52,4	50,4	52,3	52,4	51,2	52,1	50,3	50	51,7	50,9	50,7	52,1	50,8
Nº de amostras não conformes	5				5			2		2	3	1	2	2	2	1	1	1	1	
Necessidade de tара do equipamento	tarou				tarou															

Fonte: autoria própria



Tabela 4 – Folha de Verificação Máquina 3

Foha de Verificação																				
Máquina 03																				
Número de amostras realizadas no mês de Maio/2022																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Amostra x1	52,1	51,5	54,3	53,3	54,2	51	51	52	52	50,9	50,6	50,3	50,7	51,7	49,8	50,9	51,3	51,7	58,9	51,2
Amostra x2	51,3	51,5	51,6	52,2	53,6	51	51	52	52	51,4	51,2	51,8	50,7	51,8	57,5	50,4	51,3	50	51,4	51,3
Amostra x3	51,1	50,4	52,7	53,1	54,6	50	50	50	54	52,3	50,7	50,4	51,4	52,8	51,3	49,6	51	51,1	57,2	50,9
Amostra x4	49,6	50,4	50,6	52,7	52,8	52,4	52,4	52	52	52,1	51	51	51,7	50	52,8	53,8	51,8	52	51,1	51,4
Amostra x5	50,3	51,6	50,9	52,9	51,3	50	50	51	52	51,4	51	51,2	71,9	50,4	51,4	51,4	51	51,2	51,9	52,1
Média das amostras	50,9	51,1	52	52,8	53,3	50,9	50,9	51,4	52,4	51,6	50,9	50,9	55,3	51,3	52,6	51,2	51,3	51,2	54,1	51,4
Nº de amostras não conformes	1		2	3	4				1				1	1	3	2			2	
Necessidade de tara do equipamento					tarou															

Fonte: autoria própria

Tabela 5 – Folha de Verificação Máquina 4

Foha de Verificação																				
Máquina 04																				
Número de amostras realizadas no mês de Maio/2022																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Amostra x1	53,8	52	51,1	51,1	51,5	51,2	50,6	52	52	50,9	51,4	51,9	50,6	51,4	52,8	51,4	51,4	51,5	50,9	51,7
Amostra x2	52,3	51,9	51,9	51,8	51,4	51,8	51,2	52	52	50,8	51,4	51,7	51,2	51,2	51,2	51,5	51,8	51,3	51,2	51,9
Amostra x3	54,2	52,1	51	50,6	51,5	51,6	51,4	52	52	52	50,8	51,3	51,4	51,2	51	51,5	51,8	51,1	50,4	51,6
Amostra x4	52,1	52,1	51,7	51,9	51	51,5	51,8	52	52	51,5	51,2	52,3	51,8	50,3	51	51,7	51,6	52	51,8	51
Amostra x5	59,2	51,4	51,5	51,7	51,3	51,8	52	52	52	51,4	51	51,8	52	50,8	56,7	51,1	51	51	51,2	52
Média das amostras	54,3	51,9	51,4	51,4	51,3	51,6	51,4	52	52	51,3	51,2	51,8	51,4	51	52,5	51,4	51,5	51,4	51,1	51,6
Nº de amostras não conformes	3														2					
Necessidade de tara do equipamento	tarou																			

Fonte: autoria própria

Tabela 6 – Folha de Verificação Máquina 5

Foha de Verificação																				
Máquina 05																				
Número de amostras realizadas no mês de Maio/2022																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Amostra x1	50,3	50,1	50,8	49,7	48,6	50,3	49,7	51	49,5	49,2	48,8	51,7	51	51,8	49	50	50,7	50,4	50,5	49,4
Amostra x2	49	49	50,4	49,6	50,2	49,5	48,4	51,2	49,9	49,5	51,5	49,2	52,8	50,3	51,1	50	51,1	51	50,6	50,3
Amostra x3	50	49,6	47,5	51,1	48,5	50,9	48,1	50,9	49	48,4	51	51,5	49,4	52,1	50,8	49,3	50	48,8	51,8	51,5
Amostra x4	51	49,9	51	49	50,7	50,7	50,4	52	49,1	50,4	50,8	48,9	50,7	50,1	51,2	49,2	51	50,5	50,6	51
Amostra x5	50	49,1	50,9	49	50	50,9	50	51	50	49,2	51,2	52	51	51	50,4	48,7	51,2	51	50,2	51,2
Média das amostras	50,1	49,5	50,1	49,7	49,6	50,5	49,3	51,2	49,5	49,3	50,7	50,7	51	51,1	50,5	49,4	50,8	50,3	50,7	50,7
Nº de amostras não conformes	1	4	1	4	2	1	3		4	4	1	2	1		1	3		1		1
Necessidade de tara do equipamento		tarou		tarou	tarou		tarou		tarou	tarou						tarou				

Fonte: autoria própria

Tabela 7 – Folha de Verificação Máquina 6

Foha de Verificação																				
Máquina 06																				
Número de amostras realizadas no mês de Maio/2022																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Amostra x1	52,5	50,5	51,5	51,7	51,2	50,8	50,7	52,5	52,9	50,4	51	51,2	58,4	41,6	51,3	50,8	50,2	50,4	51	51,2
Amostra x2	50,1	51,9	51,9	46,2	52	52,4	52,3	51,3	53,7	50,9	51,5	51,1	51	52,2	50,3	49,2	54,5	50,9	51,5	51,1
Amostra x3	50,5	50,1	50,2	51,1	51,2	50,6	53,8	51,2	54,7	49,3	51,5	49,6	51,2	50,9	51,8	51,2	51,7	49,3	51,5	49,6
Amostra x4	55,8	51	50,6	51	51,8	50,2	50,7	51	52,6	50,4	51,4	50,7	51,7	50,8	52	51,8	49,8	50,4	51,4	50,7
Amostra x5	48,8	50,7	52,2	56,3	52,2	51,8	49,8	51,3	52,8	51,4	51,7	50,2	53	52,8	51,8	50,3	51	51,4	51,7	50,2
Média das amostras	51,5	50,8	51,3	51,3	51,7	51,2	51,5	51,5	53,3	50,5	51,4	50,6	53,1	49,7	51,4	50,7	51,4	50,5	51,4	50,6
Nº de amostras não conformes	2			2			2		3	1		1	2	1		1	2	1		1
Necessidade de tara do equipamento	tarou			tarou					tarou											

Fonte: autoria própria



Realizou-se os cálculos das médias das médias e das amplitudes:

Tabela 8 – Média das médias

Médias:	Máquina:
51,61	1
51,03	2
51,65	3
51,45	4
51,02	5
51,26	6
Média total:	51,35
Média das médias:	51,34

Fonte: autoria própria

Tabela 9 – Média das amplitudes

Amplitude M1	18,2
65,1	
46,9	
Amplitude M2	12
59	
47	
Amplitude M3	22,4
71,9	
49,5	
Amplitude M4	10,7
59,2	
48,5	
Amplitude M5	36,2
82,3	
46,1	
Amplitude M6	16,8
58,4	
41,6	
Média das amplitudes:	
19,38	

Fonte: autoria própria



Para a observação, desdobramos o problema “Alta variabilidade nos pesos das embalagens de batatas *chips*” em problemas menores. Para isso, utilizou da ferramenta Brainstorming, em que foi levantada a seguinte questão: "Há uma grande variabilidade de pesos das embalagens de batatas *chips*, precisamos encontrar as causas. Vocês têm alguma ideia do que poderia estar causando essa variabilidade?"

A seguir, as respostas obtidas:

Estagiária de Qualidade: Falta de manutenção preventiva nas máquinas. Não há plano de manutenção para as máquinas, elas são verificadas apenas quando param de funcionar ou por algum problema maior que os colaboradores não conseguiram resolver. Além disso, a máquina só é tarada quando eu ou o outro estagiário observamos, durante a inspeção, que os pesos estão não conformes.

Supervisor do turno: a jornada de trabalho é longa, no fim do dia os colaboradores já estão muito cansados para verificarem se está tudo certo com as pesagens. Além do desconforto de trabalhar em pé longos períodos de tempo e ter muitas dores na coluna, pois a mesa é muito baixa.

Analista de qualidade: falta treinamento para os colaboradores operarem as máquinas. Eles aprendem dos outros colaboradores que aprenderam com outros. Um ciclo vicioso, e no fim, não há treinamento com especialistas em operação da máquina.

Chefe de Manutenção: Os colaboradores não fazem a calibração das máquinas todos os dias antes da produção. A máquina 5 dá mais problemas pois não é o mesmo modelo das outras. A máquina 4 teve manutenção nos últimos 6 meses, por isso deve apresentar um melhor rendimento.

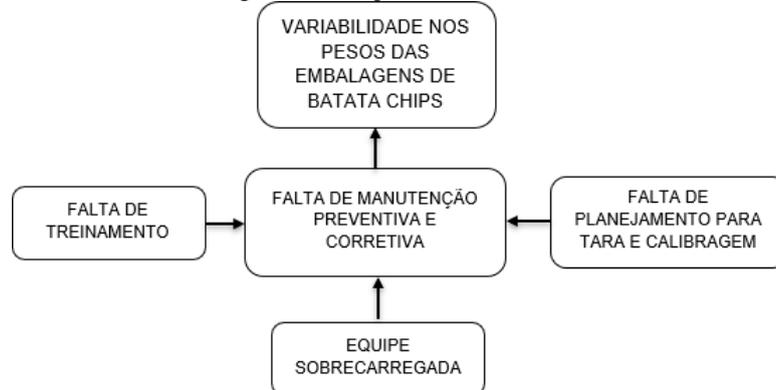
Colaborador de empacotadeira: A manutenção não dá prioridade para a manutenção das máquinas, que sempre estão dando problemas. E não é obrigação do colaborador ficar pesando as embalagens para conferir se está certo.

Analisando os resultados obtidos, pode-se elencar os possíveis problemas:

- Falta de manutenção preventiva, apenas a máquina 4 passou por manutenção nos últimos 6 meses;
- Falta de planejamento para as ações de tara e calibragem das caçambas;
- Jornada de trabalho longa e exaustiva;
- Questões ergonômicas;
- Falta de treinamento;
- Máquina 5 possui algumas diferenças das demais;
- Pensamento não colaborativo.

Para melhor visualização, foi elaborado um Diagrama de Afinidade:

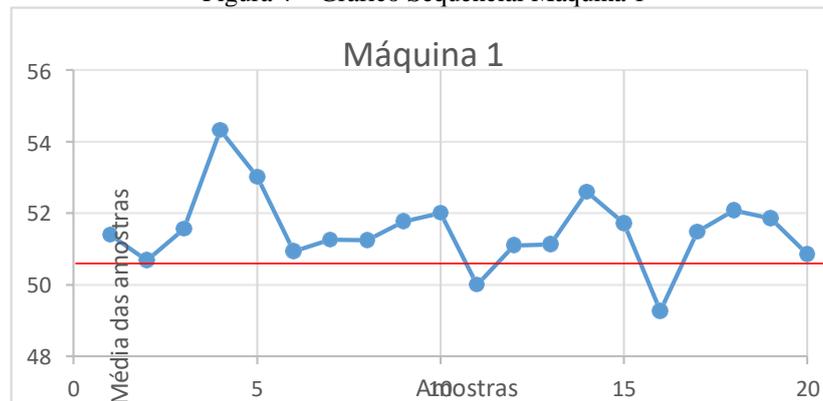
Figura 3 – Diagrama de Afinidade



Fonte: autoria própria

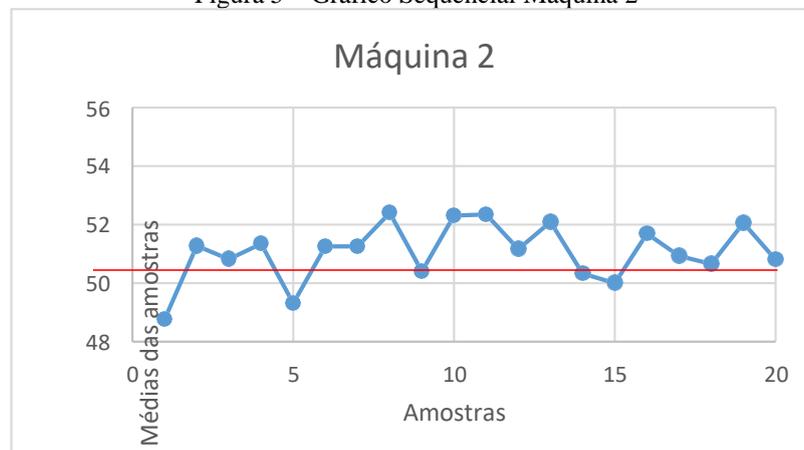
Com base nos dados coletados pela Folha de Verificação, foram criados os gráficos sequenciais com as médias das amostras de cada máquina para melhor visualização dos pontos fora dos limites de especificação:

Figura 4 – Gráfico Sequencial Máquina 1



Fonte: autoria própria

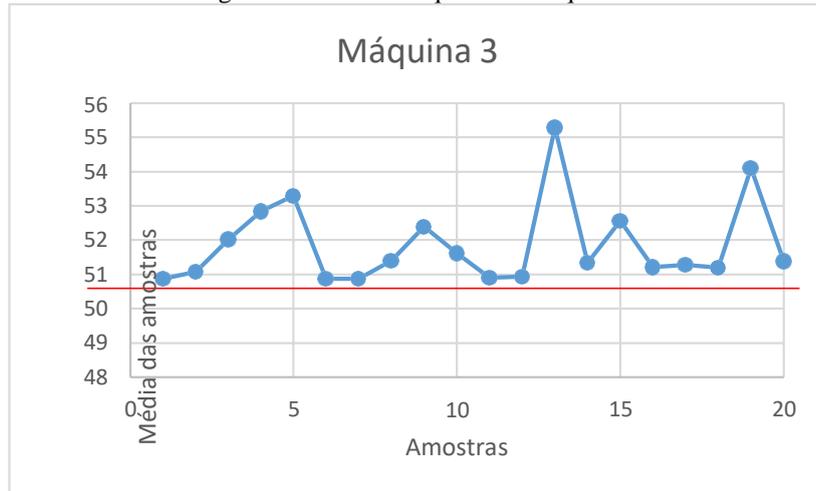
Figura 5 – Gráfico Sequencial Máquina 2



Fonte: autoria própria

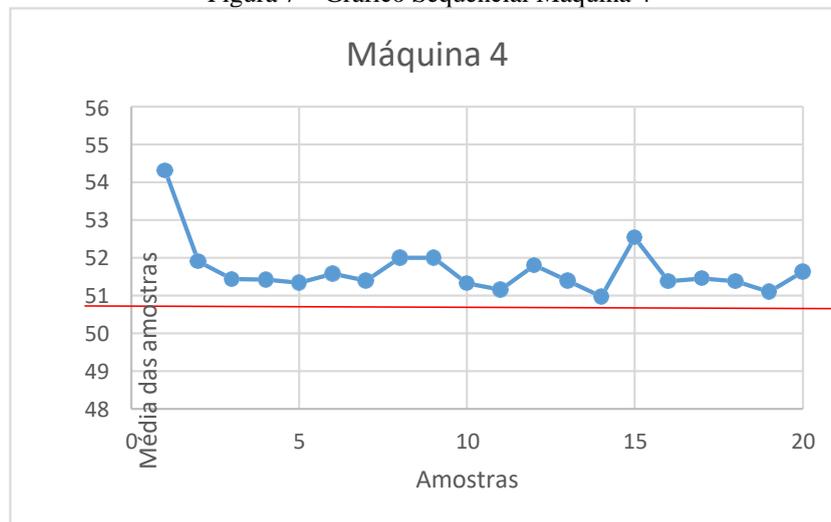


Figura 6 – Gráfico Sequencial Máquina 3



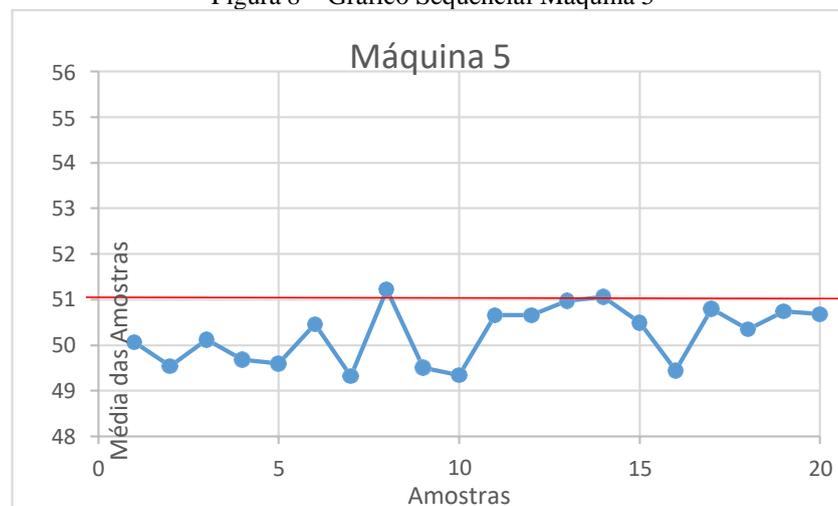
Fonte: autoria própria

Figura 7 – Gráfico Sequencial Máquina 4



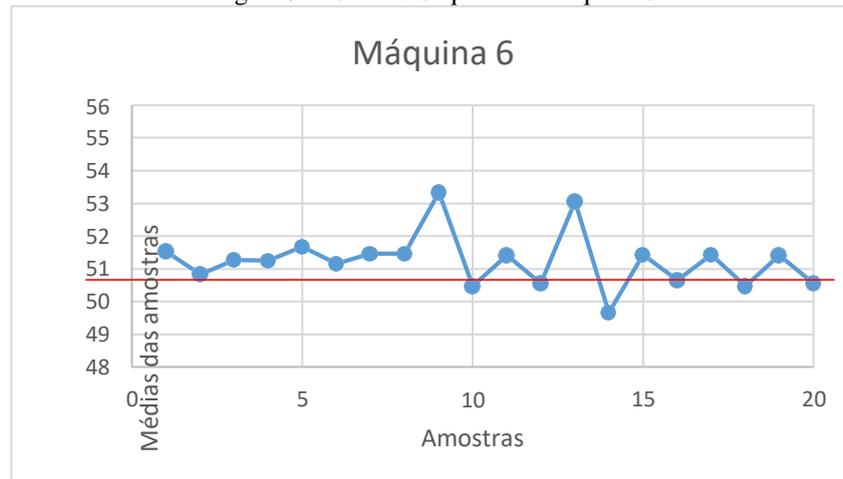
Fonte: autoria própria.

Figura 8 – Gráfico Sequencial Máquina 5



Fonte: autoria própria

Figura 9 – Gráfico Sequencial Máquina 6



Fonte: autoria própria

5 ANÁLISE

Analisando os dados das Folhas de Verificação, realizou-se levantamento do número de amostras não conforme no grupo de 100 (cem) dados coletados para cada máquina e obteve-se o seguinte resultado:

Máquina 1: 15 amostras não conformes;

Máquina 2: 28 amostras não conformes;

Máquina 3: 20 amostras não conformes;

Máquina 4: 05 amostras não conformes;

Máquina 5: 34 amostras não conformes;

Máquina 6: 19 amostras não conformes.

A máquina 5 apresenta o maior número de amostras não conformes, sendo 34% (trinta e quatro por cento) e a máquina 4 apresenta o menor número, com apenas 5% (cinco por cento) do total de amostras da referida máquina.

Foi possível verificar que ao se realizar o processo de tara do equipamento em determinados momentos, houve uma melhora significativa nos resultados seguintes.

Ao analisar as médias das médias, verificou-se que está bem próximo do peso ideal, mas no cálculo das médias das amplitudes, o resultado de 19,38 não é satisfatório.

6 RESULTADOS

Diante dos resultados obtidos no *Brainstorming* e a análise dos gráficos sequenciais apresentados, é possível validar as possíveis causas:



Em relação à jornada longa e exaustiva, às questões ergonômicas e o pensamento não colaborativo, verificou-se que são problemas relacionados à etapa de inspeção, não surtindo efeitos no processo do empacotamento, visto que este é todo automatizado e somente depois que as embalagens já foram lacradas, que os colaboradores atuam no armazenamento destas. Não menosprezando essas causas levantadas pelos colaboradores, fizemos um relatório com esses dados e este será trabalho no momento oportuno.

A falta de manutenção preventiva é uma causa que foi validada por ser visível no gráfico sequencial que a máquina 4, que passou por manutenção nos últimos meses é a máquina que apresenta menor número de amostras não conformes e pouquíssima necessidade da ação de tara do equipamento.

A falta de planejamento para as ações de tara e calibragem das caçambas também foi validada, pois nas Folhas de verificação podemos perceber que logo após realizar o processo de tara das máquinas, as medidas seguintes se aproximando peso ideal e assim, validou-se também a causa de falta de treinamento, pois as ações de tara e calibragem dependem de colaboradores treinados para serem executadas e surtirem o efeito desejado.

7 CONCLUSÕES

Como forma de melhorar e/ou eliminar o problema, foi elaborado um plano de ações afim de conseguir que a meta das pesagens fique dentro dos limites de controle e o número de amostras não conformes caia para o menor número possível, tendo como meta minimizar as não conformidades em 80% (oitenta por cento), propomos que a empresa siga os seguintes procedimentos:

- Contratar mais colaboradores para a equipe de manutenção, dividir e setorizar a equipe a fim de agilizar o atendimento quando for aberta a solicitação;
- Treinar os colaboradores que atuam nas ações de tara e calibragem das máquinas, atentando-se ao fato de que a máquina 5 possui um modelo um pouco diferente e precisa atender suas particularidades;
- Elaborar um cronograma de ações de tara e calibragem da máquina.

Após a implementação desse plano de ação, deve-se coletar novas amostras e refazer o processo de análise e adequar o cronograma de acordo com o cenário atual.



REFERÊNCIAS

DANIEL, Erica A.; MURBACK, Fábio Guilherme Ronzelli. Levantamento bibliográfico do uso das ferramentas da qualidade. *Gestão & Conhecimento*, v. 8, n. 2014, p. 1-43, 2014.

LOPES, Beatriz Cristina; DE PAIVA ALVES, Joseanna. Ciclo PDCA aplicado na indústria do pescado. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, v. 3, n. 3, p. 1370-1379, 2020.

FERRAZ JUNIOR, S.; PICCHIAI, D.; SARAIVA, N. I. M. Ferramentas Aplicadas à Qualidade: Estudo Comparativo entre a Literatura e as Práticas das Micro e Pequenas Empresas (MPEs) . *Revista de Gestão e Projetos*, v. 6, n. 3, p. 84-97, 2015.

AYRES, Marcos Aurélio Cavalcante. Folha de verificação: aplicabilidade desta ferramenta no serviço de higienização hospitalar. *Humanidades & Inovação*, v. 6, n. 13, p. 8-16, 2019.

VIEIRA, João Antonio Soares et al. Utilização das ferramentas de qualidade para melhor gerenciar o processo produtivo em uma empresa de produtos ortopédicos. VI Encontro Paraense de Engenharia de Produção EPAEP, p. 1-8, 2015.

GOMES, Felipe Viana; CISNEIROS, Bruno de Sá; VASCONCELOS, Natália Veloso Caldas de. Aplicação de ferramentas da qualidade na produção de refrigeradores: análise do processo de injeção de poliuretano. *Simpósio de Engenharia de Produção (SIMEP)*, 2017.

DA SILVA MELO, Carlos Alexandre et al. Uso gerencial das ferramentas da qualidade pelo decisor: um estudo de caso sobre o problema de aquisição de materiais pelas Atas de Registro de Preços em uma empresa pública militar. *Exacta*, v. 14, n. 2, p. 235-250, 2016.