

APLICAÇÃO PRÁTICA DAS SETE FERRAMENTAS DA QUALIDADE

Alex Donizeti do Rosário¹

RESUMO

A gestão da qualidade, ao longo da sua existência, tem se tornando cada vez mais evoluída e necessária à melhoria contínua dos processos o que por si só justifica a miríade desse tipo de programa disponível no mercado para auxiliar aos que buscam aprimorar seus produtos e serviços e assim atender bem aos seus clientes. Sob essa ótica, este artigo tem dupla finalidade: conceituar e ratificar a praticidade, por meio de dados hipotéticos, da utilização das “Sete Ferramentas da Qualidade”, desenvolvidas por Kaoru Ishikawa, como instrumento de gestão da qualidade.

Palavras-chave: Qualidade; Sete Ferramentas da Qualidade; Kaoru Ishikawa; Gestão da Qualidade; Controle da Qualidade.

1 INTRODUÇÃO

A gestão da qualidade, ao longo da sua existência, tem se tornando cada vez mais evoluída e necessária à melhoria contínua dos processos o que justifica, em parte, a miríade desse tipo de programa disponível no mercado para auxiliar aos que buscam aprimorar seus produtos e serviços em prol dos seus clientes.

Apesar da abundante e crescente oferta de programas da qualidade, isso não significa que todos são de simples implantação e manutenção, fato que pode torná-lo ineficaz e, conseqüentemente, resultar no insucesso do estabelecimento do projeto.

¹ Professor de Gestão da Qualidade e de Melhoria de Processos do Centro Universitário do Sul de Minas, UNIS MG. Gestor da Qualidade, Meio Ambiente e de Segurança Alimentar de indústria do ramo alimentício.

Partindo-se do princípio de que um programa de qualidade, dentre outros atributos, precisa contemplar a simplicidade no seu cerne, este estudo apresenta, de forma prática, a implantação das “Sete Ferramentas da Qualidade”, desenvolvidas por Kaoru Ishikawa², as quais, segundo seu criador, são conceitualmente simples, porém, poderosas nas mãos de quem sabe usá-las, tais como eram as armas dos samurais. (Banas, 2015)

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 As Sete Ferramentas da Qualidade

O princípio básico dessa metodologia consiste em utilizar técnicas básicas, com pouca exigência de conhecimento estatístico, para investigar, analisar, corrigir e melhorar, continuamente, um produto, processo e serviço tendo por foco a satisfação do cliente. Essas técnicas são compostas pelas seguintes ferramentas: Fluxograma, Folha de Verificação (Coleta de Dados), Histograma, Diagrama de Pareto, Carta de Controle, Diagrama de Dispersão e o Diagrama de Ishikawa (muitas das vezes consorciado com o *Brainstorming*³). (Campos, 1992 e Selene & Stadler, 2008)

2.1.1 Fluxograma

O “Fluxograma” utiliza símbolos padronizados através dos quais se pode demonstrar o fluxo de uma atividade e organizá-la logicamente, quando aplicável. (Campos, 1992)

² Kaoru Ishikawa, japonês (1915-1989), engenheiro de controle da qualidade, criador das Sete Ferramentas da Qualidade. (Ishikawa, 2015)

³ Brainstorming, dinâmica de grupo multidisciplinar que visa otimizar o potencial criativo da equipe acerca de um determinado assunto. (Seleme & Stadler, 2008)

2.1.2 Folha de Verificação

A “Folha de Verificação” é usada para coletar dados destinados à análise pelas demais ferramentas que compõem a metodologia em estudo.

Não há um padrão específico de formulário para colher dado. Apesar da simplicidade que o título deixa transparecer, essa é uma etapa muito relevante para o processo, pois informações consistentes contribuem para uma investigação mais profícua. (Campos, 1992)

2.1.3 Histograma

É um gráfico de colunas formado pela frequência com que determinada variável ocorre, o que permite visualizar a capacidade de um processo em atender uma determinada especificação. (Campos, 1992)

2.1.4 Diagrama de Pareto

É um gráfico de colunas conjugado com o percentual de ocorrências acumuladas onde os valores são dispostos em ordem decrescente. Nesse gráfico, indicam-se as diversas causas de um determinado problema. É conhecido como 80/20, ou seja, é comum que 80% dos problemas decorram de 20% das causas. (Selene & Stadler, 2008)

2.1.5 Carta de Controle

É um gráfico em linha que possibilita a visualização dos dados coletados em relação aos limites de controle, mínimo, máximo e médio o que permite visualizar a performance do processo em relação aos padrões estabelecidos. (Selene & Stadler, 2008)

2.1.6 Diagrama de Dispersão

É um diagrama que demonstra se há correlação, ou não, entre duas variáveis de um determinado processo. Quando existe a correlação, ela pode ser positiva (os valores das variáveis oscilam no mesmo sentido) ou negativa (o valor de uma variável varia no sentido oposto da outra). (Selene & Stadler, 2008)

2.1.7 Diagrama de Ishikawa

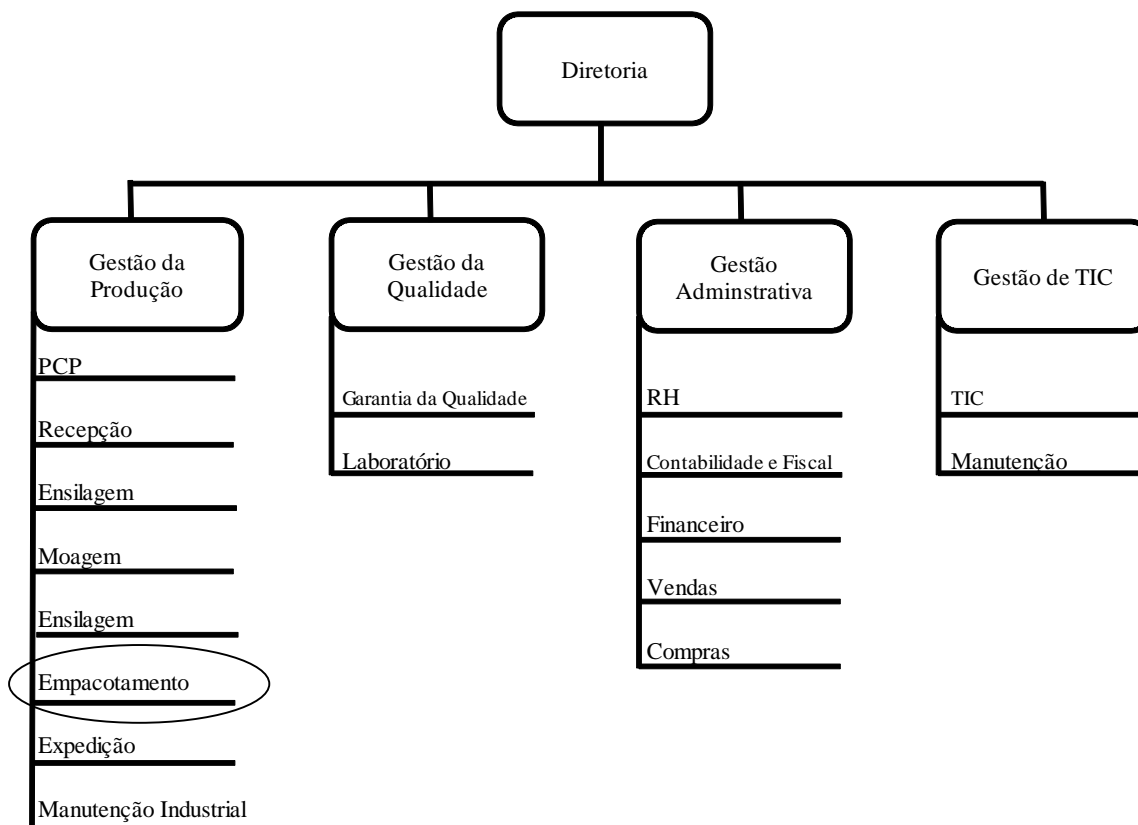
Essa metodologia possibilita a identificação e a categorização das possíveis causas de um problema em seis fatores: Método, Material, Mão de obra, Meio Ambiente, Máquina, Medida. É comum o uso da técnica do *Brainstorming*³ para se completar o Diagrama de Ishikawa. (Campos, 1992)

3 ESTUDO DE CASO HIPOTÉTICO

A praticidade das “Sete Ferramentas da Qualidade” é um dos seus adjetivos mais significativos, o que se deve, em parte, pela simplicidade estatística que requerem. Para ratificar essa afirmação e exemplificar o uso dessa sistemática, demonstra-se a seguir, por meio de dados hipotéticos, a implantação dessas ferramentas no contexto de uma empresa, fictícia, dedicada à moagem e empacotamento de farinha de trigo.

3.1 Definição do Setor da Empresa a Ser Estudado

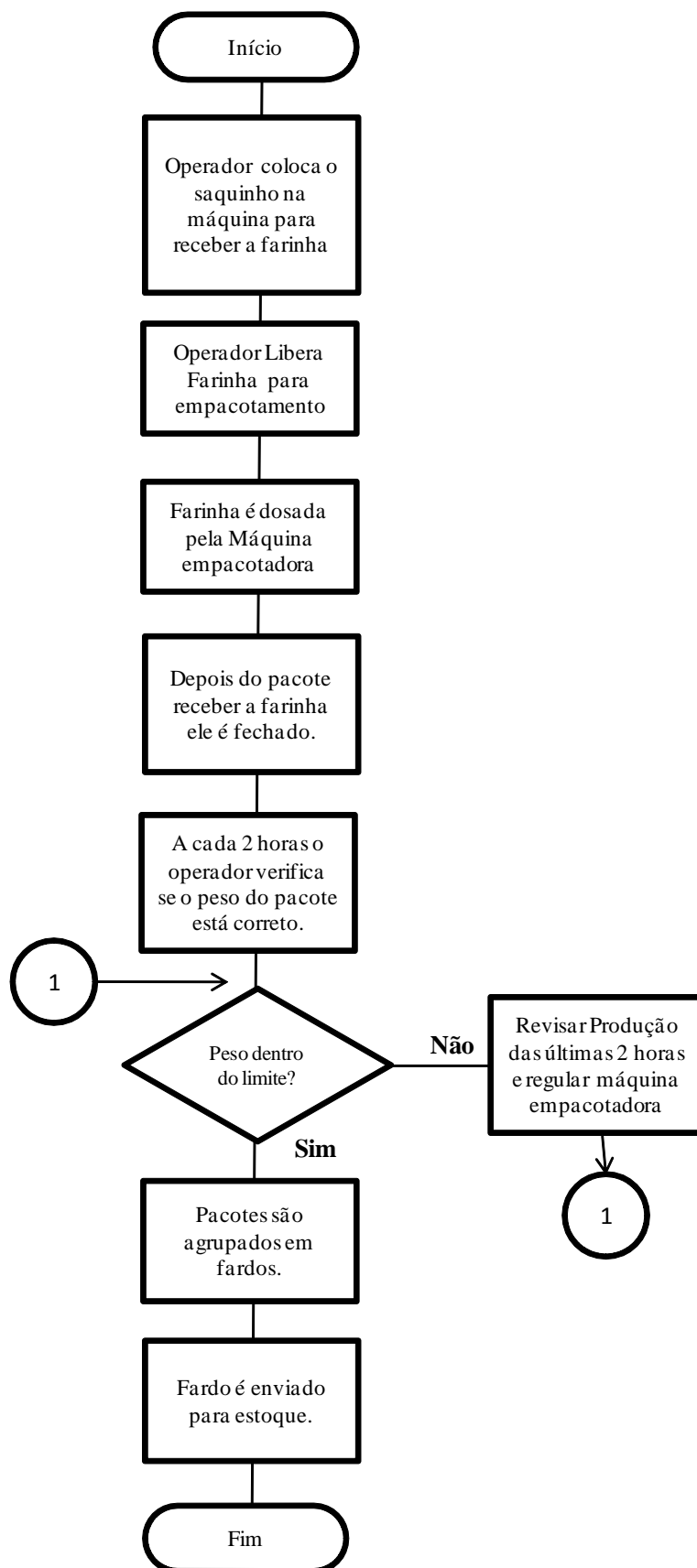
A implantação das “Sete Ferramentas da Qualidade” pode ocorrer em qualquer departamento de uma empresa, entretanto, para que este artigo não se alongue muito, optou-se apenas por um setor para demonstrar a aplicação delas, no caso, a área do “Empacotamento”, conforme consta no organograma, figura 1, por quê? Por ser um processo que lida com volumetria e pesagem e qualquer desvio nos equipamentos dosadores e de pesagem podem conduzir a descontroles. Tais características tornam essa área muito suscetível à ocorrência de não conformidades, daí o interesse por estudá-la.

Figura 1: Organograma do moinho de trigo “X”

3.2 Implantação das Sete Ferramentas da Qualidade

3.2.1 O Fluxograma do Setor do Empacotamento da Farinha de Trigo

O fluxograma é uma ferramenta com a qual se pode acompanhar o fluxo de um processo e organizá-lo logicamente, se aplicável. É uma das primeiras ações a ser realizada numa análise, pois há que se entender a operação do setor para estudá-lo. (Selene & Stadler, 2008)

Figura 2: Fluxograma Operacional do Setor de Empacotamento da Farinha de Trigo

3.2.2 Folha de Verificação (Coleta de Dados)

A coleta de dados reúne informações relevantes do setor em estudo. Um bom levantamento de informações, logo de início, pode revelar indícios de problemas no processo, tais como a variação de peso verificável na tabela 1.

Tabela 1: Formulário para coleta de peso de pacote de 1kg com farinha de trigo

Formulário de Coleta de Peso do Pacote de 1kg Farinha de Trigo						
No. Amostra	Hora	Velocidade de empacotamento (Pacotes/ por minuto)	Peso do Pacote (kg)			Observação
			Bruto	Mínimo ⁴	Máximo ⁴	
1	0:00	7	0,95	1,01	1,04	Peso fora dos limites de tolerância
2	1:00	8	0,98	1,01	1,04	Peso fora dos limites de tolerância
3	1:30	12	1,02	1,01	1,04	
4	2:00	13	1,01	1,01	1,04	
5	2:30	13	1,03	1,01	1,04	
6	3:00	8	0,98	1,01	1,04	Peso fora dos limites de tolerância
7	3:30	12	1,02	1,01	1,04	
8	4:00	9	1,00	1,01	1,04	Peso fora dos limites de tolerância
9	4:45	14	1,01	1,01	1,04	
10	5:00	12	1,03	1,01	1,04	
11	5:15	8	0,96	1,01	1,04	Peso fora dos limites de tolerância
12	5:45	10	1,03	1,01	1,04	
13	6:15	9	1,00	1,01	1,04	Peso fora dos limites de tolerância
14	6:45	12	1,02	1,01	1,04	
15	7:15	7	0,98	1,01	1,04	Peso fora dos limites de tolerância
16	8:00	12	1,03	1,01	1,04	
17	8:30	11	1,02	1,01	1,04	
18	9:10	13	1,00	1,01	1,04	Peso fora dos limites de tolerância
19	10:00	18	1,04	1,01	1,04	
20	10:50	5	0,95	1,01	1,04	Peso fora dos limites de tolerância
21	11:00	20	1,04	1,01	1,04	
22	11:40	23	1,07	1,01	1,04	Peso fora dos limites de tolerância
23	12:00	22	1,07	1,01	1,04	Peso fora dos limites de tolerância
24	12:15	10	1,00	1,01	1,04	Peso fora dos limites de tolerância
25	12:45	21	1,05	1,01	1,04	Peso fora dos limites de tolerância
26	13:20	24	1,07	1,01	1,04	Peso fora dos limites de tolerância
27	14:00	7	0,99	1,01	1,04	Peso fora dos limites de tolerância
28	15:25	6	0,98	1,01	1,04	Peso fora dos limites de tolerância
29	16:35	19	1,05	1,01	1,04	Peso fora dos limites de tolerância
30	17:10	23	1,07	1,01	1,04	Peso fora dos limites de tolerância
31	18:55	9	1,00	1,01	1,04	Peso fora dos limites de tolerância
32	19:25	14	1,04	1,01	1,04	
33	20:00	7	0,99	1,01	1,04	Peso fora dos limites de tolerância
34	21:10	15	1,02	1,01	1,04	
35	22:15	8	0,96	1,01	1,04	Peso fora dos limites de tolerância
36	23:45	14	1,02	1,01	1,04	
Média Amostral		13	1,01	1,01	1,04	

Coletado por: Colaborador "Z"

Data da coleta: 03/jan

⁴ Limites de controle sugeridos observando-se a legislação INMETRO (Res. N° 16/10)

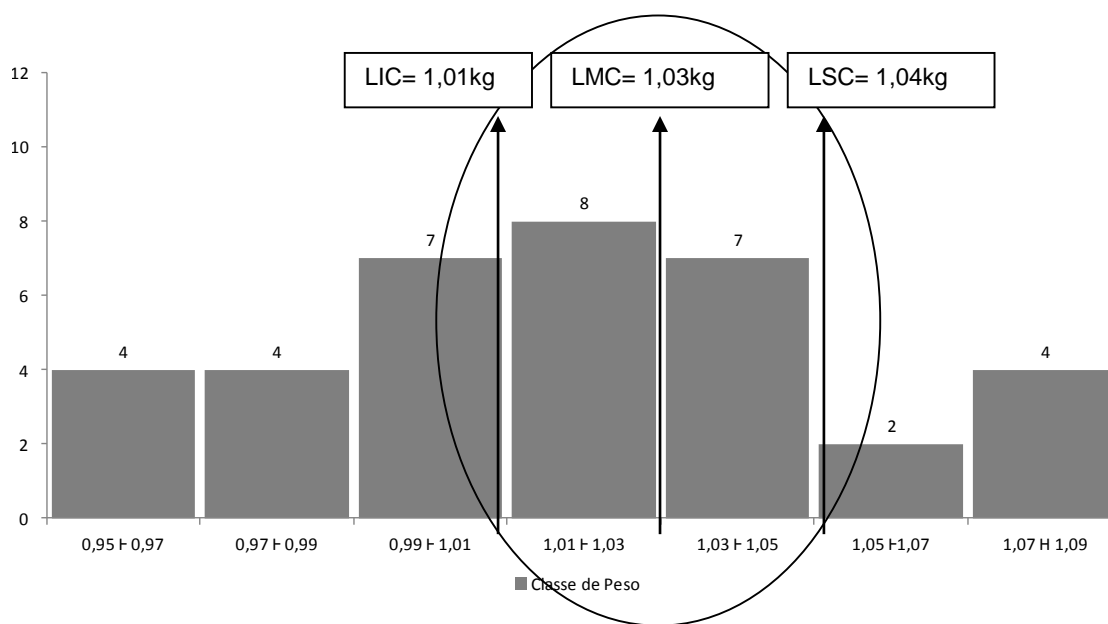
3.2.3 Histograma

O histograma demonstra um índice considerável de variação dentro dos limites de controle e possui valores fora desses limites, o que demanda interferência no processo para regulá-lo e colocá-lo dentro dos parâmetros estabelecidos.

Ao definir limites de controles é relevante que se avalie as legislações aplicáveis ao produto que se industrializa, pois, para certas mercadorias, os limites de controle (limites) são definidos pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO).

No cenário indicado pela figura 3, tanto o consumidor quanto o fabricante, em alguns momentos, são prejudicados pela falta ou pelo excesso de farinha no pacote.

Figura 3: Histograma do Processo de Envase do Pacote com 1kg de Farinha de Trigo



3.2.4 Diagrama de Pareto

Como já se sabe, a implantação das sete ferramentas da qualidade ocorre no setor de envase do pacote de 1kg da farinha de trigo. Para investigar essa área é plausível que se visite o setor da “Garantia da Qualidade” para averiguar quais são as não conformidades registradas e se há alguma delas relacionadas com o peso do pacote de farinha de trigo. Nessa investigação apurou-se as informações, descritas na tabela 2,

com as quais se elaborou o “Diagrama de Pareto” o qual revelou que, aproximadamente, 50% dos problemas da empresa derivam da variação do peso do produto no pacote de 1kg de farinha de trigo.

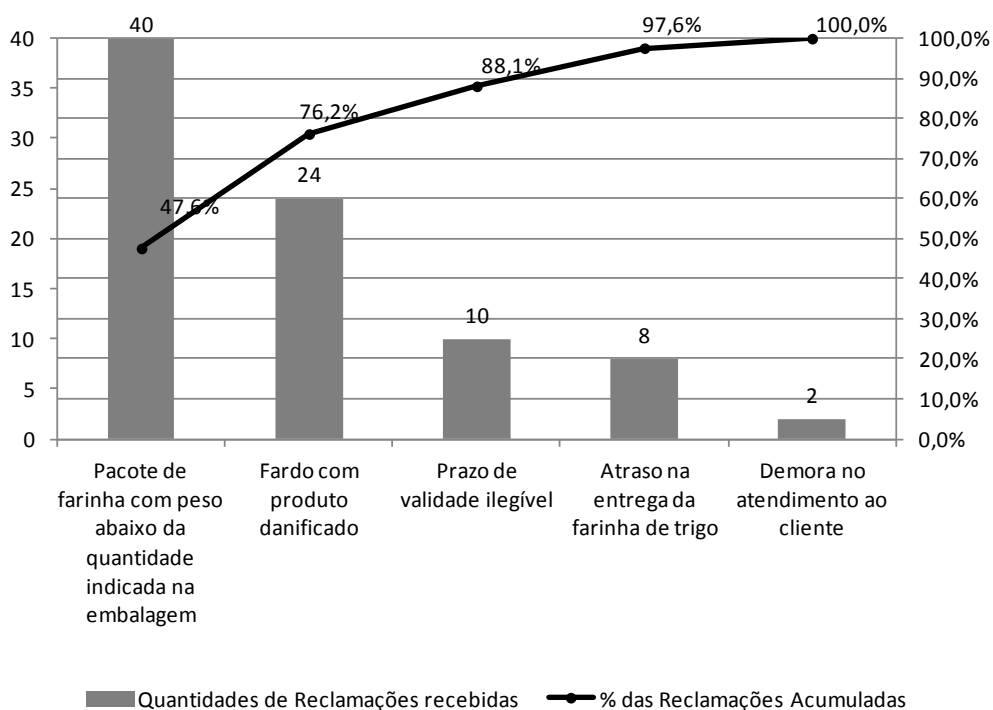
A investigação vem comprovando o que se observou na “Folha de Verificação” (Tabela 1), ou seja, o peso do produto está fora dos limites especificados.

Já há fortes indícios de que há problemas no processo de envase de farinha de trigo.

Tabela 2: Relatório de Reclamações (não conformidades) em ordem decrescente

Tipo de Reclamação	Quantidades de Reclamações recebidas	% das Reclamações Acumuladas
Pacote de farinha com peso abaixo da quantidade indicada na embalagem	40	47,6%
Fardo com produto danificado	24	76,2%
Prazo de validade ilegível	10	88,1%
Atraso na entrega da farinha de trigo	8	97,6%
Demora no atendimento ao cliente	2	100,0%
Total Geral das Reclamações	84	

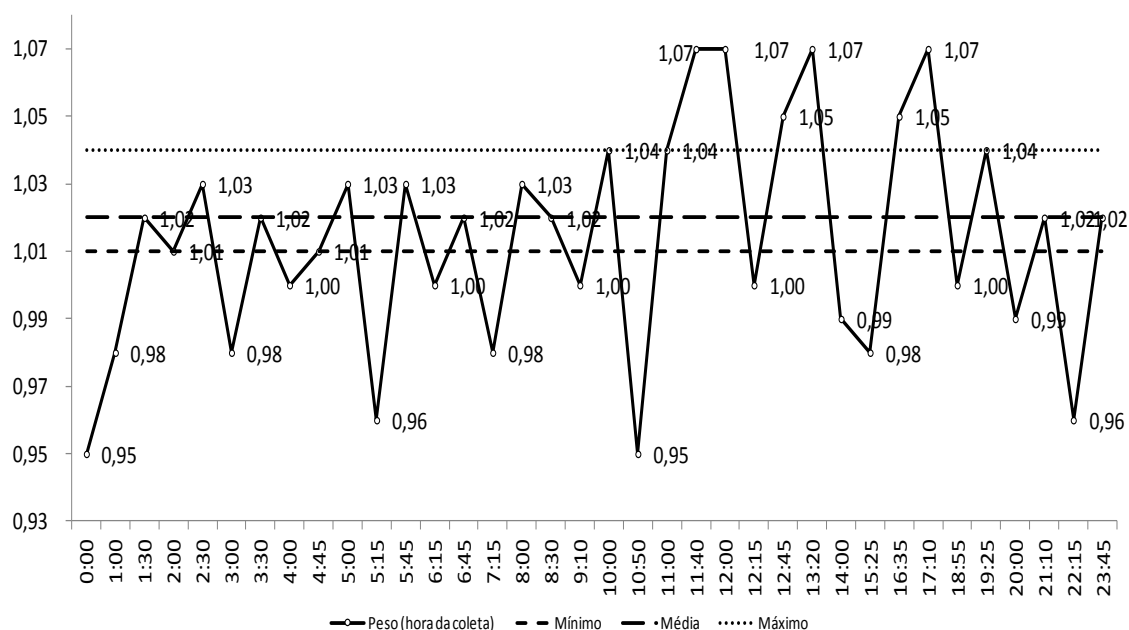
Figura 4 – Diagrama de Pareto das Reclamações Constatadas no Moinho “X”



3.2.5 Carta de Controle

As variações apontadas no gráfico Carta de Controle indicam que há uma grande instabilidade no processo de envase da farinha de trigo, tendendo a embalar menos produto que o estabelecido pelos parâmetros do processo, contrariando requisitos legais estabelecidos pelos (INMETRO) e Código de Defesa do Consumidor. Em outras palavras, identifica-se um comportamento alternante com muitos pontos fora do controle. É recomendável a intervenção para corrigir o processo.

Figura 5: Gráfico Carta de Controle da Amostragem de Peso do Pacote com 1kg de Farinha de Trigo

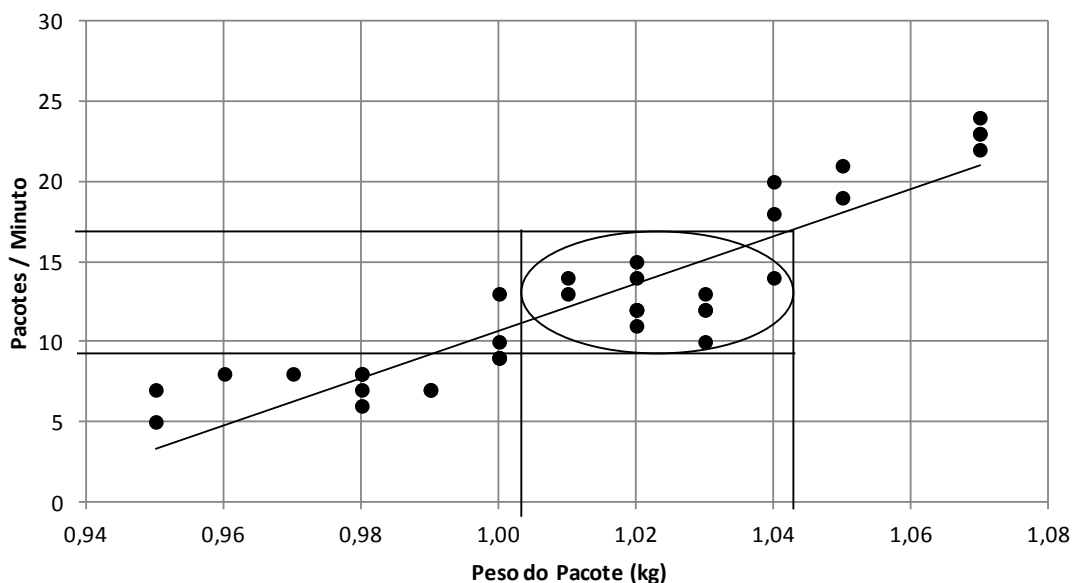


3.2.6 Diagrama de Dispersão

Observa-se que no levantamento de dados da área do empacotamento há muitas variáveis que podem interferir no volume de produto dosado pela máquina de empacotamento. Na “Folha de Verificação” (Tabela 1) duas variáveis chamam a atenção: a velocidade do empacotamento por minuto e o peso bruto do produto. Percebe-se que quanto mais veloz é o empacotamento, maior é o volume de produto por pacote. A partir dessa suspeita elaborou-se o “Diagrama de Dispersão”, conforme demonstrado na figura 6, e constatou-se que essas duas variáveis se correlacionam positivamente, ou seja, quando uma variável aumenta, a outra também se eleva. Além disso, evidencia-se que o peso do pacote com farinha de trigo se estabiliza dentro dos

limites de controle quando a velocidade da máquina de empacotamento opera na faixa de 10 a 15 pacotes por minuto, quer-se dizer, essa ferramenta, mais que demonstrar a correlação entre variáveis, pode revelar também dados que nem sempre ficam, claramente, visíveis ao analista.

Figura 6: Diagrama de Dispersão do Processo de Envase do Pacote de 1kg de Farinha de Trigo.



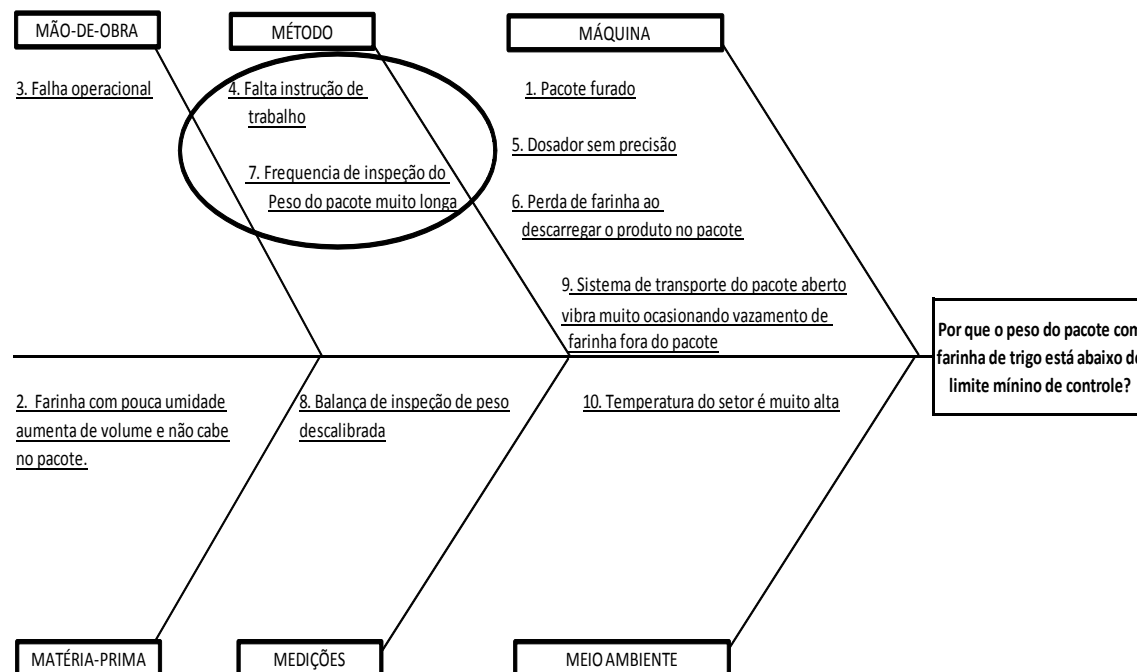
3.2.7 – Diagrama de Ishikawa

Concluída a investigação na área do empacotamento pode-se iniciar a busca pela causa raiz do problema revelado pela investigação: peso do pacote de 1kg de farinha de trigo preponderantemente abaixo do limite mínimo.

Nesta etapa, uma equipe multidisciplinar (colaboradores de setores diferentes) deve ser formada para avaliar os dados obtidos na verificação do setor em pauta e sugerir, consensualmente, a possível raiz do problema em questão para ser tratada e eficazmente corrigida. Nesse estudo de caso hipotético, a equipe multidisciplinar concluiu que a inexistência de uma instrução de trabalho para definir os parâmetros de funcionamento da máquina de envase como, por exemplo, a velocidade de empacotamento e a frequência de inspeção do peso, são fatores críticos que podem influenciar na precisão do peso do produto e, portanto, requerem uma adequação imediata. Acredita-se que ao se implantar um procedimento de trabalho para os

operadores do setor do empacotamento, o peso do pacote com farinha se enquadrará dentro dos limites de controle estipulado pela empresa.

Figura 7: Diagrama de Ishikawa a respeito do peso irregular do pacote de 1kg da farinha de trigo. Sugestões obtidas através do *Brainstorming*³.



4 RESULTADO DA IMPLANTAÇÃO DAS SETE FERRAMENTAS DA QUALIDADE

Pouco adianta encontrar a causa de um problema se ela não for corrigida e também não resolve sugerir qualquer adequação sem que haja um bom planejamento que dê sustentação à proposta de ajuste, como se observa na tabela 3. (Campos, 1992)

Conforme demonstrado no decorrer deste artigo, “As Sete Ferramentas da Qualidade” foram utilizadas para investigar o processo. Agora, cumprindo o ciclo PDCA (Planejar, Fazer, Verificar e Agir), as mesmas sete ferramentas devem ser aplicadas para avaliar se as ações propostas para adequação dos problemas identificados na figura 7 foram consideradas eficazes. Em caso afirmativo, encontrou-se, de fato a origem do problema e o sanou. Não obstante, se o processo continuar falho, então, há que se reunir a equipe multidisciplinar que elaborou o Diagrama de Ishikawa (3.2.7) para reavaliá-lo e definir uma nova possível causa raiz para ser tratada. Essa rotina deve ser conduzida

até que o problema apontado pela investigação do processo seja definitivamente corrigido.

Mesmo que a adequação seja considerada satisfatória, as sugestões remanescentes no diagrama de Ishikawa (figura 7) podem ser implementadas como melhoria contínua.

Tabela 3: Plano de Ação para Adequação do Peso do Pacote de 1kg de Farinha de Trigo

PLANO DE AÇÃO	
Situação a ser tratada	Pacote com farinha fora dos limites de tolerância.
Causas Prováveis	4 - Falta de instrução de trabalho e 7 - Frequência de inspeção de peso do pacote muito longa.
Solução proposta	Elaboração e implantação de uma instrução operacional da máquina de empacotamento.

PLANEJAMENTO DA IMPLANTAÇÃO DA SOLUÇÃO PROPOSTA

Adequação	Responsável	Local	Prazo para execução
1. Estudar a área do empacotamento e elaborar o fluxograma operacional da máquina de empacotamento.	Colaborador "A"	Setor do Empacotamento	01/Fev a 06/Fev
2. Definir os parâmetros de controle da máquina de empacotamento, dentre outros, a velocidade de empacotamento.	Colaborador "B"	Setor do Empacotamento	07/Fev a 14/Fev
3. Estabelecer uma nova sistemática de monitorização de peso do pacote, aumentando a frequência de inspeção do peso.	Colaborador "B"	Setor do Empacotamento	15/Fev a 17/Fev
4. Implantar o registro de monitoramento do peso do pacote.	Colaborador "B"	Setor do Empacotamento	17/Fev a 18/Fev
5. Redigir a instrução de trabalho da área do empacotamento incluindo a parte operacional e de monitoramento do peso do pacote.	Colaborador "C"	Garantia da Qualidade	19/Fev a 20/Fev
6. Treinar os operadores na instrução de trabalho estabelecida.	Colaborador "D"	Garantia da Qualidade	21/Fev a 25/Fev
7. Avaliar eficácia do treinamento dos operadores.	Colaborador "E"	Garantia da Qualidade	10/Mar a 14/Mar
8. Verificar se a ação corretiva proposta reduziu o índice de variação de peso atingindo no máximo 5% de variação dos pacotes amostrados.	Colaborador "F"	Garantia da Qualidade	20/Abr a 25/Abr
9. Caso a ação corretiva proposta tenha sido ineficaz, então buscar nova causa raiz, iniciando pelas causas pendentes de tratamento registradas no diagrama de Ishikawa.	Colaboradores "E" e "F"	Garantia da Qualidade	02/Mai a 15/Mai

Elaborado por/data

Aprovado por/data

30/jan

Colaborador "X"

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como se pôde observar ao longo deste artigo, cada ferramenta da qualidade apresentada por Ishikawa (Campos, 1992) tem uma função na busca pela melhoria contínua dos processos. Algumas ferramentas são mais voltadas à investigação, outras, à correção de desvios, entretanto, todas apresentam uma característica em comum: a praticidade. Não se quer dizer com isso que não há trabalho para implementá-las, há, mas é algo factível e funcional.

Enfim, com base neste estudo de caso hipotético, infere-se que “As Sete Ferramentas da Qualidade” de Ishikawa são práticas - tanto em termos de implantação quanto de manutenção - funcionais e cumprem o ciclo PDCA (Planejar, Executar, Verificar e Agir), portanto, sugere-se o uso delas como metodologia de gestão da qualidade.

A PRACTICAL APPLICATION OF THE SEVEN TOOLS OF QUALITY

ABSTRACT

Quality management, throughout its existence, has become increasingly more developed and necessary to the continuous improvement of processes. That fact alone justifies the myriad of such program available on the market to attend those who seek to enhance their products and services looking for benefitting their customers. Under this view, this article has twofold: to conceptualize and ratify the practicality, through hypothetical data, of the usage of the "Seven Quality Tools", developed by Kaoru Ishikawa, as a quality management tool.

Key words: Quality; Seven Tools of Quality; Kaoru Ishikawa; Quality Management System; Quality Control

REFERÊNCIAS

ABNT NBR ISO 9001:2008, Sistema de Gestão da Qualidade – Requisitos, 2ª Ed. Rio de Janeiro, 2008. 28 p.

Banas. As Armas dos Samurais da Qualidade. Disponível em: <<http://www.banasqualidade.com.br/2012/portal/conteudo.asp?codigo=4369&secao=Revista>> Acesso em 03/01/15

CAMPOS, Vicente Falconi. TQC-Controle da Qualidade Total. 8ª ed. Belo Horizonte: Desenvolvimento Gerencial, 1992. 230 p.

Código de Defesa do Consumidor. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8078.html acesso em 03/01/15

DENTON, D. Keith. Qualidade em serviços. O atendimento ao cliente como fator de vantagem competitiva. São Paulo. Ed. McGraw-Hill, 1991. 222 p.

GARVIN, DAVID A. Gerenciando a qualidade: a visão estratégica e competitiva. Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 2002.

REGULAMENTO TÉCNICO MERCOSUL sobre controle metrológico de produtos pré-medidos comercializados em unidades de massa de conteúdo nominal desigual. Disponível em http://www.inmetro.gov.br/barreirastecnicas/PDF/GMC_RES_2010-016.pdf acesso em 03/01/15

ISHIKAWA, Kaoru. Disponível em <http://www.toolshero.com/kaoru-ishikawa/> acesso em 03/01/15

SELEME, Robson, STADLER, Humberto. Controle da Qualidade. 1 ed. São Paulo: IBPEX, 2008. 181p.