

**APLICAÇÃO PRÁTICA DAS SETE FERRAMENTAS DA QUALIDADE**Adaptado de Alex Donizeti do Rosário<sup>1</sup>**1 INTRODUÇÃO**

A gestão da qualidade, ao longo da sua existência, tem se tornando cada vez mais evoluída e necessária à melhoria continua 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.

Partindo-se do princípio de que um programa de qualidade, dentre outros atributos, precisa contemplar a simplicidade no seu cerne vamos usar de forma prática, a implantação das “Sete Ferramentas da Qualidade”, desenvolvidas por Kaoru Ishikawa<sup>2</sup>, 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*<sup>3</sup>). (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)

**2.1.2 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)

<sup>1</sup> 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

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

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

### 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

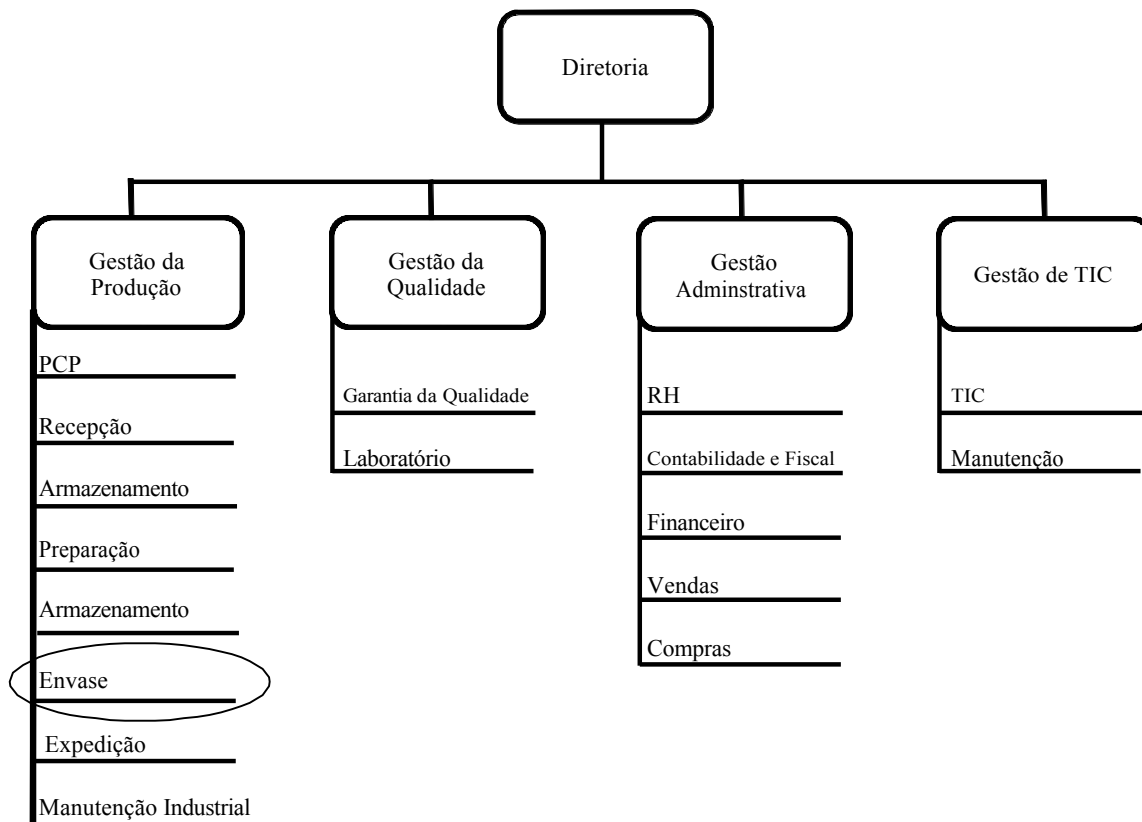
Essa metodologia possibilita a identificação e a categorização das possíveis causas de um problema em seis fatores: Método, Material, Mão de obra, Meio Ambiente, Máquina, Medida. É comum o uso da técnica do *Brainstorming*<sup>3</sup> para se completar o Diagrama de Ishikawa. (Campos, 1992)

## ESTUDO DE CASO HIPOTÉTICO

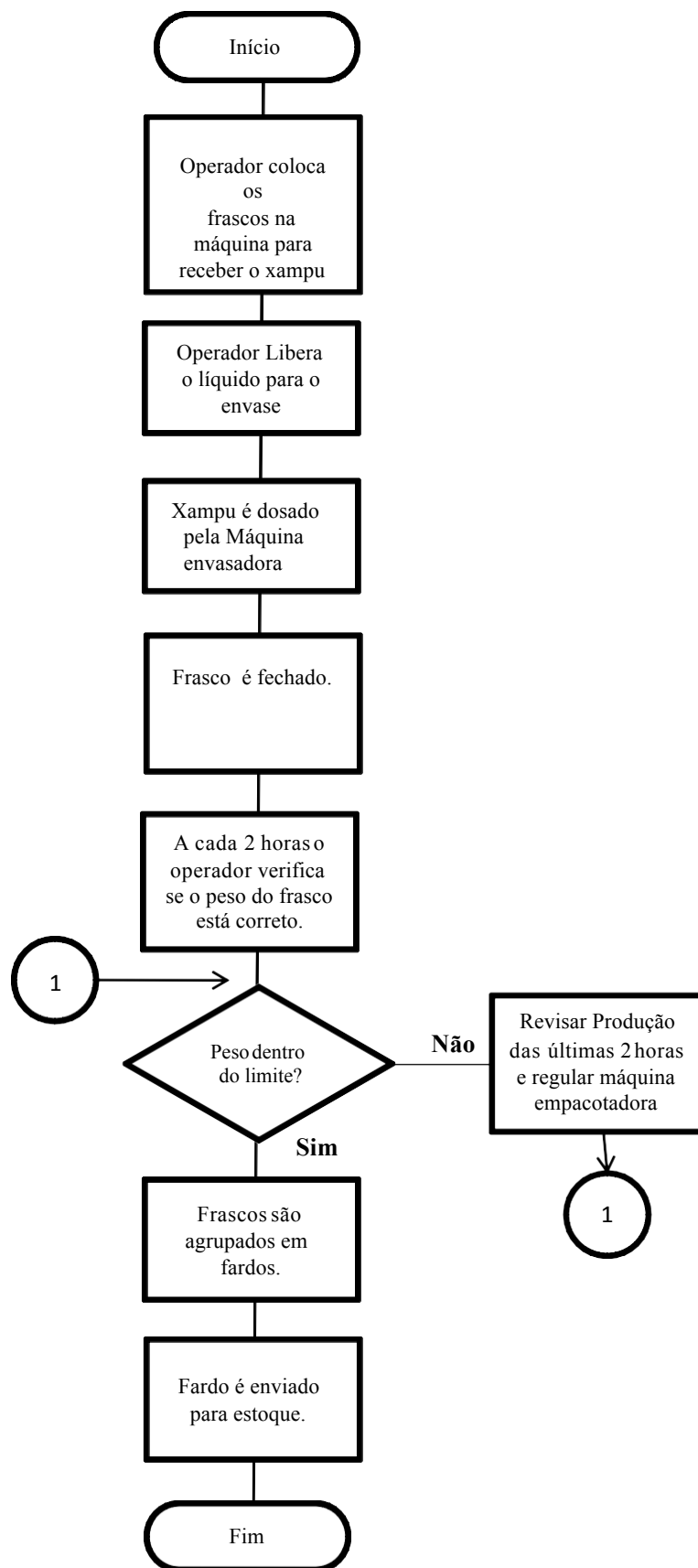
A praticidade das “Sete Ferramentas da Qualidade” é um dos seus adjetivos mais significativos, o que se deve, em parte, pela simplicidade estatística que requerem. Para ratificar essa afirmação e exemplificar o uso dessa sistemática, demonstra-se a seguir, por meio de dados hipotéticos, a implantação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

### Definição do Setor da Empresa a Ser Estudado

A implantação das “Sete Ferramentas da Qualidade” pode ocorrer em qualquer departamento de uma empresa, neste caso será na área do “Envase”, conforme consta no organograma, figura 1. Por ser um processo que lida com volumetria e pesagem, 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 da Fábrica de Xampu “Dog Clean”**Implantação das Sete Ferramentas da Qualidade****O Fluxograma do Setor do Envase de Xampu**

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 Envase

**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 do Frasco com 1kg de xampu.

| Formulário de Coleta de Peso do Frasco de 1kg |       |                                           |                     |                     |                     |                                     |
|-----------------------------------------------|-------|-------------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-------------------------------------|
| No. Amostra                                   | Hora  | Velocidade de envase (Fracos/ por minuto) | Peso do Frasco (kg) |                     |                     | Observação                          |
|                                               |       |                                           | Bruto               | Mínimo <sup>4</sup> | Máximo <sup>4</sup> |                                     |
| 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

Data da coleta: 19/nov

**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).

Faça um histograma dos dados coletados acima.

Usar para o gráfico –  
Classe de peso

|             |
|-------------|
| 0,95-0,97   |
| 0,98 – 1,00 |
| 1,01-1,03   |
| 1,04- 1,05  |
| 1,06 – 1,09 |

**Figura 3:** Histograma do Processo de Envase

|             |             |             |
|-------------|-------------|-------------|
| LIC= 1,01kg | LMC= 1,03kg | LSC= 1,04kg |
|-------------|-------------|-------------|

2

### Diagrama de Pareto

A implantação das sete ferramentas da qualidade ocorre no setor de envase do pacote de 1kg de xampu. 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 frasco. 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.

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.

Faça um gráfico de Pareto Com os dados da tabela 2. Use dados e frequência acumulada.

**Tabela 2:** Relatório de não conformidades em ordem decrescente

| <b>Tipo de Reclamação</b>                                  | <b>Quantidades de Reclamações recebidas</b> | <b>% das Reclamações Acumuladas</b> |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------|
| Frasco 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 do produto                               | 8                                           | 97,6%                               |
| Demora no atendimento ao cliente                           | 2                                           | 100,0%                              |
| <b>Total Geral das Reclamações</b>                         | <b>84</b>                                   |                                     |

Figura 4 – Diagrama de Pareto das Reclamações

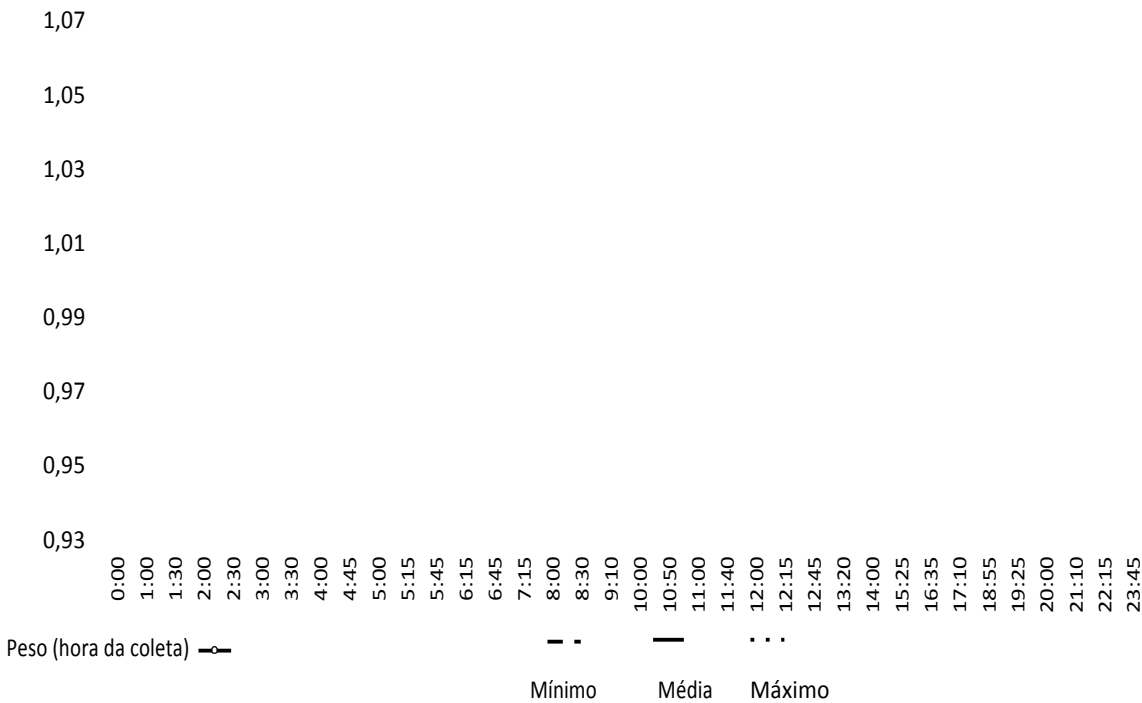


**Carta de Controle**

As variações apontadas no gráfico Carta de Controle indicam que há uma grande instabilidade no processo de envase, 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.

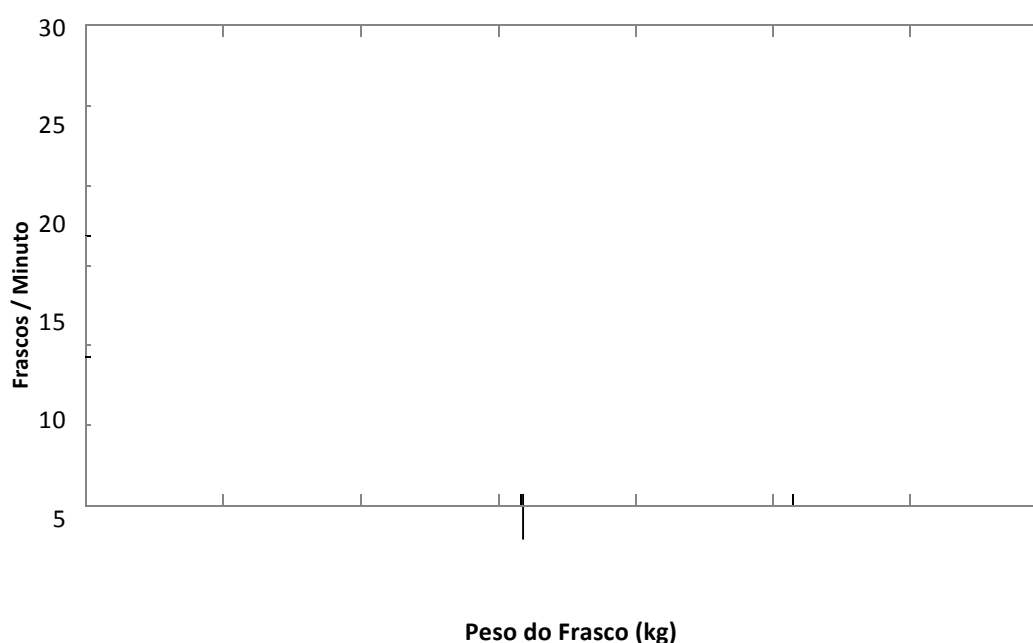
Faça um gráfico controle com os pesos amostrados até as 22:15 h

**Figura 5:** Gráfico Carta de Controle da Amostragem de Peso do Pacote com 1kg de xampú



**Diagrama de Dispersão**

Observa-se que no levantamento de dados da área do envase há muitas variáveis que podem interferir no produto pesado pela máquina. Na “Folha de Verificação” (Tabela 1) duas variáveis chamam a atenção: a velocidade do envase por minuto e o peso bruto do produto. Elabore o “Diagrama de Dispersão” entre as duas variáveis e relate se há relação e de qual tipo entre as variáveis.

**Figura 6:** Diagrama de Dispersão do Processo de Envase .

### Diagrama de Ishikawa

Concluída a investigação na área de envase pode-se iniciar a busca pelas causas prováveis do problema revelado pela investigação: peso do frasco de 1kg de xampu preponderantemente abaixo do limite mínimo.

Faça um Diagrama de Ishikawa para levantar as possíveis causas para o problema em questão. 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, possíveis causas para o problema em questão para ser tratada e eficazmente corrigida.

**Figura 7:** Diagrama de Ishikawa a respeito do peso irregular do frasco de 1 kg (pode ser usado um *Brainstorming*)

## 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. Proponha um plano de ação para resolver a causa mais provável encontrada no diagrama de Ishikawa.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como se pode observar ao longo deste texto, 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.

## 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=Re vista>> 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](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](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.