

Aplicação de ferramentas da qualidade na solução de um problema de abaulamento nas garrafas em uma indústria alimentícia.

Djalma Lima Maciel (UFC) djlima1@yahoo.com.br

Nair do Amaral Sampaio Neta (Unicrhistus) nairsampaio.nsn@gmail.com

Maria Vitória Vieira de Moraes (Unicrhistus) vitoriavieiram@hotmail.com

Resumo:

O presente artigo traz um estudo da aplicação das ferramentas da qualidade na solução de um problema em uma empresa do ramo alimentício. O trabalho propôs a aplicação de uma sequência de passos pré-definidos na metodologia descrita e também propõe sugestões de melhoria com os resultados obtidos através do uso das ferramentas usuais da qualidade, essas serão melhor visualizadas com o decorrer do artigo.

Palavras chave: Ferramentas da qualidade, Ramo alimentício, Solução de problemas.

Application of quality tools for troubleshooting of a bulging problem in the bottles in a food industry.

Abstract

This article presents a study of the application of quality tools for troubleshooting in the food industry. The work proposed the application of a sequence of predefined steps in the methodology described and also proposes suggestions for improvement with the results obtained through the use of the usual tools of quality, these will be better visualized throughout the article.

Key-words: Quality tools, Food Industry, Troubleshooting

1. Introdução

Em um cenário tão competitivo como o atual, ações para a melhoria da qualidade dos produtos torna-se essencial para a sobrevivência das organizações em um mercado tão acirrado e com uma concorrência tão agressiva, assim sendo, qualquer falha perceptível na qualidade pode ser o fator principal para o insucesso no mercado de um produto ou serviço.

De acordo com Amaral (2014) as organizações estão buscando vantagens competitivas diante do mercado em que estão inseridas, sendo assim, cada vez mais os clientes estão em busca de produtos que satisfaçam seus anseios, o que os tornam cada vez mais exigentes em suas escolhas afetando diretamente os critérios de qualidade e custo, sendo esses dois, fatores importantes e de grande necessidade para a permanência das organizações no mercado.

De acordo com Mekawa et al. (2013), com a crescente exigência do mercado nos últimos anos,

no que diz respeito a qualidade dos produtos é inevitável o desenvolvimento de métodos e ferramentas voltados para a qualidade tendo em vista atingir uma considerável vantagem competitiva.

A exigência dos clientes é a responsável pelas empresas cada vez mais buscarem a excelência no que fazem, pois, as empresas excelentes são aquelas que conseguem sobrevivência no mercado. Para alcançar sobrevivência necessita ser competitiva e isso só é alcançado quando se tem qualidade e perseverança do cliente (MIRANDA, 1994).

Para que ocorra evolução na questão da qualidade deve-se buscar a satisfação dos consumidores com os produtos adquiridos, assim correlacionando os interesses da empresa às necessidades do cliente (FIGUEREDO; COSTA NETO, 2001).

O presente trabalho tem como objetivo aplicar as ferramentas da qualidade na solução de um problema de abaulamento das garrafas em uma empresa alimentícia, visando garantir um padrão de qualidade na embalagem do produto, garantindo assim uma melhoria na exposição do produto na prateleira dos supermercados. Produtos não-conforme geram retrabalhos, aumentos desnecessários de custos e afetam a imagem da empresa, influenciando na sua competitividade e até mesmo na sobrevivência da empresa no mercado em que está inserida.

O objetivo do trabalho foi alcançado através de pesquisas bibliográficas sobre ferramentas da qualidade. Foi realizada coleta de dados em um especificado período, esses dados foram arranjados e dispostos em um diagrama de Pareto para análise da equipe multidisciplinar envolvida no estudo. Após essa análise a equipe realizou um Brainstorming (tempestade de ideias) para conectar essas ideias com as evidências e assim gerar um diagrama de Ishikawa (diagrama de causa e efeito), realizando posteriormente um plano de ação para a evidência apresentada como grande impacto no problema que foi analisado.

O artigo foi dividido em 6 seções, sendo a seção 1 a introdução, logo após o referencial teórico sobre as ferramentas da qualidade, seguindo-se da metodologia aplicada e estudo de caso. Nas últimas seções 5 e 6 serão apresentados os resultados com as discussões e as conclusões.

2. Referencial teórico

Para um controle efetivo de um processo ou melhoria de um produto é imprescindível a aplicação das ferramentas da qualidade, pois as mesmas tornam mais simples a compreensão acerca de um fenômeno que ocorra em um processo.

As ferramentas da qualidade são mecanismos simples para seleção, implantação ou avaliação de alterações que possam resultar em melhorias do processo produtivo. Destacando-se entre as ferramentas básicas o Diagrama ou Gráfico de Pareto, Brainstorming, Diagrama de Ishikawa, 5W2H e Plano de Ação (CARVALHO e PALADINI, 2012)

2.1 Diagrama de Pareto

Segundo Carvalho e Paladini (2012), o economista nascido em Paris, Vilfredo Pareto, desenvolveu um estudo sobre a distribuição de renda no seu país, o mesmo percebeu que existia uma distribuição de maneira não igualitária, onde a maior parte da riqueza de sua nação estava concentrada em uma pequena parcela da população, Pareto descobriu que 80% da riqueza estava concentrada nas mãos de 20% da população, este modelo foi posteriormente adaptado por J. M. Juran e transformou-se em uma poderosa e das mais conhecidas ferramentas da qualidade.

Colleti et al. (2009), define essa ferramenta como um gráfico especial de barras verticais, esse gráfico permite determinar quais dos problemas relacionados devem se resolver e qualificar também as suas prioridades, permitindo estabelecer metas numéricas viabilizando o alcance das

mesmas.

Esse gráfico é usado para encontrar as principais causas que geraram um maior número de falhas, possibilita a uma melhor análise na solução para a causa. Sendo assim, quando se identificam as causas vitais dos problemas enfrentados pela empresa, torna-se possível tratar quase na sua totalidade as perdas ou falhas com um menor número de ações implementadas (CARPINETTI, 2010).

2.2 Brainstorming

Segundo Mélo et al. (2011), essa é uma técnica que auxilia as empresas no sentido de buscar opiniões e ideias que possam solucionar problemas. As ideias são colocadas pelas pessoas da própria empresa e geralmente por colaboradores da área onde o problema ocorre, uma mesa redonda onde não pode passar de 15 pessoas participando, objetivando obter o maior número de ideias possíveis. Após essa primeira etapa, inicia-se a seleção das ideias com intuito de gerar soluções para o problema proposto.

Quanto maior o número de ideias, maior a eficiência da ferramenta. Todas as ideias são registradas e discutidas entre a equipe, e a mesma tem que tomar uma decisão consensual das ideias que serão escolhidas como as mais importantes e de maior relevância (BRAGA et al., 2014)

Conforme Roldan et al. (2009), o brainstorming pode ser classificado de duas formas:

- 1) Estruturado: Todos os integrantes da mesa devem apresentar uma ideia quando tiver a vez de falar na rodada, ou passar a vez. Essa forma evita que os integrantes mais falantes sobressaiam aos mais tímidos e assim todos tenham a oportunidade igual de falar suas ideias. O brainstorming termina quando ninguém mais tem uma ideia para apresentar e todos os componentes passam a vez na mesma rodada.
- 2) Não-estruturado: A qualquer momento qualquer participante pode dar uma ideia. Nesse modelo busca-se criar um ambiente mais relaxado, porém há o risco de algum participante mais tímido ficar sem dar uma ideia e outros mais falantes se sobreporem. A mesa termina quando nenhum participante tem mais ideias para colocarem e todos decidem em comum acordo pararem.

2.3 Diagrama de Ishikawa

De acordo com Scheidegger (2006), o diagrama de Ishikawa é uma importante ferramenta da qualidade. Esse diagrama também conhecido como espinha-de-peixe, foi idealizado por Kaoro Ishikawa, um engenheiro japonês, possibilita que várias causas sejam visualizadas para um determinado problema, identificando a causa fundamental e determinando as ações corretivas.

Para a correta formação do diagrama, Reis (2015) diz que o eixo principal deve mostrar um fluxo básico de informações e as “espinhas” para que ele converge são as contribuições secundárias ao processo analisado.

O principal objetivo da aplicação dessa ferramenta é distribuir as causas em 6 eixos, também conhecidos como 6 M's, de onde as causas são oriundas.

2.4 5W2H

Segundo Werkema (1995), essa é uma ferramenta utilizada para informar planos de ação, realizar os diagnósticos dos problemas e então planejar as ações necessárias.

É muito importante na estruturação de planos de ação utilizando-se de questionamentos chaves: What ? (O quê?), Who? (Quem?), When? (Quando?), Why? (Por quê?), Where? (Onde?), How?

(Como?), How Much? (Quanto?) (LIN; LUH, 2009).

Segundo Lenzi et al. (2010) essa ferramenta é muito usual no meio da gestão empresarial sendo muito antiga e simples e utilizada para a definição de planejamento de ações empresariais, tendo como objetivo garantir que não irá restar qualquer dúvida relacionada a ação que será implementada para qualquer pessoa que o leia.

Com o auxílio do 5W2H é realizado um planejamento de todas ações que serão necessárias para atingir o resultado esperado, com esse Plano de Ação, levanta-se claramente o que será realizado, definindo-se os meios e as formas como se dará o cumprimento dos objetivos e metas.

Para Araújo Júnior (2010), quanto melhor o Plano de Ação, maior a garantia de atingimento da meta.

2.5 Fluxograma

O fluxograma é uma ferramenta da qualidade que possui como característica principal a representação através de símbolos o sequenciamento do fluxo de um trabalho ou operação a ser realizada, tem como objetivo principal simplificar a análise de um processo, sendo dessa forma, uma excelente ferramenta utilizada para descrever um processo produtivo, essa ferramenta permite uma fácil visualização permitindo assim um fácil entendimento do seu funcionamento (PEINALDO e GRAEML, 2007).

3. Metodologia

A metodologia usada é o estudo de caso, conforme Yin (2001), esse é um modelo de pesquisa empírica onde se investiga os fenômenos contemporâneos no seu próprio ambiente.

Serão utilizados dados coletados na produção e estoque dos meses de Maio e Junho de 2017, referentes a quantidade de garrafas que sofreram abaulamento. O estudo será quantitativo e qualitativo, onde será observado a eficiência das soluções propostas e coletado dados para a comprovação da mesma.

Será aplicado o Diagrama de Pareto para elencar o item de maior ocorrência, um brainstorming na investigação das possíveis causas, diagrama de Ishikawa para priorização das ações e 5W2H e Plano de Ação para a implantação das soluções propostas.

4. Estudo de Caso

A empresa estudada está inserida no ramo de alimentos na fabricação de molhos e temperos, com 17 anos de existência e 52 funcionários, possui um mix de 45 produtos e é uma das maiores no Estado do Ceará em vendas.

Em 2016 produziu mais de 1,5 mil toneladas de produto. O mix de produto se divide em 3 grandes famílias, são elas: a família do alho, família dos temperos e família do sal.

Foi identificado um alto número de retorno de produtos para troca/substituição. Esse procedimento ocorre quando o cliente (supermercado), devolve um produto por defeito que o impossibilite de permanecer na prateleira. Essa troca ou substituição gera um prejuízo para empresa, pois a mesma tem que repor o produto defeituoso, sendo assim, os produtos que seriam colocados à venda no mercado são alocados para os supermercados para a realização da troca.

Os prejuízos gerados são: elevados custos de produção, custo com logística, transporte e pessoal para realizar a troca além de custos que não são mensurados como: má imagem do produto diante dos compradores, insatisfação por parte dos clientes, perda de mercado por falta de produto enquanto se realiza a troca ou substituição, entre outros.

Uma equipe multidisciplinar foi montada para estudar o caso e propor soluções, sendo a mesma

composta por um engenheiro de produção, responsável pela produção, processos e métodos; uma engenheira de alimentos, responsável pela qualidade e formulação dos produtos; o encarregado de logística e estoque, o estudo foi supervisionado pelo diretor industrial.

A coleta de dados foi realizada durante os meses de abril a julho de 2017, mensurando todos os retornos de produtos para troca, esse levantamento foi organizado em uma tabela, onde a mesma é dividida por ocorrência, % dessa ocorrência isolada e % da ocorrência acumulada. O objetivo dessa tabela é poder separar as ocorrências por tipo e visualizar através de números concretos a ou as ocorrências que tenham mais impacto nesse retrabalho, os dados serão apresentados na tabela 1. Após essa fase os dados serão colocados em diagrama de Pareto para de forma gráfica visualizar-se aquela que tem maior presença de ocorrências para uma correta tomada decisão na continuidade do processo do trabalho realizado.

OCORRÊNCIAS DE RETORNO PARA TROCA					
DEFEITO	MARÇO	ABRIL	TOTAL	% ISOLADA	% ACUMULADA
ABAUAMENTO	1350	1267	2617	86,3%	86,3%
VALIDADE	216	159	375	12,3%	98,6%
FALHA NAS TAMPAS	13	8	21	0,7%	99,3%
FLHAS NO RÓTULO	8	5	13	0,4%	99,7%
OUTROS	2	4	6	0,2%	100,0%
TOTAL DE FALHAS DE RETORNO PARA TROCA			3032		

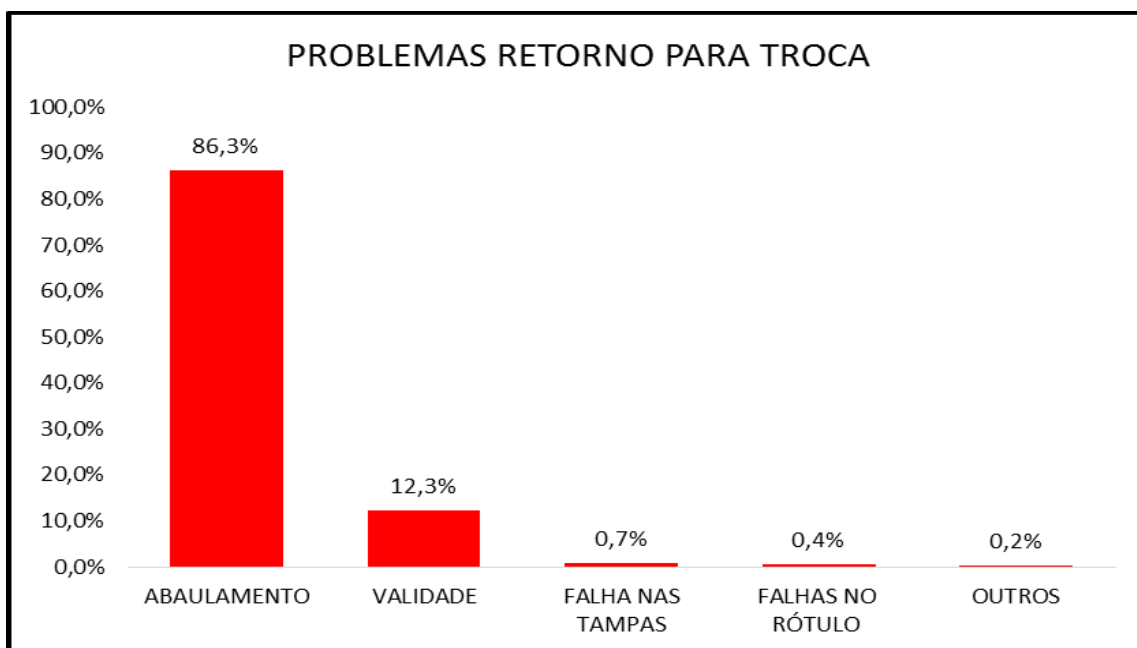
Fonte: O Autor

Tabela 1 – Ocorrência de defeitos Maio/2017

5. Discussões e resultados

Com os dados apresentados anteriormente, fica evidente que existe uma grande possibilidade da realização de um trabalho para a solução desse problema.

Após a tabulação desses dados, os mesmos foram arranjados em um digrama de Pareto (figura 1) para obtenção dos problemas mais crônicos e que se apresentavam em maior frequência, para assim serem estudados e se buscar uma solução para os mesmos.



Fonte: O Autor

Figura 1 – Diagrama de Pareto – Ocorrências totais e porcentagens

Após a análise do gráfico de Pareto ficou evidente que o problema de abaulamento é o grande e principal responsável pelo retorno de produto para troca, sendo essa ocorrência a mais crítica e por isso a selecionada para as ações de tratativa.

A equipe realizou um brainstorming (tabela 2) para elencar ideias que poderiam auxiliar na descoberta das causas prováveis para o problema em questão. Nesse brainstorming foram aceitas todas as ideias de todos os participantes, após o encerramento das ideias, as mesmas foram aglutinadas e escolheu-se as que mais se encaixavam como as causas prováveis do problema em questão.

Pressão errada no fechamento da tampa
Bico envasador baixo
Gramatura da embalagem
Alta pressão no bico de envase
Temperatura alta do produto no envase

Fonte: O Autor

Tabela 2 - Resultado do brainstorming

A partir das causas levantadas no brainstorming, construiu-se um diagrama de Ishikawa para o problema encontrado, o resultado do diagrama é apresentado na figura 2.

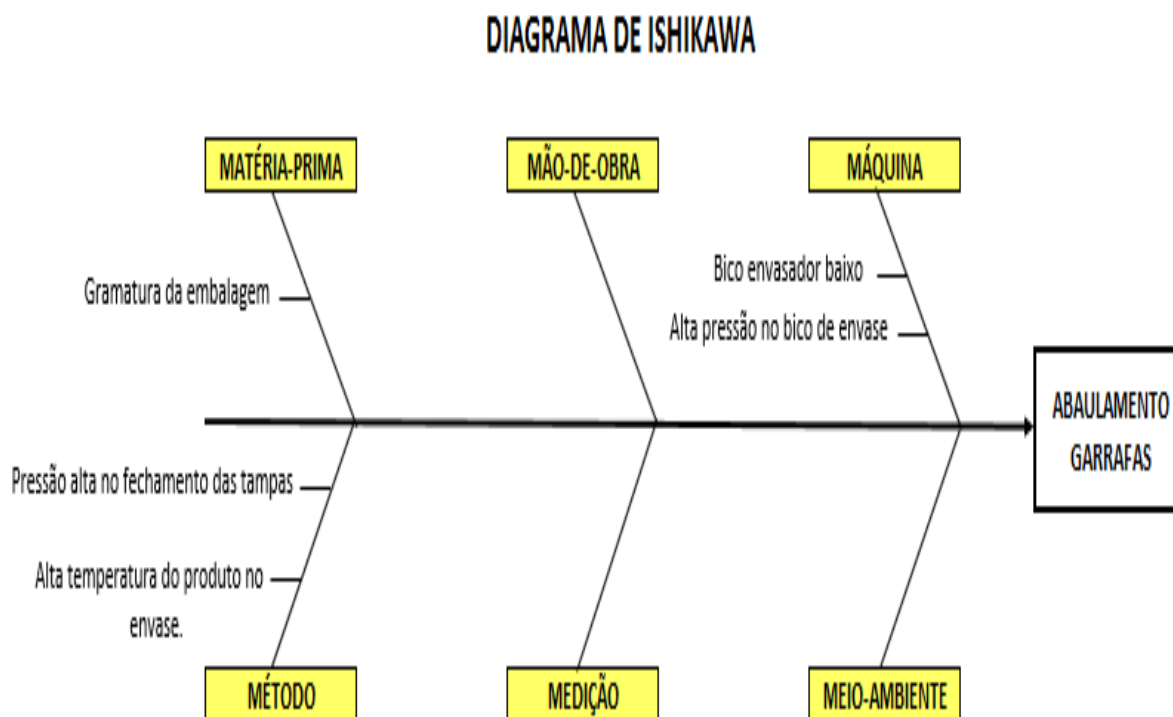


Figura 2 – Diagrama de Ishikawa

Com o diagrama de Ishikawa tornou-se possível a visualização da mais importante causa para o problema e que essa causa encontra-se no subgrupo “Método” onde foi verificado que existia uma possibilidade de mudança no envase do produto.

Foi estabelecido como causa principal o envase do produto em alta temperatura comparada a temperatura ambiente. O produto era envasado em torno de 40° C e a média de temperatura ambiente observado era de 33° C, quando essa temperatura caía para 26°C, o que é a temperatura média encontrada nos supermercados, ficava mais evidente o surgimento do problema, isso foi realizado em teste de prateleira na empresa. Várias garrafas foram envasadas a 40°C e submetidas a um ambiente com temperatura média a 26°C e todas elas apresentaram o mesmo problema de abaulamento.

Dessa forma a equipe multidisciplinar reuniu-se para discutir um possível plano de ação para a solução do problema encontrado. Nessa fase foi inserido na equipe multidisciplinar a presença do diretor industrial, pois seria necessário investimento para a solução do problema. Após a equipe multidisciplinar se reunir e discutir um plano de ação, construiu-se um 5W2H e um plano ação, conforme a figura 3.

5W2H				
AÇÃO	O QUE (What)	PORQUE (Why)	QUEM (Who)	QUANDO (When)
1	Adquirir trocador de calor	Resfriar produto	Engenheiro Industrial	22/05/2017
2	Adquirir máquina CHILLER	Resfriar a água que circula no trocador de calor	Engenheiro Industrial	22/05/2017
3	Resfriar o produto antes de envasar	Para que o mesmo fique abaixo da temperatura ambiente	Encarregado Produção	12/06/2017

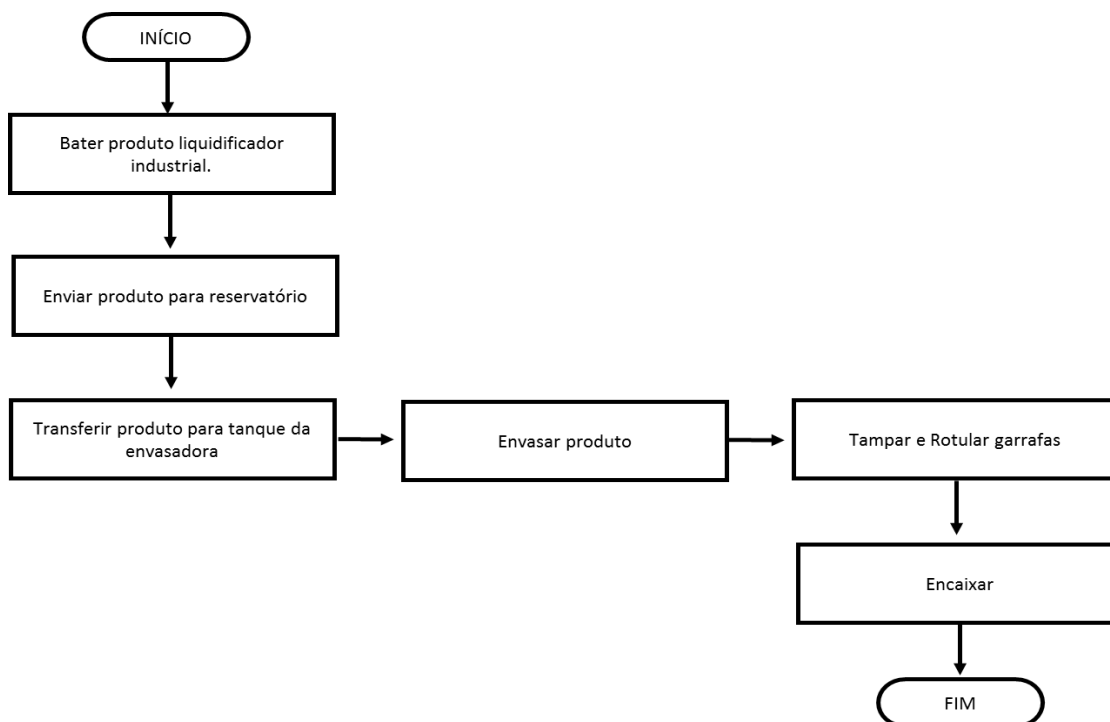
AÇÃO	ONDE (Where)	COMO (How)	QUANTO (How Much)
1	Fornecedor	Contrato de compra	R\$ 28.000,00
2	Fornecedor	Contrato de compra	R\$ 21.000,00
3	Produção	Recirculando através de trocador de calor	-----

Fonte: O Autor

Figura 3 – Plano de Ação e 5W2H

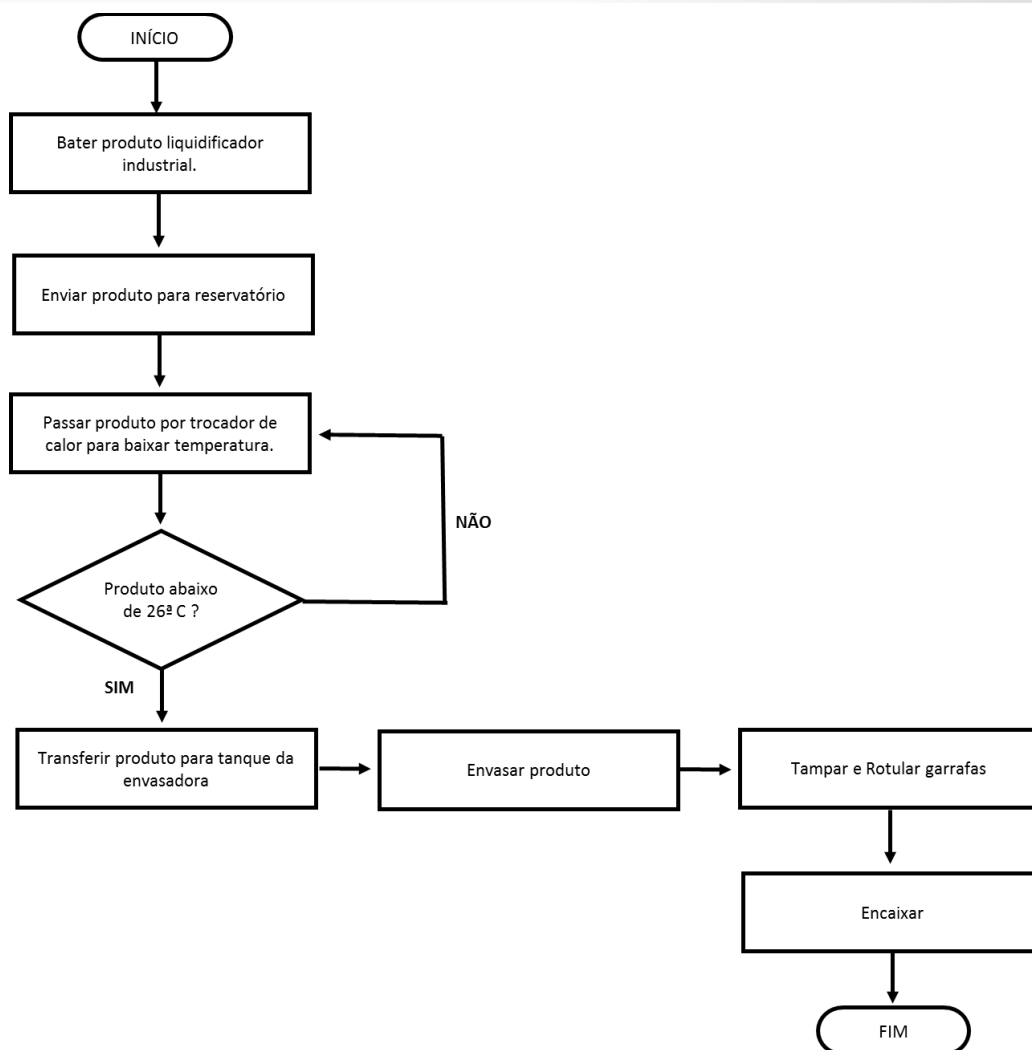
Após a implementação dos equipamentos trocador de calor e CHILLER para resfriamento do produto e a mudança no processo recirculando o produto através do trocador de calor, antes de o mesmo ser envasado, baixando a sua temperatura de 40°C para abaixo de 26°C, novamente coletou-se dados em um período de dois meses subsequentes as ações para solução de problemas.

Foi realizado uma mudança no fluxograma de produção, a figura 4 mostra o fluxograma antes da implementação do CHILLER e trocador de calor e a figura 5 traz o fluxograma após essa implementação. Essa mudança foi necessária para a recirculação do produto garantindo assim a queda de temperatura do mesmo antes do envase.



Fonte: O Autor

Figura 4 – Fluxograma envase antes das ações



Fonte: O Autor

Figura 5 – Fluxograma envase após as ações

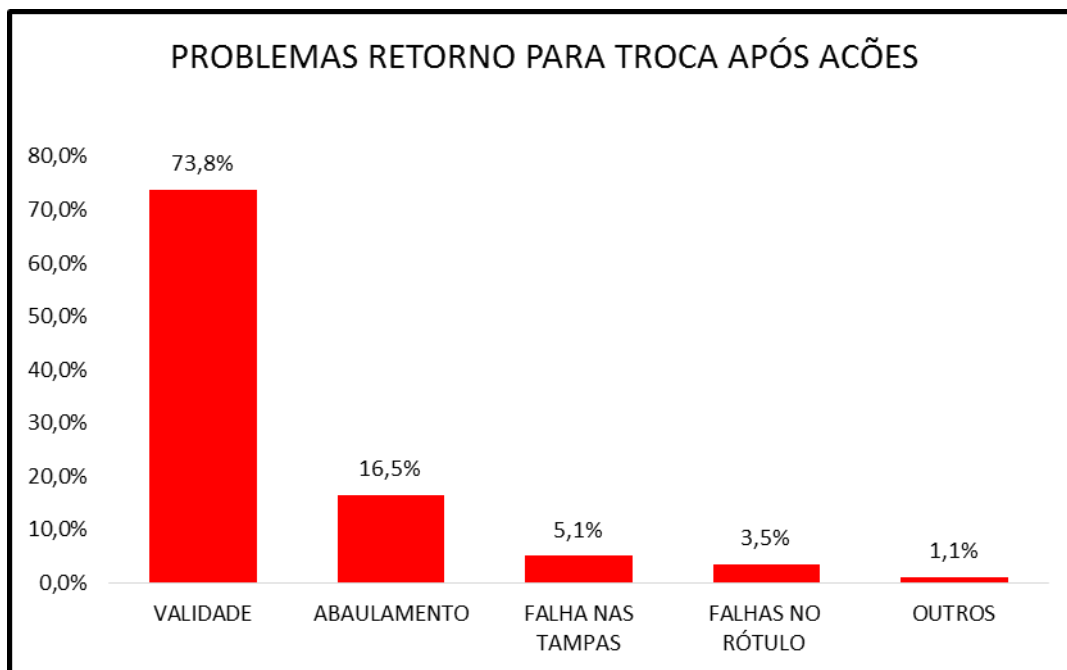
Os dados levantados seguem apresentados na tabela 3 a seguir, onde se apresentam as ocorrências em ordem decrescente e % porcentagem de ocorrências isoladas e % de ocorrências acumuladas, facilitando assim a visualização dos dados apresentados e melhor entendimento dos mesmos.

OCORRÊNCIAS DE RETORNO PARA TROCA APÓS AS AÇÕES					
DEFEITO	JUNHO	JULHO	TOTAL	% ISOLADA	% ACUMULADA
VALIDADE	179	156	335	73,8%	73,8%
ABAUAMENTO	75	0	75	16,5%	90,3%
FALHA NAS TAMPAS	18	5	23	5,1%	95,4%
FALHAS NO RÓTULO	7	9	16	3,5%	98,9%
OUTROS	3	2	5	1,1%	100,0%
TOTAL DE FALHAS DE RETORNO PARA TROCA			454		

Fonte: O Autor

Tabela 3 – Ocorrências de defeitos Junho de 2017

A figura 6 mostra o diagrama após a realização das ações no processo produtivo.



Fonte: O Autor

Figura 6 – Diagrama após aplicação das ações

O próximo passo foi realizar o arranjo em diagrama para a visualização do mesmo, realizou-se um comparativo entre os dois quadros para a verificação da eficiência da aplicação do plano de ação na solução do problema apresentado.

A tabela 4 mostra a comparação nesses dois períodos distintos.

DEFEITO	MARÇO	ABRIL	JUNHO	JULHO	REDUÇÃO
ABAULAMENTO	1350	1267	75	0	100%

Fonte: O Autor

Tabela 4 – Quadro comparativo meses maio e junho

Ao analisar o quadro comparativo, fica constatado que a ação proposta e realizada pelo time multidisciplinar conseguiu a eliminação total da principal causa do defeito de abaulamento das garrafas, reduzindo-se de 2617 unidades defeituosas por abaulamento em março e abril antes das ações, para zero unidades defeituosas por abaulamento no mês de julho, representando uma queda de 100% no aparecimento do problema.

Por tanto, o resultado foi extremamente satisfatório, com a eliminação total do problema de abaulamento nas garrafas envasadas com tempero.

6. Conclusão

Garantir a qualidade do produto, seja na sua formulação ou na apresentação final de sua

embalagem, é com certeza uma das grandes, senão a maior preocupação das empresas no cenário atual. O trabalho aqui exposto teve foco no estudo de caso de um problema recorrente devido ao alto custo no retorno de produtos para troca e substituição.

Foram usadas ferramentas da qualidade por uma equipe multidisciplinar com o objetivo de diminuir as ocorrências apresentadas no produto final acabado, as ferramentas utilizadas nesse estudo foram o diagrama de Pareto, brainstorming, diagrama de Ishikawa e 5W2H e plano de ação. Com a correta aplicação das ferramentas da qualidade e um plano de ação bem definido e formalizado com o envolvimento de todas as partes responsáveis e de diferentes escalões dentro da empresa, alterações foram realizadas dentro do processo produtivo, alcançando-se assim um resultado de diminuição de 100% de ocorrência do problema por abaulamento de garrafas, garantindo assim qualidade no produto final e uma excelente apresentação do mesmo nas prateleiras dos supermercados, reduzindo os custos gerados por troca de produtos.

Referências

- AMARAL, Y.** *Fatores de influencia e dificuldade na implantação da melhoria contínua: um estudo de caso em uma multinacional do ramo agropecuário.* XXI SIMPEP – Simpósio de Engenharia de Produção, novembro, 2014.
- ARAÚJO JÚNIOR, Odair Lima de.** *Plano de Ação.* Artigo publicado em 06 de outubro de 2010 na Web Artigos. Disponível em: <http://www.webartigos.com/artigos/plano-de-acao/48927/>. Acessado em 09 de agosto de 2017.
- BRAGA, A. C.; PONTES, J.; CAVALCANTE, C. T.; SILVA, S. F.** *Aplicação de Ferramentas da Qualidade em empresa do Transporte Público.* Revista UNIMEP, v. 17, n. 34, 2014.
- CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro.** *Gestão da qualidade: conceitos e técnicas.* São Paulo: Atlas, 2010.
- CARVALHO, M. M.; PALADINI, E. P.** *Gestão da Qualidade: teoria e casos.* 2. ed., rev. e ampl. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. 430 p. (ABEPRO) ISBN 9788535248876.
- COLLETI, J.; BONDUELLE, G. M.; IWAKIRI, S.;** *Avaliação de defeitos no processo de fabricação de lamelas para pisos de madeira engenheirados com uso de ferramentas de controle de qualidade.* UFPR, 2009.
- FIGUEIREDO, V. F.; COSTA NETO, P. L. O.** *Implantação do HACCP na Indústria de Alimentos.* Gestão & Produção v.8, n.1, p.100-111, abr. 2001.
- LENZI, F.C., KIESEL, M.D., ZUCCO, F.D. (org),** *Ação empreendedora: como desenvolver e administrar o seu negócio com excelência,* São Paulo: Editora gente, 2010.
- LIN, C. C.; LUH, D. B.** *A vision-oriented approach for innovative product design.* Advanced engineering informatics, v. 23, p. 191-200, 2009.
- MAEKAWA, R; CARVALHO, M. M; OLIVEIRA, O.J.** *Um estudo sobre a certificação ISO 9001 no Brasil: mapeamento de motivações, benefícios e dificuldades.* SCIELO, v.20, n.4, 2013.
- MÉLO, Maria Auxiliadora do Nascimento.** *Processo decisório: considerações sobre a tomada de decisões.* Maria Auxiliadora do Nascimento Mélo, Maria das Graças Vieira, Telma Sueli de Oliveira Porto./ Curitiba: Juará, 2011.
- MIRANDA, Roberta Lira.** *Qualidade total.* São Paulo. Makron Books, 1994.
- PEINALDO, Jurandir; GRAEML, Alexandre Reis.** *Administração da produção: Operações Industriais e de serviços.* Curitiba: Unicenp, 2007. 750p
- REIS, L. P.** *Análise do Perfil de Qualidade nas Empresas da Cidade De João Monlevade.* In: XXXV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – ENEGEP, 2015, Fortaleza. Perspectivas Globais para a Engenharia de Produção. Fortaleza: ENEGEP, 2015. 17 f.
- ROLDAN et al.** *BRAINSTORMING EM PROL DA PRODUTIVIDADE: Um estudo de caso em três empresas de Varginha – MG.* Acadêmicos da Faculdade Cenecista de Varginha, FACECA, 2009, v.1, n.7, p.53-66.
- SCHEIDEGGER, E.** *Aplicação do controle estatístico de processos em indústria de branqueamento de celulose: um estudo de caso.* Revista Foco, v. 1, n. 1, p. 1-10. 2006.



VII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Ponta Grossa, PR, Brasil, 06 a 08 de dezembro de 2017

WERKEMA, M. C. C. *As Ferramentas da Qualidade no Gerenciamento de processos*. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1995.

YIN, R.K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. Porto Alegre: Bookman, 2001.