

Aplicação de ferramentas da qualidade para melhoria de conformidade do produto: estudo em uma empresa do ramo alimentício

João Victor do Vale Almado (UNIARA) – joao_almado@hotmail.com

Resumo:

O cenário econômico mundial já há algum tempo fez surgir a necessidade das organizações se adequarem às demandas delas exigidas, ocasionando um acirramento em relação à concorrência. Desta forma, a empresa que apresentar produtos de qualidade irá se destacar no mercado em que atua. Portanto, um movimento voltado para a melhoria da qualidade dos produtos é importante fator para a fidelização de clientes. Desta forma, o objetivo delineado para essa pesquisa foi aplicar ferramentas da qualidade (Diagrama de Pareto, *Brainstorming* e Diagrama de Ishikawa) para buscar melhoria no processo produtivo de uma empresa do ramo alimentício. Os resultados alcançados foram expressivos, destacando-se o time multidisciplinar que auxiliou a pesquisa. Concluiu-se que a melhoria do processo foi satisfatória, diminuindo o número de ocorrências por perda de qualidade do produto da empresa em questão.

Palavras Chaves: Qualidade; Melhoria; Pareto; Brainstorming; Ishikawa.

Application of quality tools for product compliance improvement: study in a food company

Abstract

The global economic scenario for some time raised the need for organizations to conform to the demands required of them, causing an intensification in the competition. Thus, the company that provide quality products will stand out in the market in which it operates. Therefore, a move aimed at improving the quality of products is an important factor for customer loyalty. Thus, the objective outlined for this research was to apply quality tools (Pareto Diagram, Brainstorming and Ishikawa Diagram) to seek improvement in the production process of a food company. The results were significant, highlighting the multidisciplinary team that helped the research. It was concluded that the improvement of the process was satisfactory, decreasing the number of occurrences of loss of quality of the company's product.

Key Words: Quality; Improvement; Pareto; Brainstorming; Ishikawa.

1. Introdução

De acordo com Fonseca e Miyake (2006), nos dias atuais as empresas buscam cada vez mais aumentar sua competitividade no mercado, tendo como objetivo garantir sua sustentação, bem como a sobrevivência ao longo do tempo. Nestes termos pode-se ver a competitividade com uma capacidade de atender de forma competente as necessidades dos clientes e do mercado.

Ao longo dos últimos anos, as exigências do mercado, no que diz respeito a qualidade, foram aumentando extraordinariamente, e com isto acabou ocorrendo o desenvolvimento dos

métodos e ferramentas voltados para a qualidade que consiga atingir uma considerável vantagem competitiva. (MEKAWA, CARVALHO e OLIVEIRA, 2013).

De acordo com Fiorentin (2011), a qualidade passou a ser fundamental para uma organização, representando fator primordial para o seu crescimento no mercado em que se encontra, conseguindo assim diferenciar seus produtos ou serviços.

Para Santos e Maciel (2006), o primeiro passo para a qualidade é o conhecimento do processo para poder saber onde estão as principais dificuldades e poder estudar uma melhor forma para melhorar o processo.

De acordo com Gomes (2004), um produto ou serviço tem qualidade se ele atende ou supera as expectativas dos clientes e se isso não ocorrer, a qualidade foi negligenciada. Com isso, garantir a conformidade do produto em relação às especificações é um requisito básico para a compra do produto ou serviço.

Diante dessa dificuldade, o objetivo deste trabalho foi analisar os problemas de conformidade encontrados em um dos produtos, tais como análise do gráfico de Pareto, *Brainstorming* (tempestade de ideias) e diagrama de causa e efeito (Ishikawa), evitando custos excessivos e desnecessários pois poderá comprometer a imagem da empresa.

O atual trabalho tem como objetivo utilizar de ferramentas da qualidade para promover melhorias no processo de uma empresa do ramo alimentício, garantindo o padrão de conformidade exigido para o produto em relação às especificações, sendo um requisito básico de qualidade. Não-conformidades geram custos excessivos e desnecessários, além de afetar a imagem da empresa, podendo influenciar diretamente na competitividade e, por fim, na sobrevivência da mesma.

O trabalho foi realizado por meio de revisão bibliográfica sobre as ferramentas da qualidade. Foram coletados dados de um período de safra e aplicados em um diagrama de Pareto para analisar se havia desvios com relação à especificação de um produto. Após essa análise, foram reunidos funcionários de várias áreas da fábrica (produção, manutenção, controle da qualidade, administrativo) para realizar o *Brainstorming* e aplicar as ideias que tinham evidências no diagrama de causa e efeito, assim foi realizado um plano de ação para as evidências que apresentavam grande impacto no problema analisado.

Este artigo está estruturado em 6 seções, sendo, depois dessa introdução, apresentada a revisão bibliográfica sobre as ferramentas da qualidade, seguido dos aspectos metodológicos que descreve toda a pesquisa e seus passos. As seções 5 e 6 apresentam os seus resultados com discussões e suas conclusões.

2. Revisão bibliográfica: ferramentas da qualidade

Mariani (2005) relata que gestão de processos exige definição de itens de controle e de verificação, sendo características utilizadas para avaliar os desejos subjetivos dos clientes, transformando-os em grandezas mensuráveis, de conhecimento de todas as pessoas da organização.

Dessa forma, torna-se indispensável o uso de ferramentas, ou métodos, de qualidade para o controle efetivo do processo, pois elas agrupam resultados e obtém uma melhor compreensão geral acerca do fenômeno a ser analisado.

As ferramentas da qualidade são instrumentos para identificar oportunidades de melhoria e auxiliar na mensuração e apresentação de resultados, visando ao apoio à tomada de decisão por parte do gestor do processo. (BEHR et al., 2008)

Sendo assim, a seguir se encontram relacionadas as ferramentas qualitativas usadas nesse trabalho, sendo elas: diagrama de Pareto, brainstorming e Diagrama Ishikawa.

2.1. Diagrama de Pareto

O Diagrama de Pareto consiste em uma técnica para registrar e analisar informações que permitem a priorização da tomada de decisão. A utilização desse gráfico é muito interessante porque sugere em quais os erros ou atividades ou recursos devem ser concentradas prioritariamente as ações de melhoria. (COLLETI, et al. 2009).

Colleti et al. (2009) define a ferramenta como uma forma especial do gráfico de barras verticais, que permite determinar quais problemas resolver e qual a prioridade, além de permitir que se estabeleçam metas numéricas viáveis a serem alcançadas.

Para coletar dados, pode-se fazer um acompanhamento das atitudes e dos usuários, pode-se também fazer pesquisas de opinião, colher idéias em uma caixa de sugestões, etc. De posse dos dados, deve-se inseri-los no gráfico, que geralmente tem no eixo vertical (ou eixo Y) a “quantidade de repetições de determinada situação ou problema” e no eixo horizontal (ou eixo X) o “tipos de problemas”. (BEHR, et al. 2008).

É importante que o gráfico seja construído na ordem decrescente de incidência dos fatos analisados, ou seja, primeiro coloca-se o problema que apresentou o maior número de ocorrências, indo, desta forma, do maior para o menor, mantendo-se os outros no término do gráfico. Após a construção do gráfico de barras, tem-se a construção do gráfico de linhas, representando o acumulado percentual dos tipos de problema, utilizando o eixo vertical à direita e o ponto médio das barras, como sendo o eixo horizontal.

Vilfredo Pareto (1848-1923), economista italiano, estudou as propriedades das terras na Itália e o que ele descobriu foi que 20% dos proprietários possuíam 80% das terras, enquanto os restantes 20% das terras pertencia ao 80% da população restante. Estes números são arbitrários, eles não são exatos e podem variar. Sua aplicação encontra-se na descrição de um fenômeno e, como tal, é aproximado e adaptável a cada caso particular. Aplicando ao controle de processos, consegue-se observar que, em geral, um pequeno número de causas (ideal de 20%) é responsável pela maioria das ocorrências (em tese 80%), e assim, destacando as principais causas de determinado desvio.

2.2. Brainstorming

O *brainstorming* é uma ferramenta simples que pode ser utilizada em qualquer situação. Podemos dizer que é uma ferramenta para o surgimento de ideias ou para evidencição de problemas. A técnica surgiu na década de 30 com o publicitário Alex Osborn e tinha o propósito de criar um ambiente onde “chovessem ideias”, daí surgindo seu nome, que também é muito utilizado em nosso idioma, como “tempestade ou explosão de ideias”. (BEHR, et al, 2008).

A crescente propagação do conceito do *Brainstorming* (e outras ferramentas) pelas empresas que obtiveram êxito no alcance de suas metas, bem como pela recomendação por órgãos oficiais especializados em gestão e premiação da qualidade, têm levado inúmeras empresas a buscar este conceito para conhecer, analisar sua aplicabilidade e obter competitividade dentro do seu cenário de atuação (HIKAGE, 2003).

Segundo Roldan, et all (2009), um *brainstorming* pode ser apresentado de duas formas: estruturado e não estruturado:

1) Estruturado: todos os integrantes devem dar uma ideia quando chegar a sua vez na rodada, ou passar a vez até a próxima rodada. Isso evita a preponderância dos integrantes mais falantes, dá a todos uma oportunidade igual para contribuir com ideias e promove um envolvimento maior de todos os integrantes, mesmo os mais tímidos. O *Brainstorming* termina quando nenhum dos integrantes tem mais ideias e todos “passam a vez” em uma mesma rodada.

2) Não-estruturado: qualquer integrante lança ideias à medida que surgem na mente. Tende-se a criar uma atmosfera mais relaxada, mas também há o risco dos integrantes mais falantes dominarem o ambiente. Essa técnica termina quando nenhum integrante tem mais ideias e todos concordam em parar.

Dessa forma, tem-se que um *brainstorming* estruturado apresenta mais vantagens por ter a quantidade de tempo estabelecida, forçando o time a trabalhar no problema com foco, levando a um nível de organização maior. Além disso, como todos os integrantes da equipe possuem o momento de fala, evita-se as ditas “vozes ocultas” do sistema, que são pessoas que fazem parte do problema, mas que, por algum motivo, não conseguem expor a vivência.

2.3. Diagrama de Ishikawa (causa e efeito)

Esta ferramenta consiste em uma forma gráfica usada como metodologia de análise para representar fatores de influência (causas) sobre um determinado problema (efeito). Também é denominada Diagrama Espinha de Peixe, devido à sua forma. (FORNARI 2010)

De acordo com Behr, et al (2008), o objetivo da ferramenta está em evidenciar e organizar as causas de determinado “problema”. Pode-se agregá-la ao *brainstorming* para alcançar um resultado ainda mais rico, mas por si só esse diagrama é de grande auxílio ao gestor.

Para a construção de um diagrama de causa e efeito primeiramente deve-se definir o problema, ou efeito, a ser analisado. Em seguida, pode-se fazer um breve *brainstorming* para evidenciar a maior quantidade de causas que contribuem com o problema. Atualmente, alguns autores estão citando o 4M para a construção do diagrama, que consiste em analisar os fatores máquina, mão-de-obra, método e materiais que estão agindo sobre o problema estudado. (BEHR, et al. 2008).

Segundo Sakurada (2001), para efetivo uso da ferramenta, deve-se seguir os passos descritos:

- a) Estabelecer o efeito (característica) da qualidade;
- b) Encontrar o maior número possível de causas que podem afetar o efeito da qualidade;
- c) Definir as relações entre as causas e construir um diagrama de causa e efeito, ligando os elementos com o efeito da qualidade por relações de causa e efeito;
- d) Estipular uma importância para cada causa e assinalar as causas particularmente importantes, que pareçam ter um efeito significativo na característica da qualidade;
- e) Registrar quaisquer informações necessárias.

Este procedimento (diagrama de Ishikawa) é caracterizado pela execução de duas atividades diferentes: o levantamento de maior quantidade possível de causas, e o arranjo das causas de forma sistemática.

As causas são divididas em “famílias”, sendo elas máquina, mão-de-obra, medida, método, meio e matéria-prima. A divisão segundo as famílias não precisa ser obrigatoriamente como descrito acima, mas sim de uma forma que leve a equipe a definir da melhor forma as possíveis causas do problema estudado. O uso do diagrama organiza as informações obtidas pelo *brainstorming*, facilitando a condução das análises do problema levantado.

2.4. Outras ferramentas da qualidade

Além dos métodos destacados anteriormente, outras ferramentas também são utilizadas e bastante presentes na garantia da qualidade. Elas auxiliam a selecionar e priorizar as causas raízes encontradas com as ferramentas já discutidas. Uma vez priorizadas, a criação de um plano de ação se torna direcionada a questão estudada, evitando retrabalhos e custos excessivos. As principais ferramentas são:

- a) Método dos 5 porquês: se resume em uma série de perguntas direcionadas a exploração da causa geradora do problema. Obriga o grupo a pensar sobre a causa raiz e não agir apenas sobre o efeito.
- b) Matriz de priorização: Fornece um método no qual a atenção do grupo é focalizada para as opções que de fato são mais relevantes, estabelecendo uma classificação numérica de prioridade entre as opções. Assim o grupo ordena quais são aquelas em que vale à pena começarmos a tomar ações para reduzir os defeitos no processo, coletar dados para análise, empreender recursos (tempo, dinheiro, pessoas) para estudar/resolver o fator.
- c) Método 5W2H: é uma ferramenta que permite, a qualquer momento, identificar dados e rotinas mais importantes de um projeto ou de uma unidade de produção. Também possibilita identificar quem é quem dentro da organização, o que faz e porque faz. O método é constituído de sete perguntas, utilizadas para implementar soluções: o quê? (what); quem? (who); onde? (where); por quê? (why); quando? (when); como? (how); quanto? (how much).

Sendo assim, ferramentas da qualidade podem parecer, a primeiro momento, ferramentas simples a nível técnico, porém poderosas para auxiliar a análise e o conhecimento sobre determinado processo, problema ou ação a serem efetivadas.

3. Metodologia

O presente estudo será qualitativo, utilizando dados disponibilizados pelo setor de produção da fábrica, referentes a safra de 2016/2017. Neles serão aplicados as ferramentas de qualidade para investigação e solução do problema referente as ocorrências de contaminantes no produto final, e, dessa forma, tomando as ações assertivas para mitigar ao máximo o problema que for encontrado. Todo o estudo será realizado juntamente a um time multidisciplinar estruturado pela própria fábrica.

Será aplicado o Diagrama de Pareto para reconhecer o fator de maior ocorrência, um *brainstorming* para investigar as possíveis causas e o Diagrama de Ishikawa para priorizar as ações.

4. Estudo de Caso

A empresa aqui estudada trabalha com produtos e subprodutos derivados da laranja. Uma vez que o suco é extraído da fruta, todo o restante pode ser aproveitado para outros fins. Da casca, por exemplo, se tira o óleo essencial da laranja; o bagaço é tratado e processado para virar ração animal. O produto aqui descrito é chamado de “célula”, que seria os gomos da laranja que, depois de processados adequadamente, são congelados e exportados, comercializados para consumo humano e usado na base de bolos e sorvetes, por exemplo.

Um dos fatores que impactam diretamente na qualidade e produtividade são os chamados “defeitos” da fruta e que acabam no produto final. São eles: bicho furão, presença de casca e/ou semente, brix baixo e ponto preto. Bicho furão é o nome dado a larva de insetos que picam a fruta para depositar seus ovos, cascas e sementes aparecem no produto final quando a

extração do suco é ineficiente, isto é, quando há problemas na máquina extratora. É chamado de “brix” a quantidade de sólidos solúveis presente no suco e que também se encontram na célula, pode ser resumido como a quantidade de açúcar presente no suco, se ele for baixo, o suco (e consequentemente a célula) apresentará sabor amargo e adstringente. O ponto preto aparece quando há a queima do suco ou da célula durante o processo e acabam incorporados no produto final. A empresa disponibilizou os dados de ocorrências de defeitos no produto do mês de maio de 2016, que estão apresentados na tabela 1.

Defeito	01/05/2016	02/05/2016	03/05/2016	04/05/2016	05/05/2016	06/05/2016	07/05/2016	08/05/2016
furão	1	0	0	0	0	0	1	0
casca/semente	3	3	1	2	3	2	1	5
brix baixo	0	1	0	0	0	0	2	0
ponto preto	0	0	0	0	0	1	0	0

Tabela 1. Ocorrências de Defeitos - Maio de 2016 – empresa do estudo

Defeito	09/05/2016	10/05/2016	11/05/2016	12/05/2016	13/05/2016	14/05/2016	15/05/2016	16/05/2016
furão	0	1	0	0	0	0	0	0
casca/semente	4	1	1	1	3	3	5	2
brix baixo	0	0	0	2	0	0	0	0
ponto preto	0	0	0	0	1	0	0	0

Defeito	17/05/2016	18/05/2016	19/05/2016	20/05/2016	21/05/2016	22/05/2016	23/05/2016	24/05/2016
furão	2	1	1	2	0	0	0	0
casca/semente	4	4	2	4	4	1	1	3
brix baixo	0	0	0	0	0	0	0	0
ponto preto	1	0	0	0	0	0	0	0

Defeito	25/05/2016	26/05/2016	27/05/2016	28/05/2016	29/05/2016	30/05/2016	31/05/2016	Total no mês
furão	0	0	0	1	0	0	0	10
casca/semente	0	2	0	3	2	0	2	72
brix baixo	0	0	0	0	0	0	0	5
ponto preto	0	0	0	0	0	0	0	3

Fonte: O próprio autor.

Tabela 1. Ocorrências de defeitos - maio de 2016

A indústria também forneceu a quantidade de horas paradas no mês para cada ocorrência, e a capacidade de produção, que é de 2,5 toneladas/hora. Em posse dos dados, pode-se calcular o prejuízo em termos de produção devido defeitos para a fábrica no mês de maio, apresentados na tabela 2.

Defeito	Ocorrências no mês	%Acumulado	Horas não trabalhadas	Tonelada não produzida
casca/semente	72	80%	73,2	183
furão	10	86%	7,1	17,75
brix baixo	5	97%	3,2	8
ponto preto	3	100%	1,4	3,5
Total	90		84,9	212,25

Fonte: O próprio autor.

Tabela 2. Prejuízo por ocorrências de defeitos em maio

Dessa forma, tem-se que a perda da produtividade é alta. Além disso, os dados coletados são apenas referente às paradas de processo devido o defeito constatado, podendo também ser afetada a integridade da qualidade do produto acabado que já estava pronto para comercialização.

5. Discussão e Resultados

De posse dos dados apresentados anteriormente, fica evidente as oportunidades de melhoria no que diz respeito a qualidade do produto final. Dessa forma, foi feito um Diagrama de Pareto, para visualização das prioridades, apresentado na figura 1.

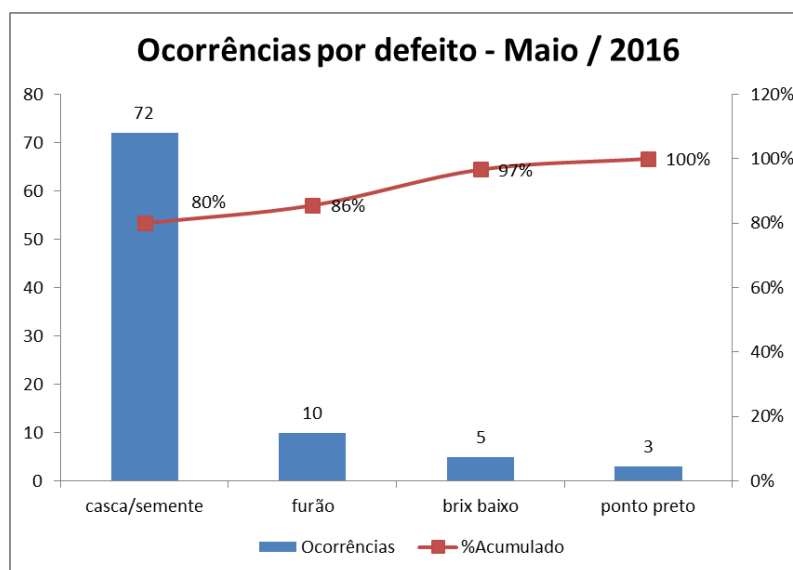


Figura 1. Diagrama de Pareto

O diagrama da figura 1 mostra que os defeitos por presença de casca e/ou semente representam 80% das paradas de processo, totalizando 72 ocorrências no mês de maio. Assim, ao trabalhar em cima desse ponto no primeiro momento, foi possível diminuir a quantidade de horas paradas, garantindo a qualidade do produto.

Afim de auxiliar na pesquisa, foi feito um grupo interdisciplinar para realização do *brainstorming*. A equipe foi formada por: um líder de produção, o supervisor de produção, o engenheiro de processos, dois operadores do processo, o estagiário de produção, um mecânico, um eletricitista, um engenheiro de manutenção e o supervisor de garantia de qualidade.

Foram estabelecidos 3 minutos para que todos escrevessem suas ideias, e ao final desse período, em ordem, cada um apresentou suas ideias de possíveis causas do problema sobre a presença de casca e/ou semente no produto final. O resultado do *brainstorming* está apresentado na tabela 3.

Brainstorming – Defeito Casca/Semente	
	Qualidade da fruta
	Variedade da Fruta
	Fruta de chão

Fruta podre
Fruta verde
Falha na filtração
Falha na ciclonagem
Falta de manutenção do equipamento
Falta de escolha da fruta
Pouca pressão na ciclonagem
Problema na máquina extratora
Tamanho da tela do filtro inadequado
Falta de treinamento dos operadores
Equipamento trabalhando fora da operação
Baixa vazão de ciclonagem
Falha na programação de processamento

Fonte: O próprio autor.

Tabela 3. Resultado do *brainstorming*

A partir das causas levantadas no *brainstorming*, foi construído um diagrama de Ishikawa para o problema, apresentado na figura 2.

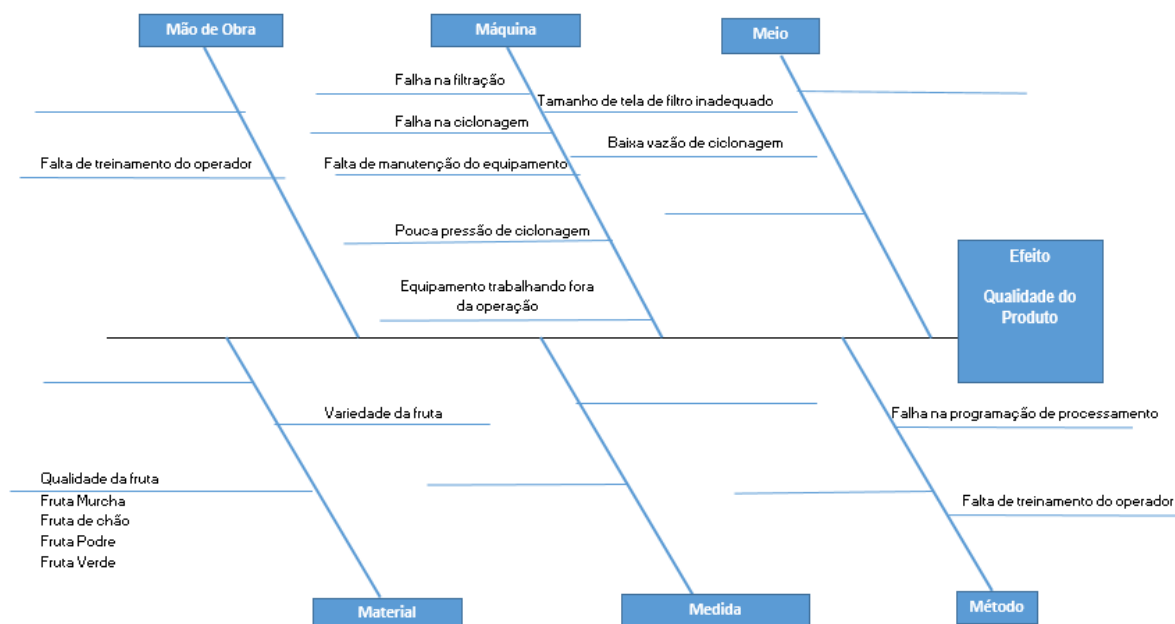


Figura 2. Diagrama de Ishikawa para a qualidade do produto

Com o diagrama de Ishikawa, é possível visualizar que a maioria das causas se encontra no subgrupo “Máquina”, que se refere mais especificamente ao equipamento utilizado no processo. Dessa forma, novamente o grupo multidisciplinar foi reunido para discutir um possível plano de ação.

Não foi possível obter um fluxograma do processo, mas sabe-se que o suco da fruta passa por um processo de filtração, que serve para retirar o defeito mais grosso, depois por dois ciclones

que separam os defeitos mais finos do suco, e depois por mais uma filtração, para refinar o produto final. Quando perguntado aos profissionais da manutenção, foi dito que as telas do primeiro e segundo filtro são de 1 e 2 polegadas, especificamente. Os operadores disseram que a pressão de operação dos dois ciclones estava de 6 kgf/cm² (aproximadamente 6 bar).

Em discussão com o engenheiro de processos e de manutenção, surgiu a ideia de trocar a tela do primeiro filtro para uma de 0,28 polegadas e a do segundo filtro para uma de 1 polegada, afim de refinar ainda mais a separação dos defeitos mais grossos. O engenheiro de processos informou também que a pressão de operação da ciclonagem estava baixa, sendo o ideal acima de 8 kgf/cm². Foi constatado que a queda da pressão se dava por falta de vazão suficiente na ciclonagem.

Um dos operadores sugeriu que fosse feito um retorno do suco que sai do segundo filtro, que antes era direcionado ao evaporador para ser incorporado no suco concentrado (produto fabricado em paralelo a célula), fazendo com que ele passasse novamente pelas duas etapas de ciclonagem. Assim, aumentaria a vazão dos ciclones, com consequente aumento de pressão e, além disso, estaria passando por mais um processo de filtragem, aumentando a confiabilidade e qualidade do produto final.

Foi montado então um plano de ação para as alterações propostas. O tempo dado para realizar as mudanças foi de 30 dias. Realizou-se a troca das telas dos filtros para melhor separação dos defeitos pesados. Também como parte do plano de ação, a vazão de saída do segundo filtro foi incorporada na vazão de entrada do primeiro ciclone, aumentando a vazão e pressão das etapas de ciclonagem. A partir daí, os resultados foram novamente monitorados, para termos de comparação e constatação da eficiência do plano proposto. Os dados estão demonstrados na tabela 4.

Defeito	01/08/2016	02/08/2016	03/08/2016	04/08/2016	05/08/2016	06/08/2016	07/08/2016	08/08/2016
furão	0	0	1	1	0	1	0	0
casca/semente	0	1	1	1	1	2	0	0
brix baixo	1	0	0	0	0	0	0	1
ponto preto	0	0	0	0	0	0	0	0
Defeito	09/08/2016	10/08/2016	11/08/2016	12/08/2016	13/08/2016	14/08/2016	15/08/2016	16/08/2016
furão	0	1	0	0	1	0	0	0
casca/semente	1	1	3	1	2	0	0	1
brix baixo	0	0	0	0	0	0	0	0
ponto preto	0	0	0	0	0	0	1	0
Defeito	17/08/2016	18/08/2016	19/08/2016	20/08/2016	21/08/2016	22/08/2016	23/08/2016	24/08/2016
furão	0	0	0	1	1	1	0	0
casca/semente	4	2	1	2	1	1	1	0
brix baixo	0	0	0	0	0	0	0	0
ponto preto	0	0	0	0	0	0	0	0
Defeito	25/08/2016	26/08/2016	27/08/2016	28/08/2016	29/08/2016	30/08/2016	31/08/2016	Total no mês
furão	0	0	0	0	0	0	0	3
casca/semente	2	1	1	0	0	2	0	6
brix baixo	0	0	0	0	0	0	0	2
ponto preto	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: O próprio autor.

Tabela 4. Ocorrências de defeitos – julho / 2016

Novamente foram disponibilizadas as horas paradas devido as ocorrências por defeito, com capacidade de produção de 2,5 ton/hora. Os dados se encontram na tabela 5.

Defeito	Ocorrências	%Acumulado	Horas não trabalhadas	Tonelada não produzida
casca/semente	33	75%	33,7	84,25
furão	8	93%	6,25	15,625
brix baixo	2	98%	1,3	3,25
ponto preto	1	100%	0,92	2,3
Total	44		42,17	105,425

Fonte: O próprio autor.

Tabela 5. Dados de produção - julho/2016

Percebeu-se então, que o número de ocorrências devido defeitos reduziu mais que a metade quando comparado aos dados de maio, dada as alterações feitas no equipamento. Para fins comparativos, tem-se as figuras 3 e 4.

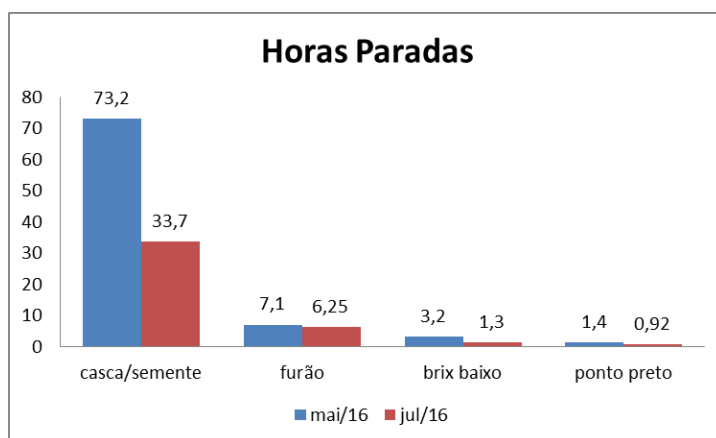


Figura 3. Comparativo de horas paradas

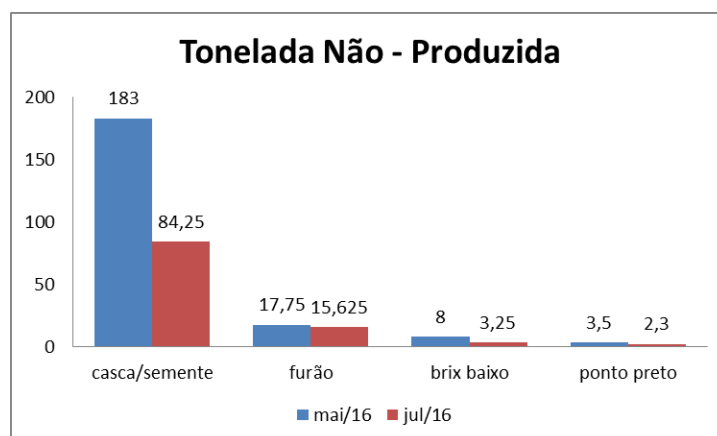


Figura 4. Comparativo de toneladas não produzidas

Para melhor observação dos resultados após aplicados os planos de ação, foi feito um comparativo entres os meses de maio e julho, apresentado na tabela 6.

	Maio	Julho	Diminuição
Ocorrências totais	90	44	51,1%
Ocorrência devido casca/semente	72	33	54,2%
Horas não trabalhadas	84,9	42,17	50,3%
Tonelada não produzida	212,25	105,43	50,3%

Fonte: Acervo Pessoal

Tabela 6. Comparativo dos meses de maio e julho

Ao analisar o quadro comparativo, constata-se que, após as alterações realizadas pelo time multidisciplinar, tem-se uma diminuição de 51,1% das ocorrências de defeitos totais e diminuição de 54,2% do número de ocorrências devido casca e/ou semente. Além disso, o número de horas totais paradas caiu de 84,4 para 42,17, representando uma queda de 50,3%. O mesmo efeito se apresenta na tonelada total não produzida, que em maio era de 212,25 ton e em julho foi de 105,43 ton, mostrando uma redução também de 50,3%.

Por tanto, o resultado se apresentou satisfatório, com expressiva queda das ocorrências devido presença de casca e/ou semente no produto final.

6. Conclusão

Garantir a qualidade do produto ou serviço tornou-se uma das principais preocupações das organizações hoje em dia. O presente trabalho focou no estudo de caso de ocorrências por defeitos em um produto específico de uma indústria alimentícia.

Ferramentas da qualidade foram trabalhadas por uma equipe multidisciplinar na intenção de diminuir o número de ocorrências, as ferramentas utilizadas foram diagrama de Pareto, *brainstorming* e diagrama de Ishikawa. Com a aplicação das ferramentas e formalização de um plano de ação, alterações foram realizadas no processo produtivo da fábrica, diminuindo em 51,1% o número de ocorrências totais por defeito de produto e com queda de 50,3% na tonelada não produzida, garantindo melhor produtividade para a empresa e qualidade do produto final.

REFERÊNCIAS

BEHR, et al. *Gestão da biblioteca escolar: metodologias, enfoques e aplicação de ferramentas de gestão e serviços de biblioteca*. SCIELO, v.37, n.2, 2008.

BERNARDI, et al. *Análise e melhoria do processo de avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais de tecnologias da Embrapa Pecuária Sudeste*. SCIELO, v.17, n.2, 2010.

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.

DENDENA, et al. *BRAINSTORMING EM PROL DA PRODUTIVIDADE: um estudo de caso em três empresas de Varginha - MG* (Projeto de iniciação científica). FACECA, v.01, n.07, 2009.

FARIA, J. A. F.; NETO, R. S. C. *Fatores que influem na qualidade do suco de laranja*. SCIELO, v.19, n.1, 1999.

- FIorentin, M.** *Gestão da qualidade: um estudo em empresas têxteis do Rio Grande do Sul.* SIMPOI, 2011.
- FONSECA, A. V. M.; MIYAKE, D. I.** *Uma análise sobre o ciclo PDCA como um método para solução de problemas da qualidade.* ENGEP, Fortaleza, 2006.
- FORNARI, C. C.** *Aplicação da Ferramenta da Qualidade (Diagrama de Ishikawa) e do PDCA no Desenvolvimento de Pesquisa para a reutilização dos Resíduos Sólidos de Coco Verde.* INGEPRO, v.02, n.09, 2010.
- GOMES, P. J. P.** *A evolução do conceito de qualidade: dos bens manufacturados aos serviços de informação.* Cadernos BAD, v. 2, p. 6-18, 2004.
- HIKAGE, Oswaldo Keiji.** *BSC - Praticando o processo de implementação de estratégia utilizando o Balanced Scorecard.* Material de apresentação para o congresso “XXIII ENEGEP” – Ouro Preto, MG, 2003.
- JUNIOR, C. C. M. F.** *Aplicação da ferramenta da qualidade (diagrama de ishikawa) e do pdca no desenvolvimento de pesquisa para a reutilização dos resíduos sólidos de coco verde.* INGEPRO, v.02, n.9, 2010.
- 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.
- 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.
- SAKURADA, E. Y.** *As técnicas de análise dos modos de falhas e seus efeitos e análise de árvore de falhas no desenvolvimento e na avaliação dos produtos.* Dissertação de Mestrado da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, abril de 2001.
- SANTOS, S. R.; MACIEL, A. J.** *Proposta metodológica utilizando ferramentas de qualidade na avaliação do processo de pulverização.* SCIELO, v.26, n.2, 2006.