



Ferramentas da Qualidade Aplicada à Análise de Eficiência em uma Linha de Envase de Cerveja em Vasilhame Retornável

Charles Brum da Silva
charlesbrum@hotmail.com
FaSF

Maycon Ribeiro Torres
maiconrt68@gmail.com
FaSF

Giovana Azevedo Pampanelli Lucas
giopampanelli@gmail.com
FaSF

Marcus Vinicius Barbosa
marcus.barbosa1979@gmail.com
FaSF

Paloma de Lavor Lopes
palomalavor@gmail.com
FaSF

Resumo: A eficiência tem se tornado um diferencial quando o assunto é a globalização dos negócios. A definição de um bom processo produtivo encontra-se em ter uma boa produtividade mantendo a qualidade dos serviços prestados. Este trabalho apresentará as análises através de Gráficos de Pareto, Diagrama de Ishikawa, 5W2H. A empresa selecionada para o estudo é atualmente a maior companhia de bebidas do mundo e possui filial na cidade de Pirai/RJ. Durante o estudo de caso ficou evidente a importância do uso das ferramentas de controle de qualidade, pois permite levar confiança ao cliente de que a empresa pretende entregar produtos de qualidade. O uso das ferramentas da qualidade foi fundamental para identificar os equipamentos que possuíam um maior histórico de micro e macro paradas, impactando a eficiência da linha. Com a resolução dos problemas e o cumprimento do plano de ação que foi proposto à empresa, espera-se aumentar significativamente a eficiência da linha de produção. Assim, torna-se necessário que os dados analisados neste estudo sejam atualizados frequentemente e acompanhados para verificar se os resultados estão sendo alcançados e identificar outros problemas que poderão surgir. O uso constante de cada ferramenta de controle de qualidade acabará se tornando uma rotina no ambiente de trabalho, mantendo a empresa competitiva.

Palavras Chave: Eficiência - Linha de Envase - Ferramentas - -



1 INTRODUÇÃO

Com um mercado cada vez mais competitivo devido à globalização, a qualidade deixou de ser um diferencial e passou a ser uma necessidade, sendo uma das únicas formas de uma empresa manter-se competitiva no mercado e passou a buscar novos caminhos para melhorias na cadeia produtiva, sempre visando à satisfação dos clientes e conseqüentemente um aumento de vendas e receitas para a organização. Atualmente, sem produtividade ou sem a eficiência do processo produtivo, dificilmente uma empresa vai ser bem sucedida ou até mesmo sobreviver no mercado.

Após a 1ª Guerra Mundial, a indústria passou por uma grande revolução. Ocorreu um grande crescimento das empresas deixando de lado o conceito de trabalhar com unidades isoladas, passando a se adotar o conceito de trabalho integrado. Brandão (2009) diz que isso fez com que o trabalhador perdesse o controle total sobre o produto final, o fazendo especialista responsável apenas por uma parte do processo. Esse fato fez com que diminuísse a qualidade dos produtos. Já após a 2ª Guerra Mundial, ocorreu uma aceleração do passo da tecnologia da qualidade, o que fez com que os conceitos básicos de controle da qualidade se expandissem.

Não obstante, a indústria cervejeira se modernizou, seguindo as tendências de um público cada vez mais variado. Com barreiras socioeconômicas cada vez menores, cada vez mais clientes buscam por produtos e serviços, com itens de boa qualidade. Sendo assim, as empresas necessitam se adequar a este cenário, eliminando atividades que não agregam valor, oferecendo produtos de qualidade e com custo atraente ao bolso do consumidor.

Tais informações, obtidas por meio de indicadores, permitem aos administradores estipularem suas metas para melhoria de desempenho, cuidando para que a organização se alinhe às metas pré-estabelecidas. Dessa forma, cabe questionar: como analisar a eficiência de uma linha de envase de cerveja retornável, aplicando as ferramentas de gestão da qualidade?

Para isso será proposto um estudo para solucionar os problemas de tarefas que impactam diretamente nos indicadores de qualidade, mostrando como aplicar as ferramentas de controle de qualidade para analisar a eficiência de uma linha de envase de cerveja retornável a fim de melhorar seu indicador.

Entende-se que um produto com qualidade inferior produzido pela empresa afetará a satisfação de clientes e fornecedores, considera de igual forma, que os especialistas em cervejaria precisam ter um controle mais preciso durante todo o processo produtivo para manter um padrão de qualidade aceitável, sabendo precisamente onde se encontra a perda de eficiência podem propor medidas de melhoria junto toda a empresa.

Metodologicamente, o trabalho se pauta por uma pesquisa qualitativa, onde de acordo com Sampieri et al (2013), versa compreender, dentro de um ambiente os fenômenos que ocorrem e identificar as possíveis ações que permitem entender o correto uso das ferramentas para mensuração da qualidade. Ainda, a proposta metodológica ancora-se sobre o enfoque descritivo, onde, de acordo com o autor supramencionado, busca-se compreender o processo de uma dada linha de produtos e o que pode ser efetivamente melhorado com base na verificação dos elementos que compõem a produção.



2 A HISTÓRIA DO CONTROLE DE QUALIDADE

A preocupação com a qualidade na indústria nasceu no início do século XX, quando os inspetores atuando em diversos departamentos de produção. Apenas em poucas grandes organizações existiam departamentos de inspeção final, subordinados ao gerente da fábrica. Qualidade queria dizer, claramente, atendimento às especificações do produto. Garvin (2002) diz que qualidade trata-se de algo recente, vem passando por uma evolução classificadas em quatro eras em termos de evolução. A primeira delas é a inspeção, onde havia um interesse na verificação; em seguida veio o controle estatístico do processo, onde havia um interesse no controle. A terceira era, tem seu interesse voltado na coordenação. E por último, a gestão da qualidade total, que tem um interesse no impacto estratégico. O quadro 1 destaca sinteticamente as principais características de cada uma dessas eras:

Características Básicas	Interesse principal	Visão da Qualidade	Ênfase	Métodos	Papel dos profissionais da qualidade	Quem é o responsável pela qualidade
Inspeção	Verificação.	Um problema a ser resolvido.	Uniformidade do produto.	Inspeção, de medição.	Inspeção, classificação, contagem, avaliação e reparo.	O departamento de inspeção.
Controle Estatístico do Processo	Controle.	Um problema a ser resolvido.	Uniformidade do produto com menos inspeção.	Ferramentas e técnicas Estatísticas.	Solução de problemas e a aplicação de métodos estatísticos.	Os departamentos de fabricação e engenharia (o controle de qualidade).
Garantia da Qualidade	Coordenação.	Um problema a ser resolvido, mas que é enfrentado proativamente.	Toda cadeia de fabricação, desde o projeto até o mercado, e a contribuição de todos os grupos funcionais para impedir falhas de qualidade.	Programas e sistemas.	Planejamento, medição da qualidade e desenvolvimento de programas.	Todos os departamentos, com a alta administração se envolvendo superficialmente no planejamento e na execução das diretrizes da qualidade.
Gestão Total da Qualidade	Impacto estratégico.	Uma oportunidade de diferenciação da concorrência.	As necessidades de mercado e do cliente.	Planejamento estratégico, estabelecimento de objetivos e a mobilização da organização.	Estabelecimento de metas, educação e treinamento, consultoria a outros departamentos e desenvolvimento de programas.	Todos na empresa, com a alta administração exercendo forte liderança.

Quadro 1 – As Eras da evolução da qualidade

Fonte: Adaptado de Garvin (2002)

Para que uma política de qualidade seja efetiva, faz-se necessária a utilização de algumas ferramentas que auxiliam o gestor a identificar, priorizar e solucionar os problemas da empresa. Esses princípios que hoje integram os sistemas pela qualidade foram desenvolvidos por diversos autores.

Salgado (2008) cita que no início do século XX, quando surgiu a produção em massa,



Frederick W. Taylor (conhecido como pai da administração científica) deu início a atividade de inspeção separadamente do processo de produção e realizada através de funcionários especializados.

Aidar (2003) aponta a inspeção como o passo inicial no sentido de se fazer uma atividade regular de qualidade no interior de uma empresa. Isso aconteceu graças à criação de um sistema racional de medidas, gabaritos e acessórios, que surgiam no início do século XIX. Pois antes desse passo inicial, todas as atividades de inspeção eram efetuadas a olho nu pelo próprio artesão e sob a supervisão de um mestre que conferia seu trabalho após tê-lo terminado. Ou seja, não havia antes um sistema profissional de inspeção.

Segundo Seleme e Stadler (2010), o controle da qualidade moderno como conhecemos hoje se iniciou por volta da década de 1930 com Walter Andrew Shewhart, que trabalhava nas Forças Armadas dos Estados Unidos, exercendo funções na apuração estatística e na produção da própria maquinaria de guerra, onde procurava a maior qualidade possível. Os dados estatísticos visavam modelos estatísticos para controle e análise de dados resultantes de inspeção. Assim, um procedimento com finalidade de detecção e correção de produtos defeituosos, passou a ser substituída pela prioridade no estudo e prevenção dos problemas relacionados à qualidade, evitando a produção de produtos com defeito.

Seleme e Stadler (2010) apontam que, após o fim da Segunda Guerra Mundial, em especial o Japão encontrava-se bastante destruído, principalmente em sua infraestrutura de telecomunicações, energia e estradas. Com a finalidade de reerguer a economia, o Japão estabeleceu uma parceria de colaboração com os Estados Unidos. Por volta da década de 1950, William Edwards Deming e Joseph M. Juran intermediaram junto à União Japonesa de Cientistas e Engenheiros de sigla em inglês (FUSE) e posteriormente com auxílio de Armand V. Feigenbaum, o processo de troca de informações entre americanos e japoneses. Essa parceria foi decisiva para que o movimento da qualidade nas indústrias japonesas acontecesse, o que significou revolução japonesa no que diz respeito a gestão da qualidade. Vale lembrar que Juran foi discípulo de Shewhart e trabalhou junto de Deming durante a Segunda Guerra Mundial usando os métodos estatísticos na área da qualidade.

Mesmo com os estudos ocorridos durante a guerra e no período pós-guerra destaca-se que o conceito e a noção de Controle Total da Qualidade surgem no final da década de 1950, onde se baseia na filosofia de que a qualidade deve ir muito mais além do que uma simples qualidade de um produto, mas alcançar também a qualidade em todos os processos e atividades organizacionais, por meio do comprometimento de todos dentro da empresa.

3 GERENCIAMENTO DE PROCESSOS

De acordo com FUNDAÇÃO NACIONAL DA QUALIDADE - FNQ (2008, p. 4), “processos são todo o conjunto das atividades inter-relacionadas ou interativas que por sua vez transformam insumos (entradas) em produtos ou serviços (saídas)”. Em outras palavras, seria todo o conjunto de atividades preestabelecidas que, efetuadas numa sequência previamente determinada, vão levar a um resultado esperado que garanta o atendimento das expectativas e necessidades dos clientes e de outras partes interessadas, como fornecedores.

Louzada e Duarte (2013) garantem que os processos são bem valiosos para as empresas, pois todos os bens e fluxos existentes nas empresas estão relacionados com seus



respectivos processos. Assim, os gestores devem procurar entender e coordenar esses processos de forma que os fluxos de recursos da organização sejam explorados de uma melhor forma possível.

Segundo Pradella (2013) a gestão de processos acaba introduzindo uma visão sistêmica e integrada do trabalho além de mostrar a interdependência que existe entre fornecedores e clientes, como participantes integrantes de uma cadeia de atividades com a finalidade de gerar resultados organizacionais, situação que não está presente numa estrutura funcional. Assim, os funcionários acabam tendo uma visão ampliada de seus papéis funcionais dentro da organização.

No entanto, Louzada e Duarte (2013) afirmam que não bastaria possuir processos organizados sem que ao menos estes processos estejam alinhados para se chegar a metas comuns a todos na empresa, ou seja, todas as partes envolvidas devem estar comprometidas e alinhadas para a agregação de valor ao cliente.

A FNQ (2008) acrescenta que toda organização é constituída de um sistema, isso quer dizer que ela funciona como um conjunto de processos. Dessa forma, identificar e mapear estes processos ajudam a entender quais são as necessidades e as expectativas dos clientes e todas as demais partes interessadas. Isso permitiria um melhor planejamento das atividades, a atribuição das responsabilidades das pessoas envolvidas e o uso racional dos recursos disponíveis.

Seguindo essa ideia, Pradella (2013) afirma que entre os vários recursos empregados num sistema produtivo, as pessoas são as únicas que efetivamente podem promover mudanças que visam ao incremento da competitividade. Nesse sentido, as pessoas não são mobilizadas somente na execução, porém também no planejamento de cada processo, na prevenção e na solução de problemas, na eliminação de desperdícios e no aumento da produtividade.

4 FERRAMENTAS DO CONTROLE DE QUALIDADE

As ferramentas da qualidade são técnicas estáticas e gerenciais que auxiliam no desenvolvimento das informações necessárias para a identificação e resolução de problemas, mostrando suas causas e utilizando para isto dados quantitativos. Segundo Carpinetti (2012), tais ferramentas são classificadas como As Sete Ferramentas da Qualidade compreendidas em estratificação, folha de verificação Gráfico de Pareto, diagrama de causa e efeito, histograma, diagrama de dispersão e gráfico de controle.

No TQC todas as decisões são tomadas com base em análise de fatos e dados. Para conseguir um melhor aproveitamento destes dados são utilizadas algumas técnicas e ferramentas adequadas.

De acordo com Oliveira (1996), com o objetivo de facilitar os estudos dos profissionais da qualidade, em 1968, Kaoro Ishikawa, organizou um conjunto de ferramentas de natureza gráfica e estatística denominando as 7 Ferramentas do Controle de Qualidade As sete ferramentas consistem em ferramentas estáticas capazes de proporcionar a melhoria da qualidade de produtos e serviços de uma empresa.

O objetivo principal visa em identificar os maiores problemas e através da análise adequada buscar a melhor solução. Auxilia também na geração e organização ideias, análise de dados, definição de estratégias e planos de ação e definição e priorização de ações.



Como mencionado na introdução do artigo mencionou-se sobre a aferição de acuracidade dos processos. O controle da qualidade ora destacado por Sashkin nos permite compreender que por meio do uso correto das ferramentas e com análises estatísticas coerentes e mais fidedignas possíveis, podemos se o que fora implantado como solução efetivamente gerou efeitos.

Desse modo, podemos entender as estatísticas como sendo crucial no gerenciamento da qualidade e da produtividade, pelo fato de perceber-se através do produto final que a qualidade está na preferência do consumidor pelo produto ou serviço consumido e sua produtividade é medida por parâmetros quantitativos visando custos, sendo as duas definidas pelo consumidor como fator decisivo.

A seguir apresentam-se as principais ferramentas de gestão:

4.1 Fluxograma

O Fluxograma trata-se de uma ferramenta que permite representar de forma gráfica, através de símbolos padronizados, todas as etapas de um processo e como as mesmas se relacionam entre si. Esta ferramenta permite explicitar o funcionamento de qualquer operação, por mais complexa que seja, de forma clara e lógica, facilitando a identificação de etapas problemáticas, desnecessárias ou mesmo inexistentes.

Segundo (Lins, 1993) “processo é uma combinação de pessoas, equipamentos, métodos, ferramentas e matéria-prima, que gera um produto ou serviço com determinadas características”. O fluxograma transcreve, por meio de representações gráficas, a sequência do trabalho envolvido no processo, passo a passo, e os pontos em que as decisões são tomadas.

A vantagem de fazer uso do fluxograma é a de poder identificar claramente os passos da execução do processo, ou seja, de tornar visível o método. Além disso, possibilita que a montagem do fluxograma identifica variações no processo, quando este é executado por pessoas ou equipes diferentes.

4.2 Folha de Verificação

A folha de verificação é usada para planejar a coleta de dados a partir de necessidades de análise de dados futuras. Com isso a coleta de dados é simplificada e organizada, eliminando-se a necessidade de rearranjo posterior dos dados. De modo geral, a folha de verificação consiste num formulário no qual os itens a serem examinados já estão impressos. (CARPINETI, 2012 p.78).

Consiste segundo Lins (1993) “um quadro para o lançamento do número de ocorrências de certo evento. A sua aplicação típica está relacionada com a observação de fenômenos”. Verifica-se o número de ocorrências de um problema ou de um evento e anota-se na folha, de forma simplificada, a sua frequência.

Os tipos mais empregados são: verificação para distribuição de um item de controle de processos, com definições de limites LIE – Limite Inferior da Especificação e LSE – Limite Superior da Especificação e verificação para classificação de defeitos.

Por registrar informações de determinada tarefa ou atividade, essa ferramenta possui um grande poder de controle. Além disso, Paladini (1997) destaca que ela não exige que se



siga um modelo predefinido ou padrão, por isso as folhas de verificação podem ser planejadas de acordo com a necessidade de controle onde a mesma é utilizada, garantindo uma gestão objetiva. É necessário também o armazenamento destas folhas de verificação com o controle de registros, pois é através deles que se pode controlar todos os dados apurados dentro de um período.

4.3 Gráfico de Pareto

O diagrama de Pareto foi adaptado aos problemas de qualidade por Juran, a partir da teoria desenvolvida pelo sociólogo e economista italiano Vilfredo Pareto (1843-1923). (CARPINETTI, 2012 p.79)

Este princípio define os problemas relacionados à qualidade partem de outros problemas organizacionais (percentual de itens defeituosos, acidentes de trabalho, retrabalho, reclamações de clientes, excesso de gastos etc.).

Afirma-se que se as falhas forem identificadas rapidamente e reparadas com eficiência com o mínimo possível de ações preventivas e no menor tempo possível, as chances de falhas e futuras perdas.

É demonstrado através de um gráfico de barras verticais que dispõe a informação de forma a tornar evidente e visual a ordem de importância de problemas, causas e temas em geral. Considerando que de modo geral, os recursos são limitados, eles devem ser aplicados onde os benefícios advindos da eliminação de problemas sejam de maior impacto, sendo uma ferramenta importante para a priorização das ações (CARPINETTI, 2012 p. 80).

Segundo Marshall Jr. (2006) a ferramenta aplica-se para organizar e utilizar os dados estatísticos da organização para verificar onde concentrar as soluções de problemas, pois a visualização do gráfico não deixa dúvidas sobre onde o problema é maior e, assim, evitar desperdício de tempo e energia em situações não tão grave à empresa.

O diagrama de Pareto descreve as causas que ocorrem na natureza e comportamento humano, podendo assim ser uma poderosa ferramenta para focalizar esforços pessoais em problemas e tem maior potencial de retorno.

4.4 Diagrama de Causa e Efeito

O diagrama de causa e efeito foi desenvolvido para representar as relações existentes entre um problema ou o efeito indesejável do resultado de um processo e todas as possíveis causas desse problema, atuando como um guia para a identificação da causa fundamental deste problema e para a determinação das medidas corretivas que deverão ser adotadas. É estruturado de forma a ilustrar as várias causas que levam a um problema, sua estrutura lembra uma espinha de peixe (CARPINETTI, 2012 p.83)

Segundo Marshall Jr. (2006) esta ferramenta foi desenvolvida em 1943 por Karou Ishikawa na Universidade de Tóquio. Ele a usou para explicar como vários fatores poderiam ser comuns entre si e estar relacionados. Embora o diagrama não identifique as causas do problema, o diagrama visa produzir com o máximo de foco possível, uma lista de todas as causas conhecidas ou presumíveis, que potencialmente contribuem para o efeito observado.

Segundo Salgado (2008) e Marshall Jr. (2006) o diagrama é dividido em 6 (seis)



grupos de possíveis causas: máquina, medida, meio ambiente, mão-de-obra, método e por fim matéria prima. Estes 6 (seis) grupos, de acordo com Ishikawa, são “causas primárias potenciais”.

Através do Diagrama de Causa e Efeito é possível ter uma visão ampla de todas as variáveis que interferem no bom andamento da atividade, ajudando a identificar a não conformidade.

4.5 5W2H

Segundo Meireles (2013) a planilha 5W2H é uma ferramenta de planejamento que é constituída de um relatório dividido por colunas, onde cada uma delas é encabeçada por um título (onde as letras representam iniciais de palavras em inglês, na sua origem). O modelo conceitual do 5W2H é descrito da seguinte forma pela tabela:

Quadro 2 - Modelo Conceitual do 5W2H

Pergunta	Significado	Pergunta instigadora	Direcionador
What?	O quê?	O que deve ser feito?	O objeto
Who?	Quem?	Quem é o responsável?	O sujeito
Where?	Onde?	Onde deve ser feito?	O local
When?	Quando?	Quando deve ser feito?	O tempo
Why?	Por quê?	Por que é necessário fazer?	A razão/o motivo
How?	Como?	Como será feito?	O método
How much?	Quanto custa?	Quanto vai custar?	O valor

Fonte: SELEME; STADLER (2010, p.42)

Assim, essa ferramenta tem uma metodologia a princípio simples, pois são perguntas bem simples. Mas de acordo com Seleme e Stadler (2010) tem um significado bem maior.

Para que a utilização da ferramenta proporcione os resultados desejados, o analista deve conhecer muito bem todas as etapas do processo em estudo, sob pena de tomar a análise ineficaz. A ferramenta também pode ser utilizada para estabelecer um plano de ação, como, por exemplo, a aplicação do treinamento dos cinco sentidos em determinado departamento da organização. (SELEME; STADLER, 2010, p.44)

Portanto, ao utilizá-lo para a descrição de uma determinada atividade, o responsável pela execução terá todas as condições de realizar o que foi proposto, de acordo com o que foi imaginado por aquele que delegou a responsabilidade.

4.6 Matriz GUT

A matriz GUT que foi uma ferramenta proposta por Kepner e Tregoe (1981) é uma forma de se tratar problemas com o objetivo de priorizá-los, levando em conta a gravidade, a urgência e a tendência de cada problema. É uma metodologia que contribui para a tomada de decisão, permite a alocação de recursos nos tópicos considerados mais importantes e contribui para a elaboração de um planejamento estratégico.



Sobre o significado das siglas GUT Seleme e Stadler (2010) explicam assim:

As letras que compõem o nome da matriz GUT referem-se às palavras gravidade, urgência e tendência. A gravidade diz respeito à importância do problema examinado em relação a outros apresentados; a urgência implica a ideia de quão importante é a ação temporal; a tendência indica o sentido da gravidade do problema, se ele tende a crescer ou a diminuir com a ação do tempo. (SELEME; STADLER, 2010, p.100)

Ou seja, a matriz GUT além considerar da gravidade, da urgência e da tendência, leva em conta o relacionamento entre os três fatores de análise, formando a matriz pela configuração de fatores e pesos de avaliação mostrada na tabela.

Quadro 3 - Pontuação Matriz GUT

Valor	Gravidade	Urgência	Tendência	G • U • T
5	Gravíssima	Ação imediata	agravar rapidamente	125
4	muito grave	Ação rápida	agravar no curto prazo	64
3	Grave	Ação normal	agravar no médio prazo	27
2	pouco grave	Ação lenta	agravar no longo prazo	8
1	menor	pode esperar	Acomodar	1

Fonte: Seleme & Stadler (2010).

A pontuação de 1 a 5, para cada dimensão da matriz, permite classificar em ordem decrescente de pontos os problemas a serem atacados na melhoria do processo.

Este tipo de análise deve ser feita pelo grupo de melhoria com colaboradores do processo, de forma a estabelecer a melhor priorização dos problemas, de forma a haver consenso entre os membros do grupo. Depois de atribuída a pontuação, deve-se multiplicar GxUxT e achar o resultado, priorizando de acordo com os pontos obtidos.

Por exemplo, num problema considerado gravíssimo, atribui-se o peso 5 (o maior deles); se esse problema necessita de alguma ação imediata, também atribui-se o peso 5 para a urgência e, se a tendência desse problema for se agravar no curto prazo, dá-se peso 4.

5 ESTUDO DE CASO

5.1 Caminho Metodológico

O caminho metodológico proposto para o trabalho se pauta por uma pesquisa qualitativa, onde de acordo com Sampieri et al (2013, p.376), “[...] o foco da pesquisa qualitativa é compreender e aprofundar os fenômenos [...], [...] aprofundar experiências, pontos de vista [...]” que nos permitem identificar as possíveis ações e entender o correto uso das ferramentas para mensuração da qualidade.

Ancora-se a proposta do trabalho sobre o enfoque descritivo, onde ainda de acordo o autor supramencionado (Idem, 2013, p.102), “[...] buscam especificar, as propriedades, as características e os perfis de pessoas, grupos, comunidades, processos, objetos [...]”. Partindo desse raciocínio, buscou-se compreender o processo de uma dada linha de produção e o que



pode ser efetivamente melhorado com base na verificação dos elementos que compõem o andamento da atividade produtiva. Primeiramente, será feita primeiramente a coleta de dados na empresa estudada, bem como dados da linha de produção, onde a partir desses dados coletados aplicam-se as ferramentas de qualidade, para posteriormente elaborar um plano de ação que permite à empresa tomar decisões a partir dos dados apurados.

5.2 Caracterização da Empresa

A empresa que foi selecionada para o estudo de caso é de uma companhia do ramo de bebidas de alcance mundial e que possui filial na cidade de Pirai - RJ, situada no interior do estado do Rio de Janeiro. Foi escolhida pelo fato de ser uma multinacional, fato que agrega no estudo de caso, pois trata-se de uma empresa que visa melhoria contínua de seus processos, priorizando a eficiência da produção (produzir mais com menos). Por isso despertou em nós o interesse em realizar um estudo detalhado das micro e macro paradas que interferem na eficiência de uma linha de produção. Buscando assim propor medidas para o aumento da eficiência. Através da análise dos indicadores da linha, notou-se uma perda de eficiência constante no processo, que vem ocasionando em perda de eficiência, sendo assim, não atingindo as metas pré estabelecidas de produtividade.

5.3 Descrição do Processo

A área de envase de cerveja é a área com o maior número de funcionários da fábrica, possui equipamentos de maiores complexidades mecânicas e maior índice de manutenção, onde podem ocorrer as maiores perdas por acidentes e má operação, como regulagem inadequada de máquinas, quebra de garrafas, etc.

O envase é a etapa final do processo de produção da cerveja, sendo composto por diversas operações relacionadas à lavagem das garrafas retornáveis, enchimento das garrafas, encaixotamento e paletização, conforme detalhamento da sequência da linha descrito no fluxograma constante no anexo I:

Durante o processo de despaletização, os pallets com garrafas vazias são entregues pela área de logística a linha de produção, neste processo o pallet é desmontado camada a camada, de forma constante, e tendo como produto final as caixas com garrafas vazias. As caixas com garrafas vazias seguem até a desencaixotadora, cujo objetivo principal é retirar as garrafas das caixas. As garrafas seguem então para a lavadora de garrafas onde passam por diversos tanques de lavagem com uma temperatura elevada, sendo lavadas com uma solução de água e soda caustica de forma a retirar todo e qualquer tipo de impureza. Depois de lavadas, as garrafas seguem para o inspetor eletrônico, um equipamento que visa exclusivamente a qualidade do vasilhame que será envasado. Nele qualquer tipo de imperfeição na garrafa, sujeira ou não conformidade são detectados e imediatamente descartados da linha de produção.

Na enchedora é onde ocorre a fase de enchimento e lacração da garrafa. O líquido é fornecido pela área de processo de cerveja e é envasado nas garrafas, de modo a manter o nível estabelecido no padrão, temperatura de no máximo 3°C e quantidades ideais de CO². Após serem cheias e lacradas, as garrafas seguem para o pasteurizador, onde passam por diferentes zonas de temperaturas com o objetivo de matar os micro-organismos e bactérias que podem afetar a qualidade e sabor do produto. Já pasteurizadas, as garrafas seguem para as rotuladoras onde recebem os rótulos do respectivo produto. Ao chegarem à encaixotadora, as garrafas são colocadas novamente nas caixas para poderem ser comercializadas. Para facilitar



a logística do produto, as caixas são paletizadas na paletizadora e assim entregues a área de logística para serem carregadas e enviadas para revenda ao mercado consumidor.

Dando início a pesquisa, foram apuradas todas as folhas de verificação compreendidas no período de 01/01/2017 a 30/04/2017, de todos os turnos que atendem a linha de produção. Tal apuração nos permitiu apurar informações importantes do processo, como: tempo de parada dos equipamentos, motivo da parada, data da ocorrência da parada, equipamento envolvido e responsável pelo equipamento. Para fins de elucidação segue o modelo da folha de verificação.

Para dar fluidez ao trabalho e em função do grande volume de dados coletados e de problemas apurados, apresentou-se a folha para coleta de dados. Todavia, tal tabulação nos permite apurar as seguintes informações referentes aos impactos nos equipamentos da linha, quais sejam: lavadora de garrafa, enchedora e pasteurizador.

Vale lembrar que a ineficiência apurada é apurada em relação ao tempo de parada da máquina, ou seja, quanto mais tempo demora o processo de reparo, maior impacto por ela é causado.

5.3.1 Medição de Eficiência

A eficiência nas empresas vem se tornando cada vez mais crucial em um ambiente de crescente abertura externa e globalização dos negócios. Através da medição da eficiência, e aplicação das ferramentas da qualidade, pode-se identificar e analisar os fatores determinantes dos gargalos do processo e propor soluções para o aumento do índice.

O índice de eficiência da linha (EL) é obtido através da divisão entre as horas de produção líquida (HPL) e as horas de eficiência da linha (HEL).

$$EL = \frac{HPL}{HEL}$$

Índice de eficiência da linha. (Fonte: elaborada pelos autores)

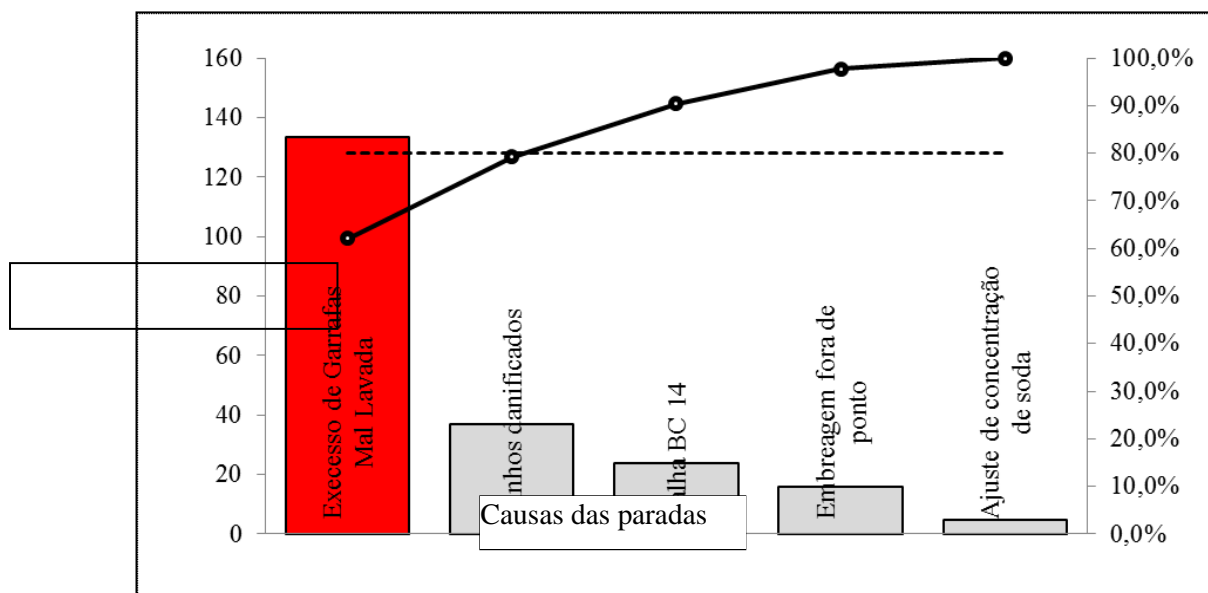
As horas de produção líquida são as horas totais excluindo-se as horas sem mão de obra, paradas programadas, paradas externas e as macro e micro paradas. Já as horas de eficiência da linha, são as horas totais excluindo-se as horas sem mão de obra, paradas programadas e paradas externas.

Para aumentar a eficiência da linha, deve-se aumentar as horas de produção líquida (HPL) e para isso é preciso diminuir o somatório das micro e macro paradas dos equipamentos. Para analisar os tempos de parada dos equipamentos da linha, durante o período de Janeiro a Abril, utilizou-se o Diagrama de Pareto.

5.3.2 Análise na Lavadora de Garrafas

Para analisar as paradas relacionadas à lavadora de garrafas, foram verificados os dados coletados e estratificados através do Diagrama de Pareto, para se obter os principais motivos de paradas.

Gráfico 1 - Diagrama de Pareto Lavadora de Garrafas



Fonte: Elaborado pelos autores.

De forma a reduzir o tempo de paradas da lavadora de garrafas, será analisado o principal problema, que de acordo com o Diagrama de Pareto é o problema relacionado ao excesso de garrafas mal lavadas. Para isso, foi realizado um Brainstorming, com o gerente da área, staff e supervisores da linha, onde foram repassados os dados coletados e as análises feitas. Com isso foram levantadas algumas possíveis causas para o problema, que seguem descritas através do Diagrama de Ishikawa.

Após o levantamento e classificação das possíveis causas, foi utilizada a Matriz GUT, para priorizar os problemas a serem tratados, conforme quadro 4:

Quadro 4 - Matriz GUT Lavadora de Garrafas

Problema	Gravidade	Urgência	Tendência	Grau Crítico (GxUxT)	Priorização
Operação com média de 0,9 anos de equipamento	4	3	1	12	5º
Falta de treinamento	5	5	3	75	1º
Garrafa da concorrente resistente a lavagem	5	3	3	45	2º
Apontamento incorreto no sistema	3	3	1	9	6º
Equipamento com 12 anos de uso	2	4	2	16	4º
Concentração de soda errada	3	3	4	36	3º

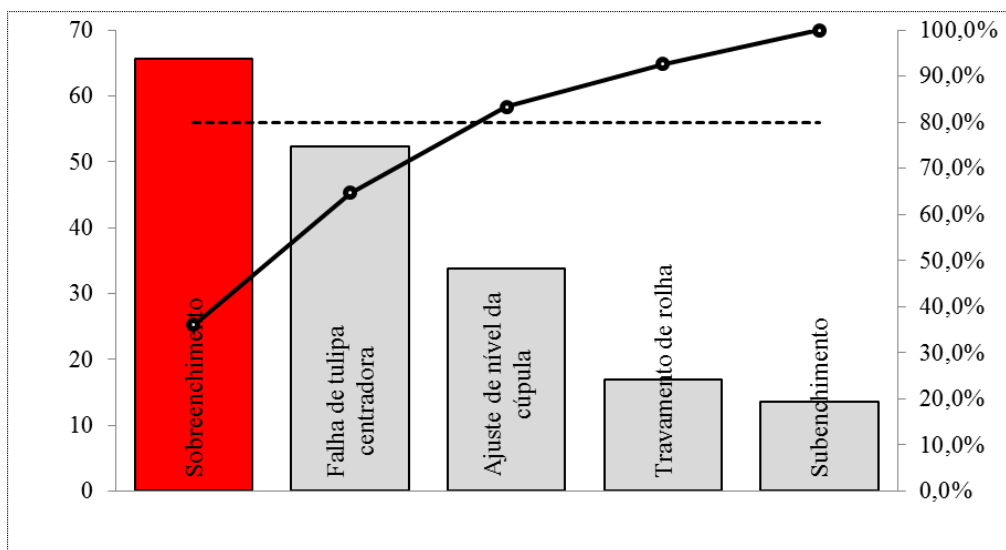
Fonte: Elaborado pelos autores.

5.3.3 Análise na Enchedora

Para se analisar os problemas que ocorrem na enchedora, foi feito um Diagrama de Pareto com os dados coletados, através dele, poderá se observar quais problemas mais impactam no equipamento, conforme gráfico abaixo que demonstra o Diagrama de Pareto Enchedora:



Gráfico 2 - Diagrama de Pareto Enchedora



Fonte: Elaborado pelos autores

De forma similar ao estudo realizado na lavadora de garrafas, foi realizado um *brainstorming* e obtido as possíveis causas, que seguem descritas no Diagrama de Ishikawa a seguir.

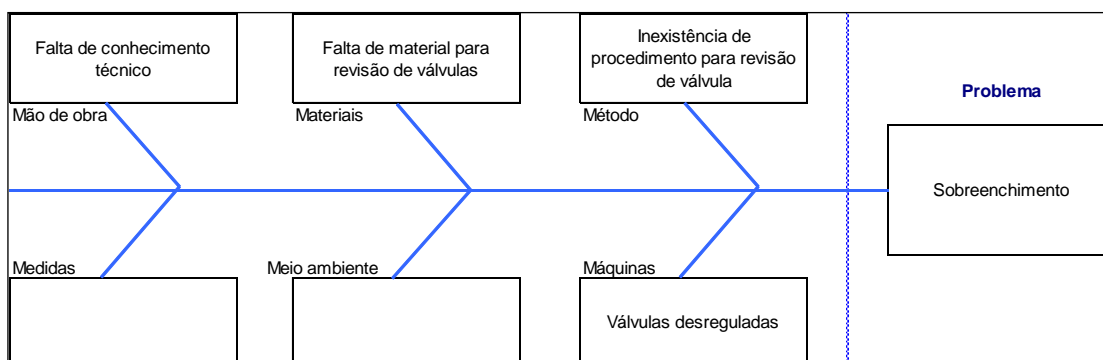


Gráfico 3 - Diagrama de Ishikawa Enchedora

Fonte: Elaborado pelos autores

Com as possíveis causas levantadas e classificadas, foi feito a priorização através da Matriz GUT abaixo:

Quadro 5 - Matriz GUT Enchedora



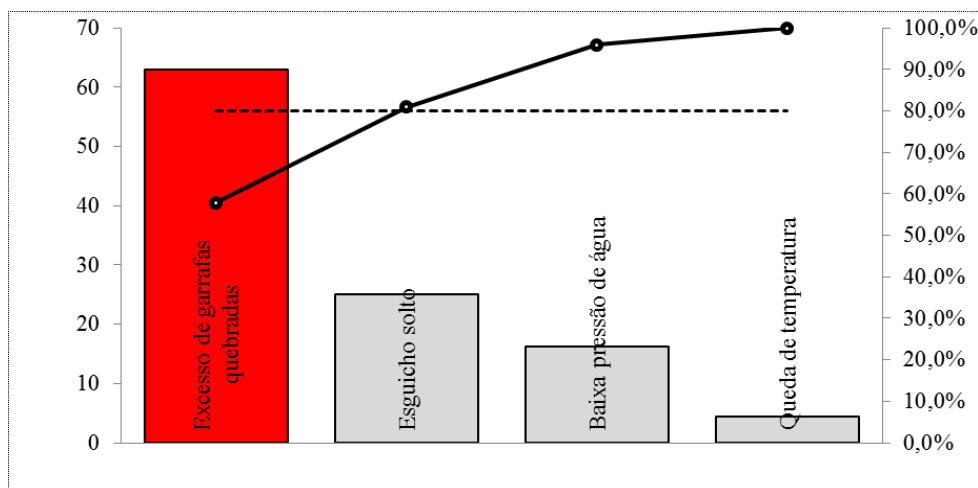
Problema	Gravidade	Urgência	Tendência	Grau Crítico (GxUxT)	Priorização
Falta de conhecimento técnico	5	3	5	75	2º
Falta de material para revisão de válvulas	3	3	3	27	4º
Inexistência de procedimento para revisão de válvula	3	5	3	45	3º
Válvulas desreguladas	5	5	5	125	1º

Fonte: (elaborada pelos autores)

5.3.4 Análise do Pasteurizador

Para o estudo relacionado ao tempo de parada do pasteurizador, foi feita uma análise através do Diagrama de Pareto, conforme gráfico 4.

Gráfico 4 - Diagrama de Pareto Pasteurizador



Fonte: elaborada pelos autores.

Após analisado o Diagrama de Pareto, foi realizado um Brainstorming e levantado as principais possíveis causas para o problema de excesso de garrafas quebradas, conforme Diagrama de Ishikawa mostrada pelo Gráfico 9:

Com as possíveis causas levantadas e classificadas, foi realizada a priorização através da Matriz GUT mostrada pela tabela 6:

Quadro 6 - Matriz GUT Pasteurizador

Problema	Gravidade	Urgência	Tendência	Grau Crítico (GxUxT)	Priorização
Falta de conhecimento técnico	5	5	5	125	1º
Esguichos danificados	5	3	3	45	2º
Baixa pressão de água da rede externa	3	3	3	27	3º
Temperatura acima do padrão	3	3	1	9	4º

Fonte: Elaborado pelos autores.

6 PLANO DE AÇÃO



Após analisado os três piores equipamentos, foi traçado um plano de ação utilizando-se a ferramenta do 5W2H, onde dentre outras coisas, foi levantado os responsáveis pela ação, o prazo para cumprimento da ação e o valor estimado, que seguem conforme tabela 5W2H com o plano de ação conforme quadro descrito no anexo II:

O quadro descrito no anexo II mostra como foi elaborada a ferramenta 5W2H em cima dos pontos dos três piores equipamentos identificados. Nota-se que a lavadora de garrafas, a enchedora e o pasteurizador tem pontos a serem melhorados específicos para cada equipamento.

Em alguns dos itens analisados foi identificada a necessidade de gastos financeiros para corrigir as falhas existentes, no entanto espera-se que após o investimento os problemas sejam reparados. Já outros itens não precisam investimento financeiro, porém é necessária uma mudança de comportamento para resolver esses problemas específicos. Como no caso da falta de treinamento específico no equipamento da lavadora de garrafas que precisa somente de um treinamento com o especialista do equipamento.

Percebe-se também que para cada item a ser corrigido, existem vários supervisores ou responsáveis para efetuar a resolução dos problemas identificados. Isso faz necessário que toda a equipe envolvida esteja ciente e comprometida com cada objetivo. Caso algum deles falhar na sua tarefa, provavelmente irá prejudicar todo o esforço feito em equipe.

Após iniciado a implementação do plano de ação, notou-se que algumas ações propostas estavam com o prazo vencido, não tendo acompanhamento da liderança, por isso impactando ainda na eficiência da linha. Foi realizada uma reunião com a presença do gerente da área, staff, supervisores da linha de produção e operador líder do equipamento onde foi abordado o não cumprimento do plano de ação e seu impacto no alcance das metas de eficiência, sendo assim, foi sugerido ao gerente da área o acompanhamento semanal do plano na reunião de produtividade.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É possível notar, que muitos dos problemas enfrentados se referem a operação incorreta e falta de manutenção de equipamentos ou mesmo falta de treinamento da mão de obra. Com isso, faz-se necessário um foco nas ações propostas no plano de ação para reduzir as não conformidades que causam as micro e macro paradas.

Com a resolução dos problemas detectados e o cumprimento do plano de ação que foi proposto à empresa, espera-se aumentar significativamente a eficiência da linha de produção. Espera-se também que cada membro da equipe responsável pelos setores esteja comprometido em resolver os problemas identificados.

Durante o estudo de caso ficou muito clara a importância do uso das ferramentas de controle de qualidade, pois com a identificação de problemas em algum processo vai trazer benefícios financeiros para a empresa. Além de levar confiança ao cliente de que a empresa pretende entregar produtos de qualidade.

O uso das ferramentas da qualidade foi fundamental para identificar os equipamentos que possuíam um maior histórico de micro e macro paradas, que impactavam na eficiência da linha. Através do Gráfico de Pareto e Ishikawa foram identificadas as possíveis causas e suas frequências em cada um dos equipamentos aqui estudados. E com a utilização da matriz GUT,

foi possível dar prioridade as ações que mais impactavam no processo e com isso desenvolver um plano de ação através da ferramenta 5W2H, onde todos os problemas identificados, foram detalhados. Assim estipulando o prazo determinado para implantação do plano de ação.

Torna-se necessário que os dados analisados neste estudo sejam atualizados frequentemente e acompanhados para saber se os resultados estão sendo alcançados e identificar outros problemas que poderão surgir no futuro. O uso constante de cada ferramenta de controle de qualidade acabará se tornando um hábito saudável no ambiente da empresa, a fim de manter a ferramenta viva e atuante no dia a dia da empresa.

REFERÊNCIAS

AIDAR, Marcelo Marinho. **A institucionalização da gestão e do desempenho organizacional por meio do Prêmio Nacional da Qualidade**. Tese de Doutorado apresentada ao Curso de Pós-Graduação da EAESP/FGV, Área de Concentração: Organizações, Recursos Humanos e Planejamento. Fundação Getúlio Vargas, Escola de Administração de Empresas de São Paulo. São Paulo, 2003.

CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro. **Gestão da Qualidade: Conceitos e Técnicas**. – 2. Ed. – São Paulo: Atlas, 2012.

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

FUNDAÇÃO NACIONAL DA QUALIDADE. **Cadernos de Excelência: Processos**. São Paulo: Fundação Nacional da Qualidade, 2008.

GALUCH, Lucia. **Modelo para Implementação das Ferramentas Básicas do Controle Estatístico de Processo**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina. Santa Catarina, 2002.

LINS, Bernardo F. E. **Ferramentas Básicas da Qualidade**. Revista IBICT. Rio de Janeiro. Vol. 22, nº 2, 1993. Disponível em: <<http://revista.ibict.br>>. Acesso em 06/03/2017.

LOUZADA, Camila Cristina; DUARTE, Alexandre de Castro Moura. **GESTÃO POR PROCESSO: ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DE VAREJO DE COLCHÕES**. Revista Científica Eletrônica UNISEB, Ribeirão Preto, v.1, n.1, p.36-53, jan./jun.2013. Disponível em <uniseb.com.br/presencial/revistacientifica/arquivos/3.pdf>. Acesso em 13 mar. 2017.

MARSHALL JR., Isnard et al. **Gestão da qualidade**. 9 ed. São Paulo: Ed. da FGV, 2006.

MEIRELES, Giovanni. **Sistema de gestão de SMSQRS: sistema de gestão integrada**. 2. ed. Volume 2. Rio de Janeiro: Gerenciamento Verde Editora, 2010.

OLIVEIRA, Sidney Teylor de. **Ferramentas para o aprimoramento da qualidade**. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 1996.

PALADINI, Edson Pacheco. **Qualidade total na prática: implantação e avaliação de sistema de qualidade total**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1997.

PRADELLA, Simone. **Gestão de processos: uma metodologia redesenhada para a busca de maior eficiência e eficácia organizacional**. Revista Gestão & Tecnologia, Fundação Pedro Leopoldo, v. 13, n. 2, p. 94-121, mai./ago. 2013.

SALGADO, Leonardo Sena. **O sistema de excelência em gestão e sua implantação em uma empresa de mineração e construção**. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora, 2008.



SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA
XVSEGET

Indústria 4.0
e o uso de tecnologias digitais

30, 31/10
e 01/11



SAMPIERI, R. H, CALLADO, C.F, LUCIO, M. P. B. **Metodologia de Pesquisa**. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013

SELEME, Robson; STADLER, **Humberto**. **Controle da qualidade: as ferramentas essenciais**. 2. ed. rev. e atual. Curitiba: IbpeX, 2010.

SILVA, Caroline Guarino. **Poka Yoke e a Melhoria da Produtividade**. Trabalho (Tecnólogo em Produção de Plástico). Faculdade Tecnológica da Zona Leste. São Bernardo do Campo, 2009.