

Cerveja Verde: Práticas de Produção em uma Indústria de Bebidas em Minas Gerais

NATHALYA THAYS LIMA SANTOS

ETIENNE CARDOSO ABDALA
FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS - FGV

BRENDA SATOMI KODAMA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

LUCIANA ORANGES CEZARINO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

CERVEJA VERDE: PRÁTICAS DE PRODUÇÃO EM UMA INDÚSTRIA DE BEBIDAS EM MINAS GERAIS

1. INTRODUÇÃO

1.1. Gestão da Inovação

Dada a crescente velocidade na qual o mundo atual caminha, a inovação é uma solução viável para que as organizações possam competir, adaptar-se a mudanças políticas, crescer e gerar lucro enquanto atendem às demandas dos clientes por produtos e serviços.

A inovação é movida pela habilidade de estabelecer relações, detectar oportunidades e tirar proveito das mesmas (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008) consistindo também no vislumbrar de oportunidades. Estas podem acontecer na abertura de novos mercados, assim como no encontro de novas formas de servir a mercados já estabelecidos e maduros. Thompson (1965) define inovação como a geração, aceitação e implementação de novas ideias, processos, produtos ou serviços, o que implica, portanto, na capacidade de mudança ou adaptação.

Joseph Schumpeter (1934) diferencia duas teorias da inovação: as inovações “radicais” que apresentam rupturas mais intensas como, por exemplo, a criação de um novo produto como os automóveis; e as inovações “incrementais” que dão continuidade ao processo de mudança, alterando componentes específicos de um produto, como a entrada USB em computadores.

As inovações podem ser categorizadas ainda pelo objeto a serem inovados tais como: produto, serviços, mudanças no processo produtivo, organização, modelos de negócios, tecnologias, logística ou marketing.

O Manual de Oslo publicado pela Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento (OCDE) exemplifica algumas razões pelas quais as empresas inovam. Segundo este manual, a inovação de processo, por exemplo, pode ser fundamentada no aumento de produtividade (OCDE, 2005). As empresas podem também aumentar a demanda diferenciando produtos já existentes com o objetivo de alcançando novos mercados.

1.2. Inovação em Processos Industriais

Os processos produtivos são parte das competências específicas de uma indústria e, no âmbito de concorrência de mercado, fazem a diferença juntamente com a estrutura, os produtos e a estratégia (KEEN, 1997). A eficiência de uma indústria é resultado de seus processos de produção, que também está ligado às habilidades que se aplicam aos novos produtos (GONÇALVES, 2000). A rápida inovação dos processos pode resultar em capacitações organizacionais melhoradas (KANTER, 1997) que permitem que novos produtos sejam desenvolvidos mais rapidamente.

Para Imai (1988), existem duas estratégias contrastantes para implementar o progresso técnico: gradual, também conhecido como incremental ou da melhoria contínua; e o radical (dos grandes saltos ou das inovações). Essas estratégias se interagem reciprocamente, ou seja, sempre que ocorre uma inovação, a mesma deve ser continuamente revisada e melhorada para que o novo padrão de desempenho mantenha os resultados e até os supere. Uma postura voltada para a melhoria contínua pode contribuir para reduzir ou solucionar conflitos entre os diferentes segmentos da organização como, por exemplo, os inúmeros conflitos entre as áreas de produção, de marketing e de projeto que frequentemente surgem durante a introdução de novos equipamentos produtivos ou novos produtos (BARBIERI, 1997).

1.3. Produção Limpa

O desenvolvimento sustentável em empresas vem crescendo muito ao longo dos anos, muito impulsionado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), ou Comissão Brundtland, de 1987 que levou o conceito de desenvolvimento sustentável para o discurso público com a publicação de um relatório inovador, "Nosso Futuro Comum". Este trouxe definições para o desenvolvimento sustentável tal como o permite que se supra as necessidades atuais sem comprometer a habilidade das futuras gerações de atender suas próprias necessidades. Para Barbieri (2010), nos setores do empresariado, se associar ao movimento sustentável se tornou fator de competitividade, seja como fonte de diferenciação, seja como fonte de qualificação para sobrevivência de mercado. Um aspecto das organizações inovadoras sustentáveis é a busca por vantagem competitiva desenvolvendo processos, negócios, serviços e produtos, modificados ou novos, levando em consideração aspectos sociais, ambientais e econômicos.

A produção mais limpa é um exemplo de adequação possível às empresas e envolve a aplicação contínua de uma estratégia econômica, ambiental e tecnológica integrada aos processos e produtos, a fim de aumentar a eficiência no uso de matérias-primas, água e energia, através da não-geração, minimização ou reciclagem de resíduos gerados em um processo produtivo.

1.4. Justificativa e objetivos

Visando a aplicação prática de conceitos em gestão e a contribuição social e tecnológica para a sociedade, este trabalho trata-se de um relato de práticas de gestão, elaborado de acordo com a estratégia uma empresa de bebidas que busca diminuir a adição de aditivos em seus produtos e, conseqüentemente, uma redução de impactos ambientais.

Este relato vai além da descrição de ações desenvolvidas ou ocorrências na empresas/setor/ambiente de atuação, e não se constitui como um relatório gerencial pois sua base é científica e tem como enfoque o desenvolvimento de um método de gestão para solucionar problemas que pode ser, inclusive, replicado em outras organizações.

Na sequência será abordado o contexto investigado, com informações sobre a organização objeto deste estudo, seguido do diagnóstico da situação problema. A partir deste diagnóstico é proposta uma intervenção, com o plano de ação escolhido e os resultados observados. Ao final, apresentar-se-á a contribuição tecnológica-social, que abrange também as limitações observadas.

2. CONTEXTO INVESTIGADO

A organização em questão trata-se de uma indústria de grande porte do ramo de bebidas que se instalou no Estado de Minas Gerais. A indústria busca inovar em diversas áreas, entre elas na tecnologia de processos produtivos, reaproveitamento de recursos naturais, gestão de processos e na qualidade de seus produtos com intuito de atingir o título de “melhor empresa de bebidas do mundo”. Ela possui diversas áreas administrativo-financeiras, uma área de produção e uma de envase, estas duas últimas as quais será dado o enfoque neste trabalho.

Para este relato de práticas de gestão, analisou-se a área produtiva de cerveja, um dos itens produzidos nesta indústria pois, na busca de melhoria da qualidade de seus produtos, foi desenvolvido um indicador de qualidade que estabeleceu novos parâmetros de tempo, temperatura, viabilidade da levedura e quantidade de oxigênio no processo de fabricação para produzir uma cerveja com menos aditivos químicos.

Para compreender este processo, visualiza-se, abaixo, um fluxograma básico das áreas de produção e envase de cerveja e são descritas as etapas de produção (Figura 1).

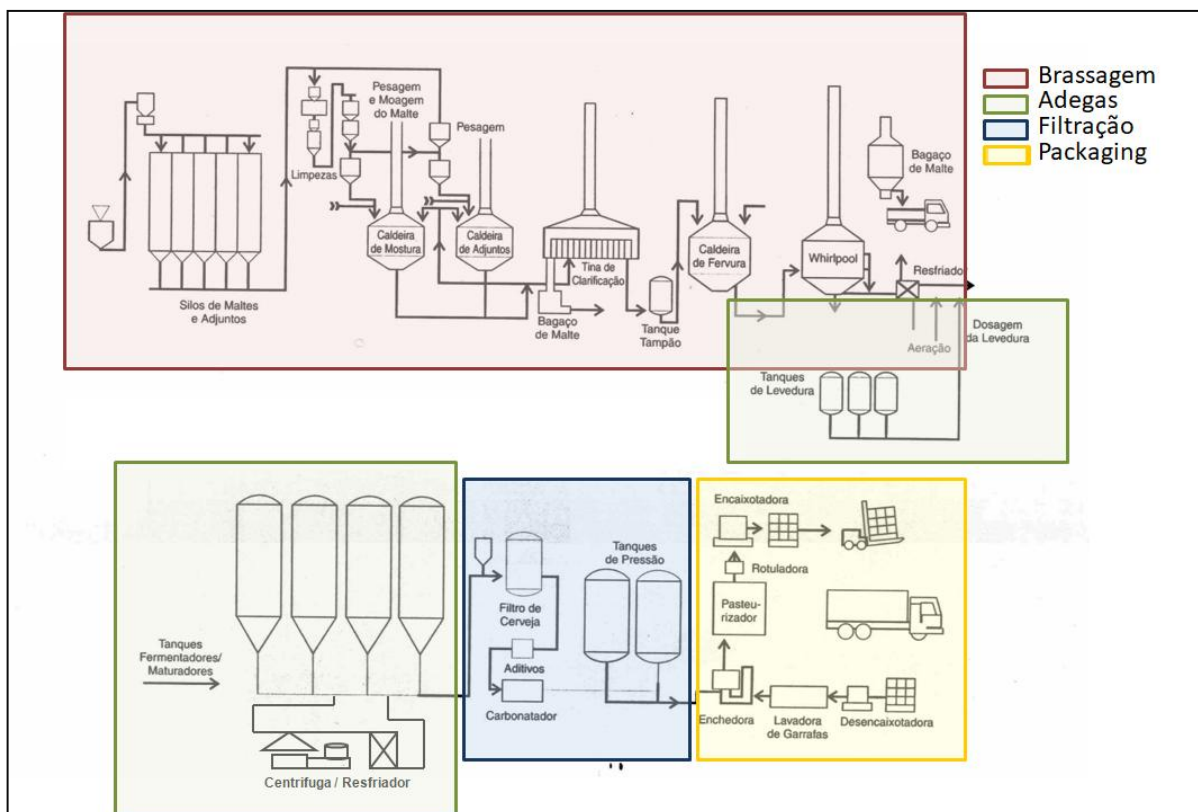


Figura 1 - Fluxograma Básico de uma Cervejaria

Fonte: EXAME, 2016.

A área inicial do processo de produção de cerveja é a brassagem, que recebe os grãos, adjuntos e malte, e faz todo processo de beneficiamento, limpeza e moagem dos grãos é onde ocorre a conversão dos amidos do adjunto e do malte em açúcares para que sejam fermentados. O adjunto e o malte são misturados com água para criar um mosto. As enzimas então convertem os amidos em açúcares simples, processo chamado sacarificação. O resultado da brassagem é o mosto, líquido açucarado que é então filtrado, depois passa por um processo de fervura, etapa que esteriliza o mosto e define a cor, corpo, sabor e aroma da cerveja com a adição de caramelo e lúpulo, respectivamente. Posteriormente passa por um decantador, para remover toda proteína coagulada e depois é resfriado, aerado e enviado para as adegas.

As adegas recebem o mosto resfriado e aerado em tanques refrigerados e então adiciona o fermento ou levedura que é um fermento natural que se alimenta dos açúcares fermentescíveis do mosto e que irão produzir tanto o álcool quanto o dióxido de carbono. O tempo da fermentação deve ser controlado de acordo com o teor alcoólico desejado. Após ser finalizada a etapa de fermentação, é recolhido todo fermento da cerveja e se inicia a maturação, processo de clarificação e estabilização da cerveja.

O processo de filtração remove todas células de fermento, proteína e polifenóis presentes na cerveja e a carbonata. Aditivos químicos como estabilizantes de espuma e antioxidantes, se necessários são adicionas nesta etapa.

Os novos padrões de qualidade modificaram tempos e temperatura na etapa de brassagem, gestão do fermento na adegas e quantidade oxigênio no envasamento do produto final. Este indicador era mensurado através de pontos distribuídos entre as três áreas, porém com pesos diferentes entre elas: a brassagem poderia somar no máximo um total de quarenta pontos, a adegas quarenta pontos e o packaging 20 pontos. Em cada área esses pontos eram somados

através do número de fabricações dentro do novo padrão pelo número de fabricações totais do mês.

3. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO-PROBLEMA

Uma vez estabelecidos os objetivos, a data para alcançar o resultado foi calendarizada para um ano após o início do projeto, ou seja, o projeto teve início em janeiro de 2016 e o atingimento da meta determinado para até o final de dezembro de 2016.

O ano de 2016 fechou com um valor acumulado real de 67,7%, sendo a meta inicial de 80% dos pontos totais do indicador, identificada uma lacuna de 12,3 pontos entre o resultado obtido e o esperado para o período. O Gráfico 1 traz os resultados do Indicador nos meses de janeiro até dezembro de 2016, comparando com a meta estabelecida para o projeto, comparando com o acumulado real do ano e a meta-ano.

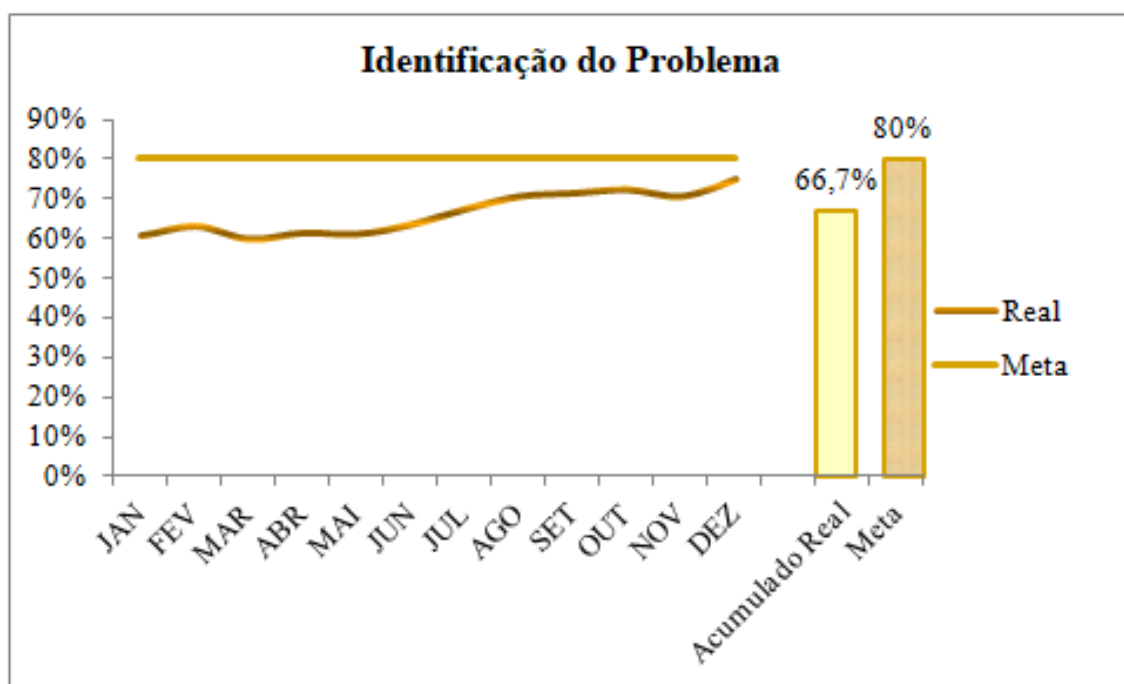


Gráfico 1 - Identificação do Problema

Fonte: Autoria própria.

A partir desta identificação geral do problema – a incapacidade em atingir a meta pré-estabelecida, buscou-se métodos e ferramentas para a solução da situação problema que é apresentada a seguir.

4. INTERVENÇÃO PROPOSTA: MECANISMOS ADOTADOS PARA SOLUCIONAR OS PROBLEMAS

Com essa busca por inovação e melhoria nos padrões de qualidade da cerveja, o desafio da indústria de bebidas de alcançar a meta determinada para o novo indicador de qualidade deu início a este projeto, que utilizou a metodologia Método de Melhorias, ou PDCA, para alcançar os resultados desejados através de melhorias no processo de produção.

Campos (1996, p.262) define o método PDCA como "[...] um método de gerenciamento de processos ou de sistemas. É o caminho para se atingirem as metas atribuídas aos produtos dos sistemas empresariais". Portanto, não existe metodologia PDCA sem a definição de uma meta a ser atingida.

O conceito do Método de Melhorias, conhecido atualmente pela sigla PDCA, foi originalmente desenvolvido pelo americano Walter A. Shewhart como sendo um ciclo de controle estatístico do processo que pode ser repetido continuamente sobre qualquer processo ou problema. Em 1932, Shewhart publica o livro *Economic Control of Quality of Manufactured Product*, o qual confere um caráter científico às questões relacionadas à qualidade (Souza, 1997). Mas esse método só ganhou notoriedade através do especialista em qualidade W. Edward Deming, que refinou o trabalho original de Shewhart e desenvolveu o que ele chamou de Shewhart PDCA Cycle, em honra ao mentor do método (Deming, 1990). Segundo estudos de Souza & Mekbekian (1993) e do CTE (1994), o método de melhorias PDCA pode ser definido como um instrumento valioso de controle e melhoria de processos que, para ser eficaz, precisa ser de domínio de todos os funcionários de uma organização (Andrade, 2003).

As letras que compõem o nome do método PDCA, significam em seu idioma de origem (Plan, Do, Check, Act, o que significa Planejar, Executar, Verificar, Atuar) e é composto por diversas etapas como se visualiza na Figura 2.

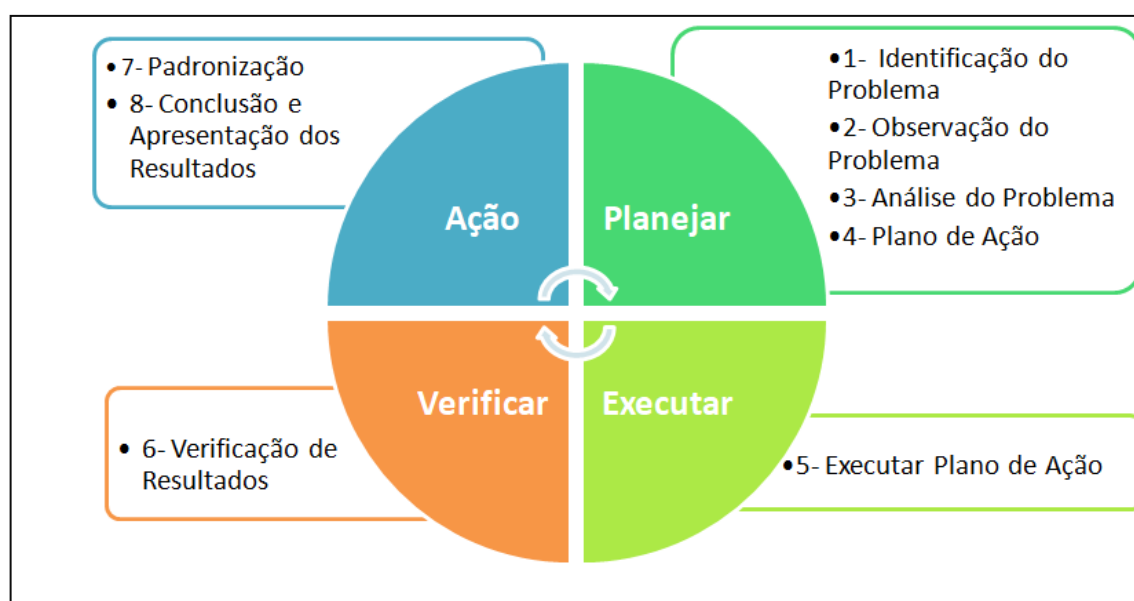


Figura 2 - Ciclo PDCA.
Fonte: Autoria Própria.

A primeira fase, de Planejamento, é composta por quatro etapas: Identificação do Problema (1), que define claramente o problema relacionado à meta e reconhece sua importância, em termos claros e mensuráveis; Observação do Problema (2), para conhecer profundamente problema através da investigação de suas características, dados; Análise do Problema (3), identificar a causa fundamental do problema e; Plano de Ação (4), construção de um plano para bloquear as causas priorizadas e prevenir que o problema ocorra novamente. A segunda etapa do ciclo se dá pela Execução das Ações (5) que consiste em implementar a solução para bloquear a causa fundamental do problema. O sexto passo é Verificação de Resultados (6) que implica na verificação da efetividade das ações implementadas e dos resultados obtidos. A etapa de Ação inclui o Ciclo de Padronização (7) para garantir a sustentabilidade dos resultados e a Conclusão e Apresentação dos Resultados (8) que proporciona o fechamento do esforço de melhoria.

Seguindo as fases do ciclo PDCA e suas respectivas etapas, construiu-se a intervenção para resolução da situação-problema observada. A etapa 1, Identificação do Problema, já foi previamente apresentada. Na parte de Observação do Problema, segunda etapa, o objetivo é

conhecer profundamente o problema através da investigação de suas características, desdobrando-o em problemas prioritários mais simples. Desta forma, foram observados todos os fatos e dados disponíveis, através do Sistema de Dados de Produção, que armazena todos os dados de tempo, temperatura, pressão e vazão de todas fabricações já feitas. Assim, foram estratificados os dados da brassagem referente a tempo e temperatura, dados da adegas referente à gestão do fermento e dados do *packaging* referente a quantidade oxigênio no produto final. A ferramenta utilizada para priorizar os aspectos mais importantes para realizar a análise foi o Gráfico de Pareto.

Diagrama de Pareto é um gráfico de barras que ordena a frequência das ocorrências, da maior para a menor, permitindo a priorização dos problemas (SOUZA, 1997). É uma ferramenta útil para determinar quais passos no processo contribuem para a maioria dos problemas, além de ajudar a priorizar o foco, pois identifica as maiores oportunidades de melhoria e faz o ranking por categoria de acordo com as maiores ocorrências ou valores, da esquerda para direita, sendo os valores da esquerda são os mais importantes e suporta a maioria das causas fundamentais.

Para encontrar a causa de maior impacto do problema foi feito o primeiro diagrama de Pareto para encontrar dentre as três áreas, brassagem, adegas e *packaging*, qual abrigava a maior lacuna do indicador. Essa análise levou em conta a porcentagem da média do ano de 2016 em pontos no Indicador das três áreas. Com isso, foi possível identificar que a área com menor pontuação, ou seja, a área com maior impacto no problema, era a brassagem.

A partir disso, foi possível separar todas as etapas de produção dentro da brassagem e fazer um novo gráfico de Pareto para identificar a etapa que tinha a menor pontuação no indicador. Foram estratificados os dados de tempo e temperatura das etapas de cozimento de adjunto, mosturação, filtração, fervura, decantação e resfriamento. A temperatura nessas etapas, por serem parametrizadas e controladas automaticamente, seguem o padrão do indicador, por isso não impactam na pontuação. Então somente os dados de tempo nas etapas de brassagem que foram considerados nessa análise.

Foram considerados os tempos das seis etapas de fabricação do mosto de todas as fabricações na brassagem, os chamados fabricos, do período de 2016. Esses dados foram tratados através de histogramas e os *outliers* foram desconsiderados. Com os dados dos tempos foi calculado o desvio padrão do tempo real de cada etapa com o 'tempo receita' do Indicador. A análise feita através do gráfico de Pareto revelou que as etapas de maior impacto são a filtração do mosto e a mosturação, pois elas somam 80% do problema na brassagem, como mostra o Gráfico 2.

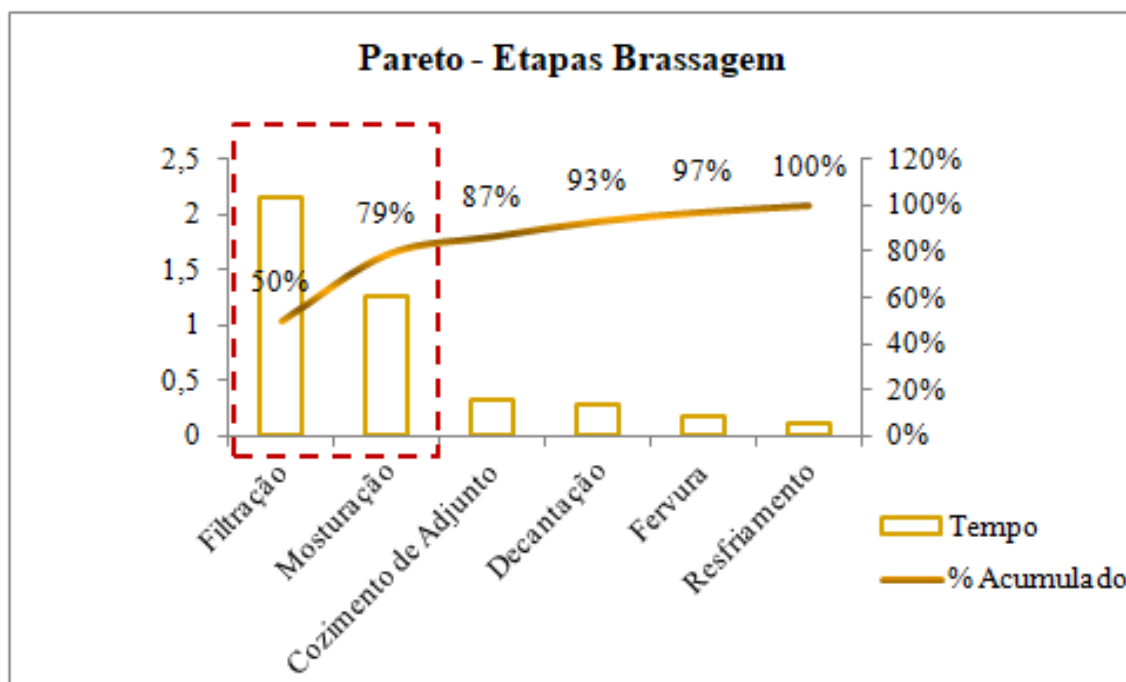


Gráfico 2 - Diagrama de Pareto do tempo das etapas da Brassagem
Fonte: Autoria própria.

Identificada as etapas de maior impacto, que são filtração e mosturação, o passo seguinte foi identificar a causa fundamental do problema (Análise do Problema), através de ferramentas como “Diagrama de Causa e Efeito”, “5 Por Que’s” e ferramenta de priorização de causas (Matriz de Priorização), possibilitando a verificação das possíveis causas e checagem de correlações.

O Diagrama de Causa e Efeito foi utilizado neste trabalho, pois essa ferramenta auxilia a identificar, explorar e mostrar as causas possíveis relacionadas ao problema ou condição para ajudar a descobrir suas causas-raiz, focando na causa e não no sintoma. Para construir o Diagrama de Causa e Efeito, colocou-se a causa superficial na espinha maior, Tempo de Filtração e Tempo de Fervura, e as causas secundárias e terciárias foram colocadas nas espinhas menores. Para tanto foram observados os 6M (Máquina, Mão-de-Obra, Medida, Método, Material e Meio Ambiente).

Através do Diagrama do Tempo de Filtração (Figura 3) foram identificadas quatro causas secundárias: baixo nível de detalhamento no material técnico; falha na inspeção das placas e membranas do filtro; travamento das placas do filtro e falha nos sensores da máquina de limpeza do filtro.

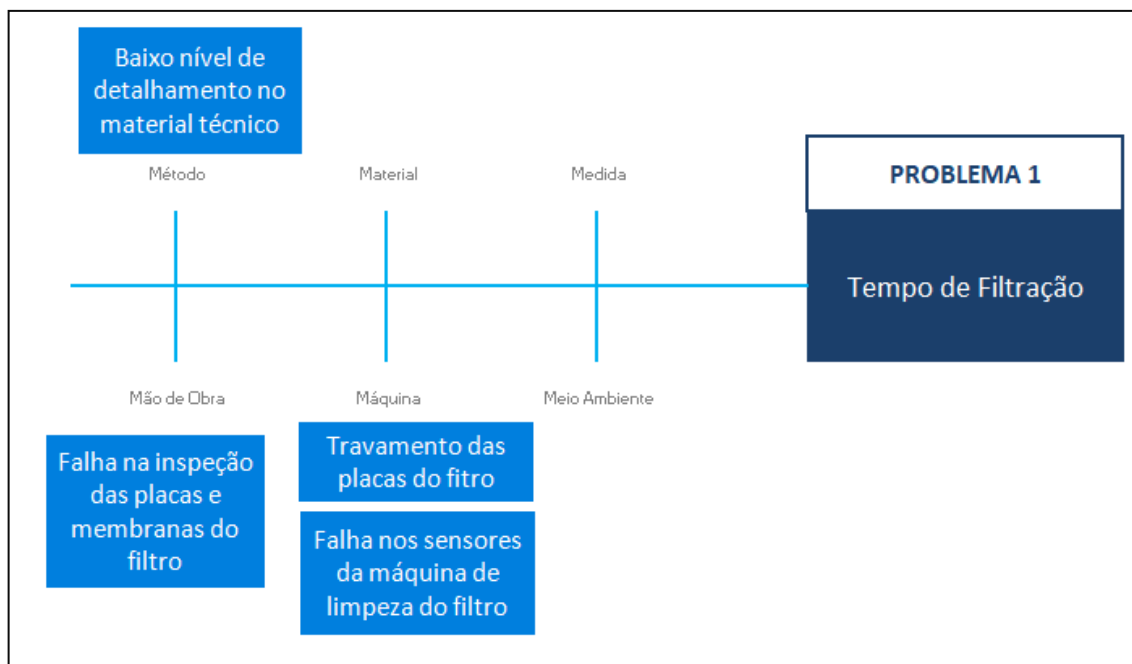


Figura 3 - Diagrama de Causa e Efeito da Filtração
Fonte: Autoria própria..

Também foram pontuadas quatro causas secundárias no Diagrama de Fervura (Figura 4): pouco conhecimento técnico sobre o equipamento de pré-aquecimento; falha na válvula do sistema de pré-aquecimento; falha na bomba do sistema de pré-aquecimento e baixa eficiência do trocador de calor.

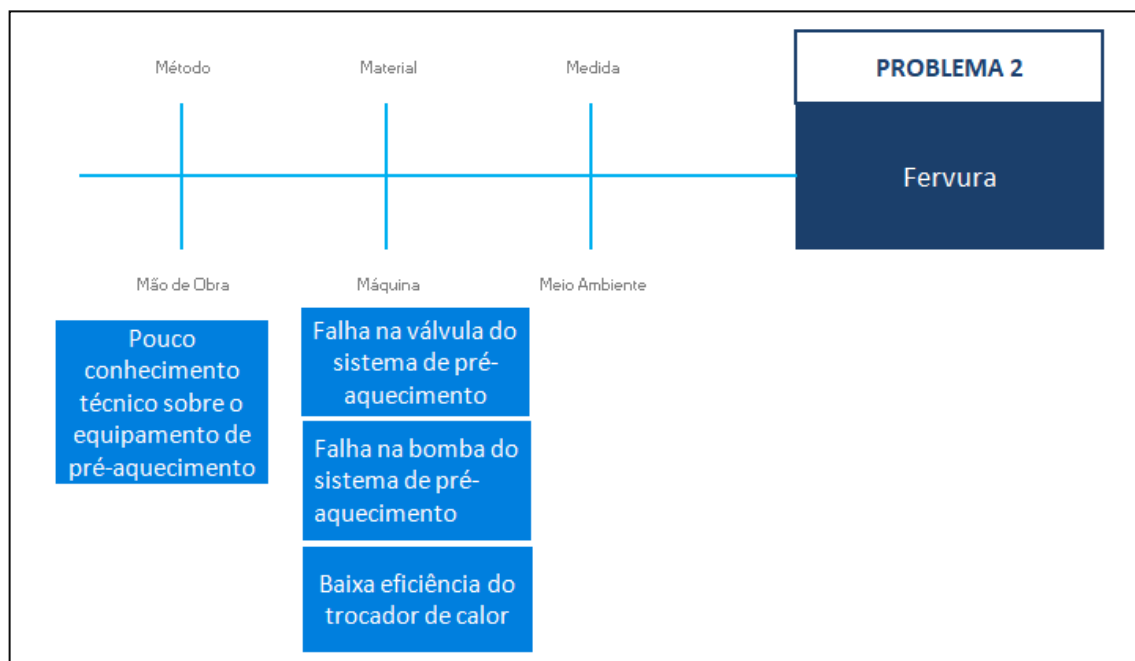


Figura 4 - Diagrama de Causa e Efeito da Fervura
Fonte: Autoria própria.

Para elaboração do diagrama e identificação das causas secundárias foi realizado um *brainstorming* com técnicos operadores da área, técnicos mecânicos, elétricos e o supervisor da área. Juntamente com o *brainstorming*, foi utilizada uma ferramenta analítica de pergunta-

resposta, os “5 Por Que's”, exemplificado na 5 que consiste em perguntar 5 vezes o porquê da ocorrência daquelas causas secundárias.

Tempo de Filtração						
MÉTODO					PROBLEMA 01	
1º PORQUÊ	2º PORQUÊ	3º PORQUÊ	4º PORQUÊ	5º PORQUÊ	AÇÃO (S)	
Travamento das Placas do Filtro						

Figura 5 - Exemplo da planilha de “5 Por Que's”

Fonte: Autoria própria.

Com auxílio de uma Matriz de Priorização, 6, foi possível selecionar duas causas-raiz para dar início ao Plano de Ação.

Priorização das Causas			
CRITÉRIO	BAIXO 1	MÉDIO 3	ALTO 5
IMPACTO NA META	baixo impacto na meta	médio impacto na meta	alto impacto na meta
AUTORIDADE SOBRE A CAUSA	sem autoridade	autoridade parcial	autoridade completa
DIFICULDADE DE ELIMINAR	difícil de eliminar	dificuldade média	fácil de eliminar

Figura 6 - Matriz de Priorização

Fonte: Autoria própria.

A construção de um Plano de Ação tem por objetivo bloquear as causas priorizadas e prevenir que o problema ocorra novamente. O resultado dos “5 Por Que's” foi a identificação de possíveis soluções para as causas-raiz do problema, para essas soluções serem eficazes foi construído um Plano de Ação utilizando uma matriz para aplicação do plano de ação conjuntamente com a ferramenta “5W1H” (What, When, Who, Why, Where e How), visto abaixo na 7.

ORIGEM	O QUE?	POR QUE?	QUEM?	COMO?	QUANDO?	PRAZO	STATUS
(WHERE)	(WHAT)	(WHY)	(WHO)	(HOW)	(WHEN)		

Figura 7 - Matriz do Plano de Ação

Fonte: Autoria própria.

Nesta fase foram implementadas as soluções para bloqueio da causa fundamental do problema. Portanto foi comunicado os envolvidos, operadores, técnicos e lideranças, de todos os níveis da empresa, explicar 'o que fazer' e treiná-los no como fazer. As ações que fizeram com que esta etapa do PDCA tivesse sucesso foi engajar os responsáveis por cada ação, determinada na Matriz do Plano de Ação, para executarem suas ações em prol dos resultados que elas trariam, buscar o comprometimento pela implementação do Plano de Ação e monitorar o progresso do cumprimento das ações.

5. RESULTADOS OBTIDOS

Periodicamente foram verificados os resultados, a fim de certificar de que todas as melhorias estavam sendo mantidas. Os resultados do indicador eram observados diariamente e ao final de mês era feito uma nova análise da lacuna. Essa verificação contínua, tabulada entre os meses de janeiro e setembro de 2017, mostrada no Gráfico 3, possibilitou a percepção de atingimento da meta em alguns meses, mas não em sua totalidade.

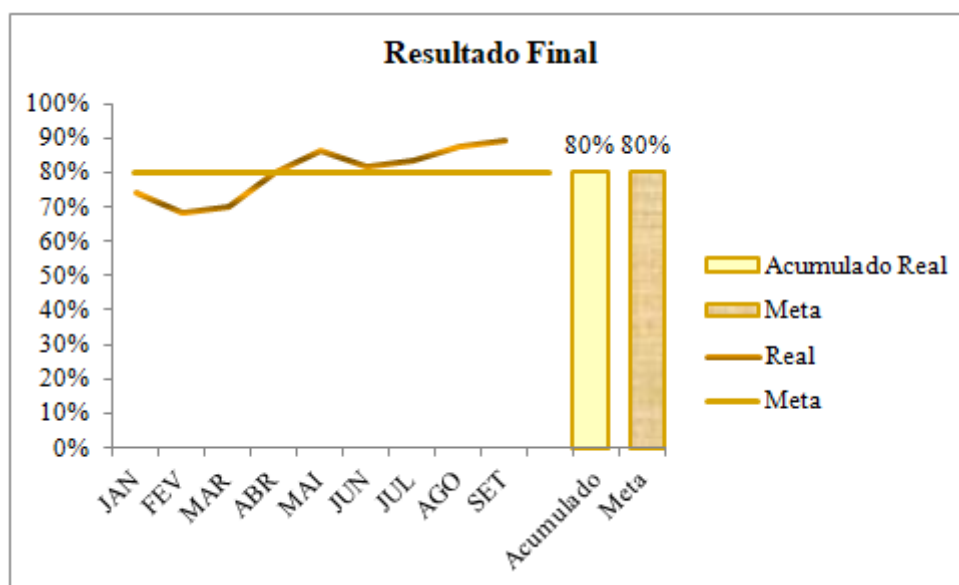


Gráfico 1 - Resultado Final

Fonte: Autoria própria.

Por conta dessa observação, deu-se início a próxima etapa do Ciclo PDCA, para padronização de aprendizados, para manutenção para constância dos bons resultados obtidos em alguns meses e prevenção da recorrência dos problemas.

O Ciclo de Padronização ou Ciclo SDCA, ele segue a mesma sistemática do Ciclo PDCA, sendo, no entanto, utilizado para manter o padrão dos processos em andamento. As letras de SDCA significam *Standard* (Padrão), alusivo a manter o padrão estabelecido pela empresa; *Do* (Execução); *Check* (Verificar) e *Action* (Ação).

As ações de padronização foram criadas a partir da identificação dos processos repetitivos e dos aprendizados de cada atividade (*Do's* e *Don'ts*). Como a organização já trabalhava com padrões técnicos operacionais específicos para cada atividade ou equipamento, as ações que saíram foi de inclusão de itens nesses padrões operacionais enquanto que na etapa de execução, as ações executadas foram treinar todos operadores e técnicos nesses padrões e procedimentos revisados. Para verificar os resultados foram utilizados métodos da empresa, como “DTOs”, que são *feedbacks* da liderança com a operação, observando se os agentes operacionais estes estão treinados e se sabem operar conforme padrões revisados. Ações de revisão e re-treinamento continuaram alimentando o Plano de Ação do PDCA.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS, LIMITAÇÕES E CONTRIBUIÇÕES

O projeto de atingir a meta do Indicador de Qualidade foi estruturado no método PDCA e contou com a ajuda de operadores, técnicos e supervisores da área de brassagem especificamente, porém todos funcionários dos processos de fabricação de cerveja contribuíram para os resultados positivos. Durante nove meses de duração das observações, a equipe envolvida alcançou na maioria dos meses a meta de 80% do indicador. O tempo de

observação foi um fator limitante que impediu avaliar se a meta persistiu sendo atingida e se os aprendizados e práticas estabelecidos continuaram sendo aplicados pelos agentes. Esse resultado reflete, na esfera empresarial, numa melhoria a qualidade da cerveja, enquanto a melhor gestão da produção resulta em benefícios ambientais, como uma redução na produção de resíduos, e sociais com uma melhoria da qualidade de vida decorrente da diminuição de adição de componentes químicos na produção das bebidas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, F. F. O método de melhorias PDCA. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Construção Civil e Urbana) - Escola Politécnica, University of São Paulo, São Paulo, 2003. Disponível em <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-04092003-150859/en.php>>. Acesso em: 2017-12-02.

BARBIERI, J. C. A contribuição da área produtiva no processo de inovações tecnológicas. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 37, n. 1, p. 66-77, jan./mar. 1997.

BARBIERI, J. C.; Freitas Gouveia de Vasconcelos, Isabella, Andreassi, Tales, Carvalho de Vasconcelos, Flávio, INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE: NOVOS MODELOS E PROPOSIÇÕES. **RAE - Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 50, abr- jun, 2010.

CAMPOS, V. F. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia**. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2001.

CENTRO DE TECNOLOGIA DE EDIFICAÇÕES – CTE. **Sistema de gestão da qualidade para empresas construtoras**. São Paulo: SindusCon-SP, 1994.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. Nosso futuro comum. **Relatório Brundtland**, Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1988.

DEMING, W. E. **Qualidade: a revolução da administração**. São Paulo: Marques Saravia, 1990.

GONÇALVES, José E. L. 2000. **As empresas são grandes coleções de processos**. Revista de Administração de Empresas. Jan./Mar. 2000 - São Paulo, Vol. 40, No. 1.

IMAI, Masaaki. **Kaizen: a estratégia para o sucesso competitivo**. São Paulo: IMAM, 1988.

KEEN, Peter G. **The process edge**. Cambridge: Harvard Business School Press, 1997.

KANTER, Rosebeth Moss. **Frontiers of management**. Cambridge: Harvard Business School Press, 1997.

OCDE. Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento. **Manual de Oslo**: proposta de diretrizes para a coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica. 3ª edição. 2005.

Schumpeter, J. (1934). *The Theory of Economic Development*, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.

SOUZA, R. **Metodologia para desenvolvimento e implantação de sistemas de gestão da qualidade em empresas construtoras de pequeno e médio porte**. 1997, 387p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1997.

SOUZA, R. & MEKBEKIAN, G. Metodologia de gestão da qualidade em empresas construtoras. In: **ENTAC93 – Encontro Nacional De Tecnologia Do Ambiente Construído**. São Paulo, 1993. Avanços em Tecnologia e Gestão da Produção de Edificações. São Paulo: EPUSP, 1993. p.127-131

TIDD, J.; BESSAN, J.; PAVITT, K. **Gestão da Inovação**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008. p. 600

THOMPSON, V. A. **Bureaucracy and innovation**. Administrative science quarterly, v. 10, n. 1, p. 1-20, 1965.