

GESTÃO DA QUALIDADE: UMA APLICAÇÃO DO CICLO PDCA PARA MELHORIA EM UMA USINA DE LATICÍNIOS

Esp. Lídia Resende Oliveira – Universidade de São Paulo
lidia.roliv@gmail.com

Prof.^a Msc. Vanderléia de Souza da Silva – Universidade Estadual de Campinas
vanderleia_adm@hotmail.com

Prof. Dr. Johan Hendrik Poker Junior – Universidade Estadual de Campinas
johanpkr@unicamp.br

Resumo

Uma indústria alimentícia precisa de consumir água em grande quantidade para manter sua produção. Especificamente em uma indústria de laticínios esse consumo chega a ser de três litros de água por litro de leite processado. Todo esse volume de água precisa apresentar qualidade, visto que, essa água causa impacto na qualidade dos produtos. Devido à natureza manual dos procedimentos de uma estação de tratamento de água e dependência dos procedimentos de operação dos equipamentos e análises de monitoramento, a implementação de melhorias é constante. O presente trabalho teve por objetivo promover melhorias no processo produtivo no setor de tratamento de afluentes de uma usina de laticínios. Para isso, foi utilizado o método de estudo de caso com abordagem qualitativa, tendo como procedimentos a pesquisa documental e bibliográfica. A metodologia aplicada para implementar as melhorias foi o Ciclo PDCA e ferramentas da qualidade. A aplicação dessas metodologias possibilitou a identificação das necessidades da equipe, dentre elas o fornecimento de meios de *feedbacks* e exposição dos resultados apresentados.

Com a implementação das melhorias foi observado retorno satisfatórios, que encorajam a continuidade das melhorias, por meio de um plano de ação para atingir resultados ainda mais promissores no futuro.

Palavras-chave: Tratamento de águas; ferramentas; produção; produtos lácteos.

Abstract

Food industry needs to consume a lot of water to maintain its production. Specifically in a dairy industry, this consumption is as high as three liters of water per liter of processed milk. All this volume of water needs to have quality, since this water impacts the quality of the products. Due to the manual nature of water treatment plant procedures and dependence on equipment operating procedures and monitoring analyses, improvements are constantly being implemented. The present work aimed to promote improvements in the production process in the effluent treatment sector of a dairy plant. For this, the case study method with a qualitative approach was used, using documental and bibliographic research as procedures. The methodology applied to implement the improvements was the PDCA Cycle and quality tools. The application of these methodologies made it possible to identify the team's needs, among them the provision of means of feedback and exposure of the results presented. With the implementation of the improvements, satisfactory returns were observed, which encouraged the continuity of improvements, through an action plan to achieve even more promising results in the future.

Keywords: Water treatment; tools; production; dairy products.

1. Introdução

A produção de leite e derivados tem grande importância na economia e no ambiente econômico mundial, nos últimos anos tem ocorrido um rápido crescimento, acima da média em relação a outros setores da indústria. O Brasil representa a quarta maior produção de leite do mercado mundial, cerca de 5%. O controle de qualidade é uma importante questão na indústria alimentícia, pois os alimentos precisam atender os critérios de segurança e higiene exigidos pelas regulamentações, além de manter a con-

corrência de seus produtos. No caso de laticínios, há uma preocupação ainda maior devido à sensibilidade à contaminação da matéria-prima, leite, e ser altamente influenciável por diversos fatores (FONSECA, 2017; GOMES, 2019).

Para manter a qualidade e segurança dos produtos lácteos há a necessidade de um alto consumo hídrico por meio da indústria de laticínios. Em média um laticínio independente de grande porte utiliza cerca de 3 litros de água por litro de leite processado. O consumo de água, em geral, está ligado à garantia das condições sanitárias e de higiene necessárias, relacionado às operações de limpeza, resfriamento e geração de vapor, incorporação em produtos e consumo humano. Há diversos fatores que influenciam no consumo de água, como, por exemplo, a tecnologia adotada, os procedimentos operacionais, o *layout* da planta (FONSECA, 2017).

Visto isso, entende-se que é necessário manter a qualidade da água utilizada nos processos acima para que seja mantida a qualidade e segurança do produto final. É comum que a disposição de água não esteja em condições de uso, sendo necessário utilizar de procedimentos fitoquímicos e biológicos para torná-la potável, apta para ser utilizada em indústrias alimentícias e consumo humano. Uma vez que há uma íntima dependência da qualidade da água e os processos de tratamento pelo qual a mesma é submetida, se faz necessário definir técnicas e adotar ferramentas de melhoria contínua para gerir seu desempenho (FONSECA, 2017; ALMEIDA et al., 2017).

Buscando a garantia da qualidade nos processos e, conseqüentemente, nos produtos ou serviços, as organizações devem compreender que as pessoas são fundamentais na execução das tarefas e que o nível de conhecimento que elas possuem impacta na eficiência do processo produtivo. Por meio da Gestão do Conhecimento (GC), as organizações podem aumentar a sua competitividade, seja com a captação do conhecimento, com treinamentos, ou com aprendizagem contínua. Isso pode proporcionar a construção de habilidades que desencadeiam em processos que elevam a qualidade e a produtividade (CASTRO et al., 2017; OLIVEIRA et al., 2018).

Para compilar os conhecimentos dos processos produtivos, as organizações podem se utilizar de métodos de gestão, como o Ciclo PDCA, que é direcionado às ações de controle de processos, e que resulta na eficiência dos processos produtivos. O Ciclo PDCA é estruturado em quatro etapas: planejamento (*Plan*), execução (*Do*), verificação (*Check*) e ação (*Act*). Este ciclo foi desenvolvido para orientar a resolução de proble-

mas em uma organização, agindo na busca da melhoria contínua de processos e serviços, com o intuito de atingir os objetivos almejados. Sua vantagem está ligada ao direcionamento das ações de forma sistemática na busca e resolução de problemas, de forma a acelerar a obtenção de resultados (FONSECA, 2017; SCHENKNECHT, 2018; LAURINTINO et al., 2019).

Para reduzir desvios de qualidade, o Ciclo PDCA foi aplicado em uma indústria do setor de confecções. A ausência de padronização nas medidas das calças produzidas era a principal reclamação dos clientes, causada pelo *turnover* dos colaboradores, defeito nos moldes das peças, baixa qualidade das matérias primas e infraestrutura de trabalho inadequada. Com a realização de reformas, compra de equipamentos novos, padronização de processos e treinamentos, a indústria de confecção aumentou a qualidade dos produtos (VENANZI et al., 2020).

Com intuito de reduzir as falhas nos processos de injeção de seringas, uma fábrica de produtos médico-hospitalares implementou o Ciclo PDCA. As causas identificadas como propulsoras dos defeitos foram: a falta de treinamento e padronização do processo, a variação nas características da matéria prima, e os defeitos no equipamento de estampagem. As melhorias foram aplicadas nos processos, com treinamentos e contratação de especialista, e modificações na estrutura e aquisição de novos equipamentos. Isso levou a uma redução de 228 mil peças com defeitos por mês para 25 mil, oportunizando qualidade ao processo e às peças, reduzindo os desperdícios e retrabalhos consequentemente (ARAÚJO e SILVA, 2021).

Outros estudos mostram resultados satisfatórios da aplicação da metodologia PDCA, tais como: redução de não conformidades em processo de logística através da correção de erros operacionais; identificação de pontos de melhorias em estação de tratamento de águas; melhoria nos indicadores de eficiência em estação de tratamento de efluentes; diminuição em paradas de máquina em indústria de laticínios (LAURINTINO et al., 2019; SOUZA, 2019; ALENCAR, 2008; SCHENKNECHT, 2018).

Neste contexto, a usina de laticínios (UL), localizada no interior do estado de São Paulo, possui uma estação de tratamento de água, que conta com uma equipe para realizar o tratamento e manutenção do fluxo hídrico utilizado na produção. Alguns procedimentos neste processo têm baixa qualidade e ineficiência, causados pelos equipamen-

tos, pessoas e baixa qualidade da água. Isso acarreta retrabalho, parada de produção e desmotivação dos colaboradores.

Assim, o presente trabalho tem como objetivo promover melhorias no processo produtivo no setor de tratamento de afluentes de uma usina de laticínios, com aplicação do Ciclo PDCA.

2. Métodos

O presente estudo tem abordagem qualitativa, sendo classificado como estudo de caso. E os procedimentos compreendem a pesquisa documental e bibliográfica.

A pesquisa qualitativa consiste em uma forma de investigar de forma subjetiva o problema. Preocupa-se em compreender a dinâmica das relações sociais, na relação entre o pesquisador e o estudo. Ao contrário da pesquisa quantitativa a qualitativa não apresenta solidez, é interpretativa e sua investigação está intensamente relacionada com a experiência dos envolvidos (LOZADA e NUNES, 2018).

Uma das abordagens de se realizar a pesquisa qualitativa é o estudo de caso, compreende em buscar explicação para um fenômeno da vida real de forma profunda. O resultado de tal forma de pesquisa é obtido em fontes de evidências que o pesquisador é munido de informações relativas ao estudo, e assim podem-se propor teorias que orientam a análise da situação (LOZADA e NUNES, 2018).

Para direcionar o pesquisador à análise dos resultados obtidos durante o estudo de caso, as pesquisas documental e bibliográfica se apresentam como importantes ferramentas. Na pesquisa documental os dados são coletados em documentos que podem ser realizados no momento em que acontecem ou após a ocorrência. Em contrapartida a pesquisa bibliográfica leva o pesquisador a ter contato com a história daquilo que está sendo estudado abrange publicações escritas, faladas, filmagens e inclusive debates realizados em eventos que estejam registrados (MARCONI E LAKATOS, 2021).

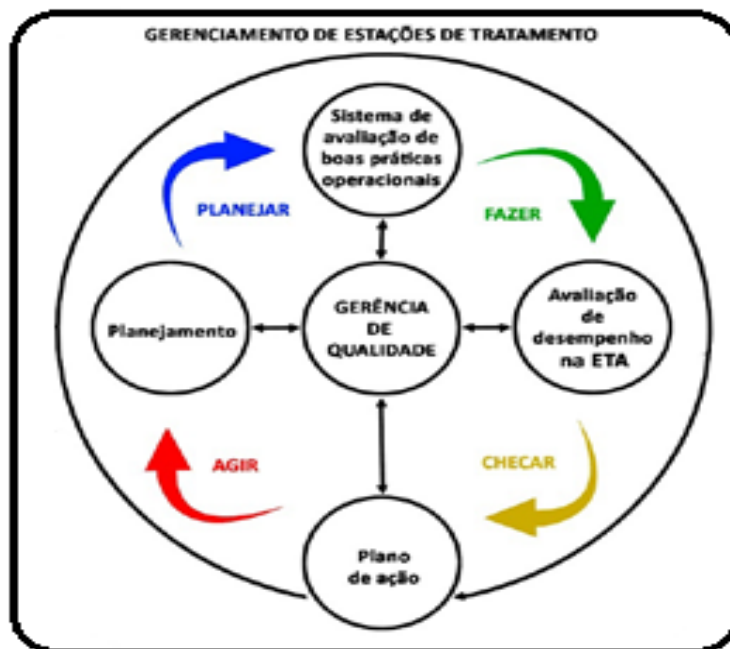
Este estudo foi elaborado com a metodologia PDCA, que foi desenvolvido por Walter A. Shewhart na década de 20, no entanto, tornou-se conhecido a partir da década de 50 como ciclo de Deming. É um método, que possui como objetivo o controle do processo, com a capacidade de ser utilizado de forma contínua para a melhoria. O Ciclo PDCA

permite controlar, alcançar resultados satisfatórios, padronizar as informações do controle, evitar erros lógicos e tornar as informações de fácil entendimento (ALENCAR, 2008; SCHENKNECHT, 2018; SOUZA, 2019).

A metodologia está estruturada em quatro etapas que são dependentes e sequenciadas. Iniciada pela etapa *plan* (planejar), para planejar, analisar, é a fase de verificar as necessidades através dos dados disponíveis e definir metas. A segunda etapa é o *Do* (fazer), é o momento de realizar as ações definidas na primeira etapa. Na sequência, tem-se a etapa *Check* (Checar), sendo o momento em que são verificados os dados obtidos e comparados com a base de dados e identificando as tendências. A etapa *Act*, Agir, é aquela chamada para realizar ações corretivas e padronizar, nela estipulam-se metodologias de otimização dos resultados.

O Ciclo PDCA para uma ETA compreende o planejamento das ações de melhoria, que visa o desenvolvimento de avaliação de boas práticas operacionais (Figura 1). Em seguida deve ser realizada a avaliação de desempenho na ETA, e conseqüentemente, criar um plano de ação para correções ou melhorias após a checagem deste desempenho. Com o plano de ação são executadas as atividades necessárias e tendo o resultado como base para aplicação de um novo ciclo (ISO 9001, 2015).

Figura 1. Ciclo de avaliação de Estação de Tratamento de Afluentes (ETA) baseado em um ciclo PDCA.



Fonte: Adaptado de ISO 9001 (2015).

O Ciclo PDCA não é um método complexo, porém eficaz e capaz de decifrar problemas e corrigi-los, com ciclos de melhoria contínua. Ideal para a aplicação no local de estudo, visto que, os envolvidos possuem baixa capacidade técnica e poderão ser direcionados pelo responsável pelo estudo de forma adequada.

Além do ciclo PDCA, foram utilizadas ferramentas da qualidade, como: diagrama de causa e efeito, cinco porquês, formulários e treinamentos.

3. Resultados e discussões

O presente estudo foi realizado em uma usina de laticínios (UL) localizada no interior do estado de São Paulo, a empresa tem como produtos Leite UHT, Leite pasteurizado, creme de leite, bebidas lácteas e bebidas à base de soja. Conta com cerca de 700 funcionários e está em pleno crescimento de produção.

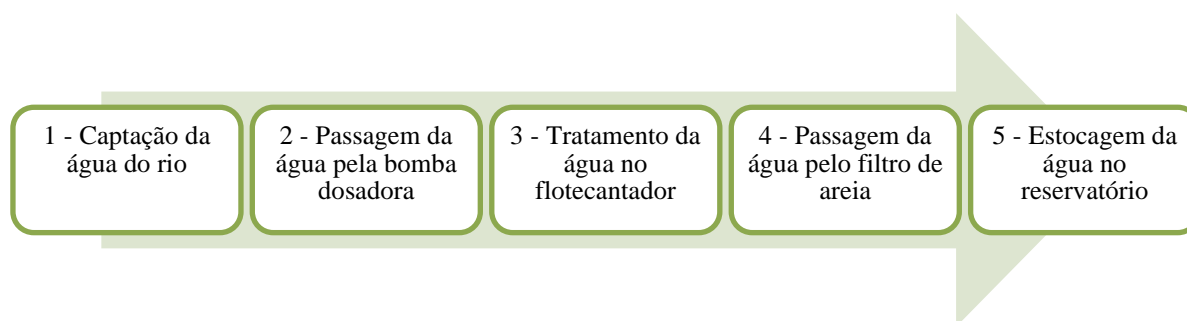
Para atender à necessidade hídrica da empresa durante os processos de produção e limpeza há integrado a Usina estações de Tratamento de Afluentes (ETA) e efluentes (ETE), estes setores contam com cerca de oito funcionários, sendo três operadores,

três auxiliares e uma supervisora. Estes colaboradores atuam durante três turnos e são responsáveis por manter o funcionamento adequado da estação e manter o fluxo do processo correndo de forma correta. A supervisora que atua em horário comercial e é responsável por liderar os operadores na realização correta da operação do setor e identificar pontos de melhorias e propô-las.

A água utilizada na empresa é proveniente de um rio, que se encontra a aproximadamente 400 metros da estação de tratamento da fábrica. A água é captada e tratada para sua posterior utilização, e proveniente do poço artesiano, situado próximo ao tratamento de água. A água utilizada na usina é potável e em quantidade suficiente para realização das atividades (processamento, limpeza, higienização, uso sanitário, refeitório) e possui instalações adequadas e próprias para seu armazenamento e distribuição.

O fluxograma do tratamento de água compreende as etapas mostradas na Figura 2. A água bruta é captada no rio e bombeada para a Estação de Tratamento de Água (ETA) da UL (Etapa 1 - Figura 2). Os produtos químicos são adicionados na tubulação, antes do pré-floculador, que é um equipamento utilizado para aumentar o tempo de reação dos produtos. Os operadores são responsáveis por identificar a necessidade de produtos químicos de acordo com a qualidade da água coletada.

Figura 2: Fluxograma do tratamento da água



Fonte: Elaborado pelos autores.

A água segue para o pré-floculador (Etapa 2 - Figura 2) em seguida para o flotodecantador (Etapa 3 - Figura 2), que é ascensional por gravidade. Neste equipamento é realizado o descarte de lama, proveniente da separação das sujidades. Em seguida, a água

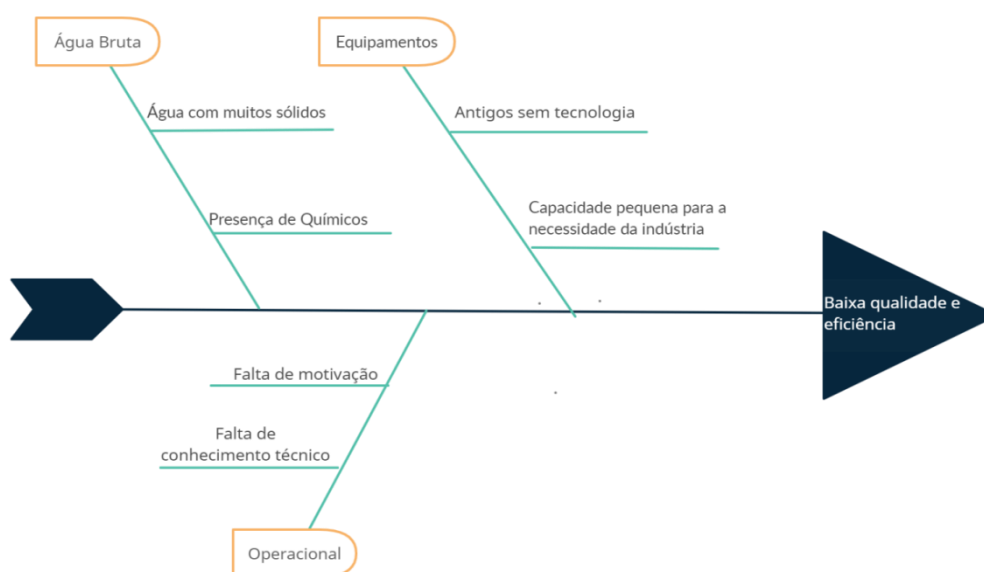
passa pelo filtro de areia com carvão antracito que ajuda na retenção de pequenos flocos que não decantam no flotodecantador (Etapa 4 - Figura 2). Para manter a eficiência dos filtros é necessário fazer retro lavagem do equipamento em determinadas situações.

A água recebe dosagem de cloro na linha e fica armazenada em 2 reservatórios (Etapa 5 - Figura 2). Dos reservatórios a água segue para utilização em todo o processo. Ao lado da ETA, a UL conta também com um poço artesiano, cuja água é bombeada até a saída do filtro de areia, e então é clorada juntamente com a água proveniente do tratamento.

3.1 Etapa Planejar

Com base no fluxo do processo de tratamento hídrico, foi elaborado um diagrama de causa e efeito para identificar os pontos de melhoria no setor a fim de mapear as estratégias que poderão ser tomadas (Figura 3).

Figura 3. Diagrama de Causa e Efeito



Fonte: Elaborado pelos autores.

Na Etapa 1, questões como a alta turbidez (parâmetro que mede a transparência da água, portanto, a quantidade de sólidos presentes) e a presença de produtos químicos oriundos de indústrias localizadas a montante à captação da UL, são ofensores na melhoria da eficiência do setor. Além destes, nas etapas seguintes a falta de investimentos para atualização e ampliação do setor causam dificuldades qualitativas e quantitativas para atingir as metas propostas.

Identificados as causas, a utilização de ferramentas que permita aprofundar e identificar a Causa Raiz do problema traz às vistas o ponto crítico a ser atacado para que as ações sejam direcionadas e possibilite a agilidade, maior eficiência na ação e economia nos gastos que possam ser necessários. Visto isso, a ferramenta dos Cinco Porquês foi utilizada para uma análise do porquê das causas raízes acontecerem (Quadro 1).

Quadro 1. Identificação das causas raízes dos problemas levantados

Causa raiz	Por quê?	Por quê?	Por quê?	Por quê?	Por quê?
Água bruta	Água com muitos sólidos	Captação superficial	Baixa vazão de captação subterrânea	Baixa disponibilidade hídrica	Localização da empresa
	Presença de químicos				
Equipamentos	Equipamentos antigos sem tecnologia	Baixo investimento	Não identificação da necessidade	Desvalorização do setor	Não identificam como uma necessidade da empresa
	Capacidade pequena para a necessidade da empresa				
Operacional	Falta de motivação	Não entendem o porquê das suas atividades	Trabalhos realizados no automático	Não possuem conhecimento teórico	Não passam por capacitação teórica

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os processos são dependentes de ações manuais, assim, a gestão de pessoas está diretamente ligada à gestão da qualidade, sendo assim atuações com ações que causem motivação e proporcione capacitação dos envolvidos contribuiria para melhoria da qualidade e eficiência do setor.

Planejando atuar inicialmente na causa raiz, Operacional – Falta de motivação, o início do trabalho se dará por reuniões semanais com toda a equipe onde serão expostos os indicadores de qualidade do setor, vazão, turbidez e ph; durante, serão estipuladas metas em conjunto com a equipe. Em seguida, serão desenvolvidos programas de reuniões de *feedback* que ocorrerão entre a supervisora e demais membros da equipe, de forma individual e mensal.

Propõe-se que com a realização destas reuniões um aumento da frequência de *feedbacks*, sejam eles coletivos ou individuais, e o ato de propiciar explicações técnicas de forma acessível aos participantes, estes se sintam mais atraído às suas atividades laborais e por consequência acarretem em retornos positivos para a melhoria do setor; além do mais com uma comunicação mais ativa entre os membros da equipe se torna mais fácil identificar pontos de melhoria que trarão mais impacto aos resultados do setor.

3.2 Etapa Fazer

Para direcionar o início dos trabalhos, a partir dos pontos identificados na etapa de planejamento, foi preparada uma tabela pela ferramenta 5W2H (*What? Who? Where? When? Why? How? How much?*) (Quadro 2). Nela estão descritos quais serão os passos a serem seguidos e direcionamentos de como deverão ocorrer. As despesas relativas às melhorias compreendem horas de trabalho dos colaboradores, logo não são estimados outros custos.

Quadro 2. 5W2H

O que?	Quem?	Onde?	Por quê?	Quando	Como?
Reuniões de <i>feedback</i> semanal	Supervisora com os operadores	Deverá ser realizada no setor	Para possibilitar que os operadores consigam ter acesso aos indicadores do setor, e visualizem melhor os resultados de seus trabalhos.	1 vez por semana, de preferência as terças feiras nas trocas de turno	As reuniões deverão ser de 15 a 20 minutos, iniciadas pela apresentação dos indicadores, discussão sobre os pontos de melhorias e ações a serem realizadas para as correções necessárias.
Reunião de <i>feedback</i> individual	Supervisora e 1 operador	Será realizada na sala da supervisão	Para possibilitar um momento de conversa calmo em que ambos se sintam à vontade para apresentar opiniões.	As reuniões devem ocorrer 1 vez por mês ao longo da primeira semana	As reuniões serão de cerca de 30 minutos individualmente, em um momento calmo e deverão ser apresentados 1 ponto de melhoria e 1 ponto alto de cada um dos participantes, sendo assim serão ao total 6 reuniões.

Fonte: Elaborado pelos autores.

O primeiro passo, para iniciar a execução do projeto, foi a confecção de um painel para guiar as reuniões semanais. O painel foi realizado a partir do modelo apresentado na Figura 4.

Figura 4. Painel reuniões semanais

REUNIÃO SEMANAL		SEMANA	
INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR
METAS	DIFICULDADES	COMO RESOLVER ?	AÇÕES

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na primeira reunião foi realizado também um *coffee break* para marcar o início do projeto e engajar a equipe no projeto. Nesta reunião, inicialmente foi exposto a causas raiz do baixo rendimento do setor e as propostas para a melhoria das questões levantadas; em seguida foi proposta a criação de metas para guiá-los durante o andamento do projeto.

A condução da reunião é feita pela supervisora, que direciona os questionamentos a serem realizados. O andamento da reunião ocorre da seguinte maneira, são realizadas discussões dos indicadores, as dificuldades encontradas nos últimos dias, identificados quais ações que poderiam agir sobre essas dificuldades. As resoluções das ações propostas serão discutidas em reuniões futuras.

Referente às reuniões de *feedback* mensais, elas ocorrem entre supervisora e operador onde cada um apresenta pontos fortes, pontos de melhorias no outro envolvido. A supervisão é realizada de forma individual, em local tranquilo e reservado. O objetivo de realizar as reuniões é dar voz aos operadores de forma particular para que tenham liberdade de dizer o que ocasionalmente ficariam com receio de dizer perante toda a equipe. Além disso, é uma oportunidade para a supervisora compreender as necessi-

dades pessoais de cada membro da equipe e agir de forma individualizada para um resultado melhor de toda a equipe.

3.3 Etapa Verificar

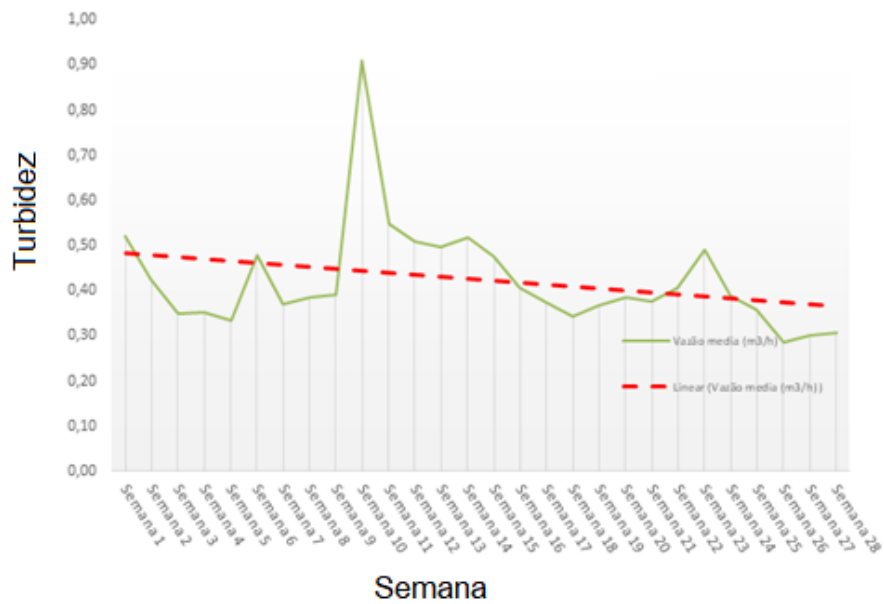
Houve uma grande adesão da equipe ao projeto e as reuniões têm sido bem quistas pela equipe com alta taxa de participação. O engajamento da equipe é importante para que o projeto tenha sucesso em sua entrega.

Uma forma de verificar o bom andamento de um projeto é analisar a evolução dos indicadores que são estabelecidos no início do projeto, estes foram previamente estabelecidos e apresentam em resumo qual a efetividade das ações propostas na etapa de planejamento. Haja vista que altas na turbidez, pode causar baixas vazões e vice-versa há dependência entre os indicadores de turbidez e vazão, correlação esta que os tornam indicadores de extrema importância para a análise de qualidade do produto apresentado pelo projeto e pelo setor. Diante disso, serão os indicadores analisados. As metas foram estabelecidas logo nas primeiras reuniões sendo turbidez de 0,50 e vazão mínima: 75m³/h.

Rodou-se o projeto durante 28 semanas corridas, os resultados foram obtidos de forma diária, no entanto, para possibilitar uma melhor apreciação da evolução ao longo do projeto, estes resultados foram compilados em médias semanais.

Na Figura 5, as médias semanais dos indicadores ao longo de 28 semanas de projeto sobre a turbidez, representam a qualidade da água tratada, observa-se que ocorreu uma evolução positiva do mesmo, apresentando uma queda gradativa em seus valores. Vale destacar que este é um indicador de baixa sensibilidade e uma redução de 0,10 na média dos resultados obtidos é considerado satisfatório.

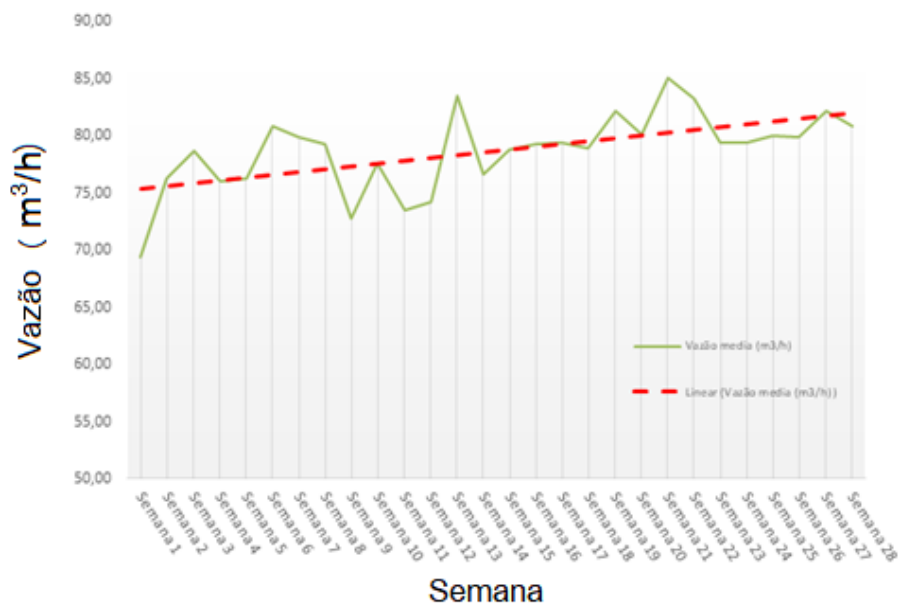
Figura 5. Evolução semanal de indicador de turbidez



Fonte: Elaborado pelos autores.

Para o indicador de vazão (Figura 6), pode-se observar que há um crescimento médio das vazões ao longo das semanas onde, no início do projeto os valores eram abaixo da meta estabelecida e na semana 28, já há uma realidade de valores superiores à meta previamente estabelecida.

Figura 6. Evolução semanal de indicador de vazão



Fonte: Elaborado pelos autores.

Os gráficos dispostos nas Figuras 5 e 6 mostram uma evolução nos indicadores da equipe, através deles podem inferir que em sua maioria os indicadores têm sido atingidos e mantidos.

É importante destacar que no decorrer do projeto houve alguns contratempores como, ampliação da fábrica que passou a ter uma necessidade alta de volume de água; furtos que ocorreram na estação de captação de água nas semanas 11 e 14, que atrapalharam o andamento do setor. Além disso, no ano de 2021 houve um alto *turnover*, que causou dificuldade no andamento do projeto.

As demais causas raiz levantadas na etapa de planejamento até o momento não foram tratadas, tais como a melhoria tecnológica dos equipamentos existentes no setor, por exemplo, na semana 23, os picos apresentados nos gráficos são referentes a uma quebra de equipamento imprescindível para o andamento do setor,

Diante deste cenário, os resultados são considerados satisfatórios, com projeção de melhorias continuadas.

3.4 Etapa Agir

Diante dos resultados obtidos até o momento e os objetivos almejados, para uma segunda rodada do projeto propõe atacar as demais causas raiz levantadas a fim de otimizar os resultados até aqui obtidos.

Ainda na causa Operacional os próximos passos seriam de treinamentos técnicos aos operadores, visando atuar na vertente falta de capacidade técnica.

A causa raiz Equipamento levantada traz a necessidade de atuações de diferentes setores engajados em solucionar as questões de demanda da fábrica. De forma imediata visando possibilitar maior agilidade em ações que demandam de atuação da equipe interna de manutenção, foi proposta a inclusão da participação de um mecânico nas próximas reuniões, que terá acesso às discussões, levará de forma direta à equipe as necessidades do setor.

Relativo à elevação da demanda hídrica da empresa, está em andamento um projeto de ampliação do setor que ocorrerá em curto prazo dependendo de uma aprovação da diretoria. Além disso, para longo prazo há discussões sobre a viabilidade de atualização tecnológica dos equipamentos.

Com o andamento do projeto a gestão de tempo se apresentou como um ofensor, tendo em vista que atualmente o mesmo está centralizado na supervisão que já possui uma ampla gama de atividades atribuídas ao cargo, sendo a descentralização é uma das formas de reparar este ponto e possibilitar a continuidade das atividades, visto que, pelos resultados apresentados há uma perspectiva de que se possa colher resultados muito satisfatórios a empresa.

Para a causa raiz levantada como água bruta, no momento não apresenta soluções que seriam possíveis de atuação no âmbito dos participantes do projeto, devido a disponibilidade hídrica da região na qual a empresa está localizada.

Uma nova rodada do ciclo é proposta para possibilitar a aplicação do plano de ação descrito no Quadro 3.

Quadro 3. Plano de ação

Fator crítico	Quem?	Onde?	Quando?	Ação corretiva
---------------	-------	-------	---------	----------------

Falta de Capacidade técnica	Operadores	ETA	abr/22	Treinamentos
Agilidade da equipe de manutenção interna	Supervisor de Manutenção - Utilidades	ETA	out/21	Inclusão da participação de um mecânico nas reuniões semanais
Demanda hídrica	Supervisora ETA/ Manutenção	ETA	set/21	Ampliação de capacidade
Centralização do projeto na Supervisão	Supervisora / Operadores ETA	ETA	abr/22	Capacitação dos operadores para condução das reuniões semanais

Fonte: Elaborado pelos autores.

A ação de ampliação da capacidade de operação do setor já está em andamento e com a aplicação das ações acima dentro do cronograma é esperado que os *gaps* existentes no momento pudessem ser amenizados ou até mesmo sanados e que o resultado final seja de melhor qualidade.

4. Conclusões

Para promover melhorias no processo produtivo no setor de tratamento de afluentes de uma usina de laticínios é necessário identificar e atuar em diferentes pontos críticos. Estes foram identificados e estão relacionados a questões operacionais, equipamentos ou até mesmo da qualidade da água captada. Para identificá-los e permitir direcionamento para as melhores ações a serem tomadas foi proposto a aplicação da metodologia PDCA e utilização de ferramentas de gestão da qualidade, tais como, diagrama de causa e efeito, Cinco Porquês e 5W2H.

Este trabalho aplicado a uma estação de tratamento de água mostrou a importância de se buscar entender o que ocorre no setor através da identificação frequente da experiência do operador, o qual o ato de ouvir através de uma escuta ativa mostrou ser um grande aliado na atuação da melhoria do setor, evidenciado pela evolução dos indicadores apresentados.

A implementação do Ciclo PDCA pode ser gerar resultados diferentes se for executado em um período pós-pandemia, ou com equipes diferentes no processo produtivo. Além disso, outros resultados, benefícios ou dificuldade podem ser encontrados na aplicação da metodologia em indústrias similares.

Para trabalhos futuros recomenda-se a análise de dados de períodos maiores, buscando comparar e entender a possibilidade de melhorias significativas, haja visto que neste tipo de indústria os equipamentos levam muito tempo para substituição, devido ao seu alto valor. A utilização de entrevistas ou aplicação de questionários pode promover o levantamento de informações que não foram coletadas nas reuniões, possibilitando assim a captação das percepções dos colaboradores para implementação de novas melhorias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, J. F. de. Utilização do ciclo PDCA para análise de não Conformidades em um processo logístico. Monografia Engenharia de Produção, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2008. Disponível em:

www.ufjf.br/%2Fep%2Ffiles%2F2014%2F07%2F2008_3_Joana.pdf&clen=161678.

Acesso em: 05 mai. 2021.

ARAUJO, D. F.; SILVA, V. S. Melhoria de processos em uma fábrica de produtos médico-hospitalares. South American Development Society Journal, v. 7, n. 21, p. 139, 2021. Disponível em: <https://www.sadsj.org/index.php/revista/article/view/446>. Acesso em: 10 jan. de 2022.

ALMEIDA, M.C.; SILVA, M.M.; PAULA, M. Avaliação do desempenho de uma estação de tratamento de água em relação à turbidez, cor e ph da água. Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais, GESTA. 5: 25- 40, 2017. Disponível em:

<https://doi.org/10.9771/gesta.v5i1.17396>. Acesso em: 14 mai. 2021.

CASTRO, A. B. C. de; BRITO, L. M. P.; VARELA, J. H. de S. A ressignificação da área de gestão de pessoas e os novos papéis das pessoas e das organizações. HOLOS, v. 4, p. 408-423, set. 2017. Disponível em:

<<https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/5168>>. Acesso em: 21 jun. 2021.

FONSECA, C. J. da. Análise de eco eficiência do consumo de água e energia na indústria de laticínios no licenciamento ambiental no estado da Bahia. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental. Universidade Federal de Feira de Santana, Feira de Santana, 2017. Disponível em: <<http://tede2.uefs.br:8080/handle/tede/627>>. Acesso em: 15 abr. 2021.

GOMES, S. A. S. Estudo de caso: programas de autocontrole (PAC) da produção e do controle de qualidade dos produtos acabados em um laticínio. Relatório de Estágio Supervisionado Obrigatório, Engenharia de Alimentos. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns, 2019. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/123456789/1504>>. Acesso em: 28 jul. 2021.

LAURINTINO, T. K. S.; LAURINTINO, T. N. S.; SOUZA, T. N. S.; CHINELATE, G. C. B. Ferramenta da gestão da qualidade total: estudo de caso em uma indústria de laticínio, Braz. J. of Develop. 5: 12033-12072, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.34117/bjdv5n8-059>>. Acesso em: 15 ago. 2021.

LOZADA, G.; NUNES, K.S. Metodologia científica. Porto Alegre: SAGAH, 2018.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. Fundamentos da metodologia científica. 9.ed. São Paulo: Atlas, 2021.

NBR ISSO 9001. Sistemas de Gestão da Qualidade: Requisitos. 2015. Disponível em: <https://www.gedweb.com.br/aplicacao/usuario/asp/resultado_avancado.asp>. Acesso em: 19 jun. 2021.

OLIVEIRA, R. R.; CRUZ, J. E.; OLIVEIRA, R. R. Fatores críticos de sucesso na gestão de projetos: Análise dos indicadores que constituem os predecessores da estratégia, pessoas e operações. Revista de Gestão e Projetos, Vol. 9, 3. Belo Horizonte, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.5585/gep.v9i3.11263>>. Acesso em: 13 jun. 2021.

SCHENKNECHT, V. S. Aplicação da metodologia PDCA para redução de custos com produtos químicos em uma estação de tratamento de efluentes industriais alimentícios. Trabalho de conclusão de curso em Engenharia Química. Universidade Tecnológica

Federal Do Paraná, Ponta Grossa, 2018. Disponível em: <<http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/16452>>. Acesso em: 20 jul. 2021.

SOUZA, M. L. C. de M. Aplicação do método PDCA para aumento da eficiência de remoção de matéria orgânica do efluente bruto de uma indústria de bebidas do estado do Ceará. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/50683>>. Acesso em: 14 jul. 2021.

VENANZI, D. et al. Estudo de caso em uma empresa de confecção: aplicação de ferramenta da qualidade. South American Development Society Journal, v. 5, n. 15, p. 192, 2020. Disponível em: <<http://www.sadsj.org/index.php/revista/article/view/258>>. Acesso em: 20 jan. 2022.

“O conteúdo expresso no trabalho é de inteira responsabilidade do(s) autor(es)”.