

POSSÍVEIS SOLUÇÕES PARA REDUÇÃO DE GASTOS COM ÁGUA EM UMA INDÚSTRIA ATRAVÉS DO USO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE

Filipe Humberto Alves Rodrigues Miguel¹, Michel Rodrigues Miguel Junior², Luiz Gustavo Dias Lopes³

Estudante¹, estudante², professor³; FEPI – Centro Universitário de Itajubá, Av. Dr. Antônio Braga Filho, 687. Porto Velho, Itajubá – MG, 37501022, filipe.humberto@hotmail.com¹, michel.jnr@hotmail.com², luizgustavo.lopes@hotmail.com³

RESUMO

O objetivo deste trabalho é um estudo sobre a aplicação das ferramentas da qualidade, dentre elas: o PDCA (*plan, do, check, act*), também conhecido como metodologia de análise e soluções de problemas, e demais ferramentas da qualidade, como diagrama de Ishikawa ou espinha de peixe, 5W2H e fluxograma para redução de gastos com água na indústria. A pesquisa bibliográfica sobre as ferramentas e os métodos, fornece o referencial teórico necessário para o desenvolvimento deste trabalho. O intuito é mostrar que por meio da aplicação de tais ferramentas, é possível chegar a soluções que reduzem os gastos na empresa, visando ganhos e economia, através da organização e foco na resolução de problemas. Tais ferramentas serão utilizadas para nortear as empresas na tomada de decisões e o alcance de objetivos.

Palavras-chave: Economia; Água; Qualidade; Indústria; Meio Ambiente;

INTRODUÇÃO

O consumo desenfreado sustentado pelo espírito capitalista, onde a produção é diretamente proporcional a esse consumo, visando lucro, e a enorme taxa de crescimento populacional, é necessário colocar em pauta os recursos naturais utilizados direta e indiretamente durante o processo de produção. Braga (2005) diz que recursos naturais e economia têm grande interação, dado que recurso é considerado recurso na medida em que a exploração deste é economicamente viável.

É visível nos últimos anos a enorme preocupação das empresas em atenderem sua demanda, e ao mesmo tempo ser uma organização pró meio ambiente, seja economizando recurso, não poluindo e/ou mesmo investindo em tecnologias que auxiliam na reutilização ou tratamento do recurso antes de lança-lo novamente ao meio ambiente, tudo isso por um menor custo possível. Parafaseando Oenning Junior (2006), a conscientização ambiental é um fator importante presente na economia mundial. A eficiência da empresa é diretamente proporcional à eficiência tecnológica da mesma, diante de um mercado consumidor cada vez mais consciente e mais restrito a

empresas que se adequam à filosofia ambiental.

Dentre a gama de recursos naturais utilizados durante os processos de fabricação, neste trabalho a água será tratada como recurso natural foco do nosso objeto de estudo.

Sendo assim, de acordo com Petter *et al.* (2011) a busca por melhorias nos métodos de controle da qualidade e meio ambiente através da gestão da qualidade, gestão ambiental e aplicação de ferramentas que estão associadas a minimização de custos e otimização de processos, se tornam prioridade para atender as exigências do mercado e da sociedade.

O objetivo da pesquisa é propor soluções para redução de gastos de água em uma determinada empresa, através de ferramentas da qualidade. A busca do homem pela qualidade sempre foi presente. Quando se fala em melhorias, tanto de produtos quanto de processo, é sempre um ganho visto por olhos gerenciais.

MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa é de natureza aplicada, podemos classificar os objetivos como uma pesquisa exploratória, cuja forma de abordar-se o problema seja caracterizada como

pesquisa qualitativa, quanto ao método de pesquisa pode ser classificado como estudo de caso.

Ventura (2007), diz que não é tão fácil classificar estudo de caso, visto que ele pode ser usado de modos diferentes, e em diferentes abordagens, não só como método de pesquisa, mas como prática educacional, e pode ser aplicado em vários campos e conhecimento. Ele apresenta estudo de caso como um instrumento de investigação, descrevendo-o como uma modalidade de pesquisa que pode ser aplicada nas mais diversas áreas.

No processo produtivo industrial, a água possui diversas finalidades desde a limpeza do ambiente quanto do maquinário, sistemas de refrigeração, geradores de vapor, água potável, dentre outros. Pereira (2009) afirma que a qualidade da água apresentada depende do equipamento e função na qual ela se destina.

Os recursos de entrada a serem transformados em todo processo que envolve qualidade, são os problemas. Em todo lugar, existe algo a se melhorar, problemas a serem solucionados para se alcançar a qualidade plena do processo. Muitos dos problemas hoje encontrados nos processos de produção ou em qualquer outro tipo de processo podem ser solucionados de forma simples, apenas

aplicando ferramentas da qualidade, que podem ser usadas em qualquer tipo de ocasião, seja no processo produtivo de uma empresa, seja na organização doméstica, etc. No caso deste trabalho será feita uma análise de possíveis problemas que podem resultar em um gasto excessivo de água.

Para se identificar as causas raiz do problema, utilizaremos o diagrama de Ishikawa (Figura 1), fazendo levantamento de possíveis causas que possam contribuir para o gasto excessivo do recurso. Estas possíveis causas são variáveis, e geralmente são informações levantadas a partir de *Brainstorms* realizados na empresa.

O diagrama de causa e efeito, ou diagrama de Ishikawa, foi desenvolvido por Kaoru Ishikawa, no Japão em 1953. É um diagrama onde se tem um problema e suas possíveis causas. As causas apresentadas no diagrama que é feito em forma de uma espinha de peixe estão separadas em: método, mão de obra, materiais, medidas, maquinas e meio ambiente. Tem por finalidade mostrar as principais e secundarias causas de um problema, a essência desses problemas e não o que os gerou, possibilitando uma melhor análise e conseqüentemente, determinar soluções e melhorias (PEREIRA, 2013).

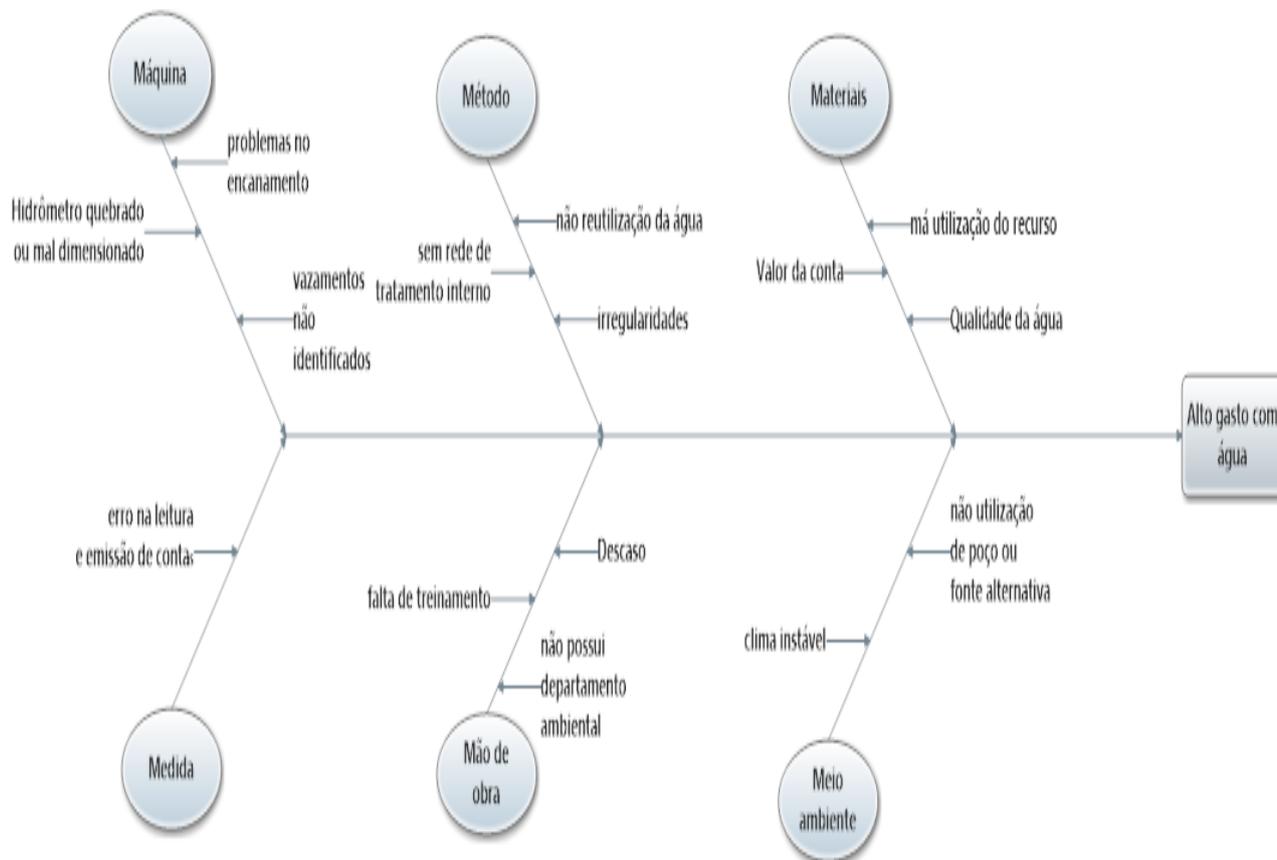


Figura 1- Diagrama de Ishikawa

Diante das informações levantadas e das causas apontadas, a empresa decide quais decisões tomar e quais os pontos-chaves a se atacar, para obter os resultados desejados. Para uma melhor visualização e elaboração de estratégia, cria-se um plano de ação, como apresentado na Figura 2.

A elaboração do plano de ação é a primeira fase da aplicação do PDCA.

O método PDCA foi desenvolvido por Walter A. Shewhart, na década de 30, e mais tarde consagrada por Deming, onde foi utilizada com sucesso nas empresas japonesas com a finalidade de melhoria de qualidade em seus processos produtivos. Segundo Pacheco *et al.* (2012), o ciclo pode ser usada de forma contínua com objetivo de exercer os controles de processo, em busca de melhoria de qualidade. O ciclo PDCA está

dividido em quatro fases, sendo elas: P (*plan*-planejar); D (*do*-executar); C (*check*-verificar); A (*action*-agir).

Para elaboração desse plano será utilizada uma ferramenta conhecida como 5W2H, que de acordo com Pereira (2013) se baseia em um plano de ação que busca a solução de problemas, já bem definidos, através de questões relacionadas a uma determinada atividade do processo produtivo. É uma ferramenta que considera todas as atividades a serem executadas a fim de que sejam feitas de forma organizada, respondendo basicamente as seguintes perguntas, originadas do inglês, que ora são *why?* (porquê?), *where?* (onde?), *when?* (quando?), *what?* (o quê?), *how?* (como?), *who?* (quem?), *how much?* (quantos custa?).

Todos Projetos					
	Propósito do Projeto (porquê)	Objetivos (o quê)	Líder do Projeto (quem)	Brainstorming (como)	Progresso/ECT
★ Projeto A	evitar desperdícios devido a má utilização do recurso	concientização dos funcionários	😊 Eng. Adriana	Aplicar treinamentos nos funcionários a respeito de economia de água na empresa. Ideia 2 → Ideia 2a Ideia 2b Subtópico 18	Realizações → Ações Finalizadas 1 Ações Finalizadas 2 Ações Finalizadas 3 20 de Agosto
★ Projeto B	Evitar desperdícios devido à perdas	Inspecionar hidrômetro e instalações hidráulicas	😊 Brian	trocar encanamentos deficientes erro no hidrômetro → trocar redimensionar	Realizações → Mês que vem
★ Projeto C	perdas devido à erros	Erros na leitura ou emissão de contas	😊 Vivian	constatar a distribuidora Ideia 2 → Ideia 2a Ideia 2b	Realizações → semana que vem

Figura 2 – Plano de ação.

Após a primeira fase que é caracterizada como “*plan*” (planejar – P), no qual foi elaborado planejamentos de todos os projetos, em seguida é aplicada a fase “*do*” (fazer – D) que consiste em colocar em prática todas as ações propostas no planejamento (Figura 3), sejam elas treinamento aplicados aos funcionários, inspeções, criar ou adotar uma nova fonte alternativa de uso de água, rede de tratamento interno, placas e sinalizações etc.. Sempre tentando atender os cronogramas estipulados.

Brainstorming (como)	Progresso/ECT
Aplicar treinamentos nos funcionários a respeito de economia de água na empresa. Ideia 2 → Ideia 2a Ideia 2b Subtópico 18	Treinamento finalizado Realizações → Ações Finalizadas 2 Ações Finalizadas 3 20 de Agosto
trocar encanamentos deficientes erro no hidrômetro → trocar redimensionar	encanamentos trocados Realizações → hidrômetro trocado Ações Finalizadas 3 Mês que vem
constatar a distribuidora Ideia 2 → Ideia 2a Ideia 2b	erro corrigido Realizações → Ações Finalizadas 2 Ações Finalizadas 3 semana que vem

Figura 3 – Planejamentos concluídos.

Após executado os projetos, temos o final da fase “*do*”, constantemente se lembrando de manter os planejamentos atualizados conforme as atividades sejam concluídas.

Com a fase “*do*” concluída, é dado início a fase “*check*” (checar – C), onde é verificada a eficácia das ações tomadas. Geralmente nessa fase da ferramenta, a análise é feita através da comparação de dados históricos da empresa em questão, por exemplo, se houve uma diminuição visível na conta de água.

A fase “*act*” (agir – A) consiste em padronizar os processos que provaram sua eficiência, e acrescentaram ganhos para empresa.

Será aplicado um fluxograma como método para padronizar um processo no qual se provou eficiente quanto ao seu objetivo.

Conforme Custodio (2015) o fluxograma se baseia na descrição de forma gráfica da sequência do processo, passo a passo, através de simbologias que indicam as etapas que compõe o processo e tomadas de decisão. Através do fluxograma pode se ter conhecimento de todo o processo, verificar sua eficácia e visualizar todas as etapas de

forma clara e precisa, assim identificando os pontos falhos, onde se aplica os conceitos da qualidade para sua melhoria.

No seguinte fluxograma (Figura 4), mostra-se um processo de reutilização da água usada eventualmente em processos de fabricação.

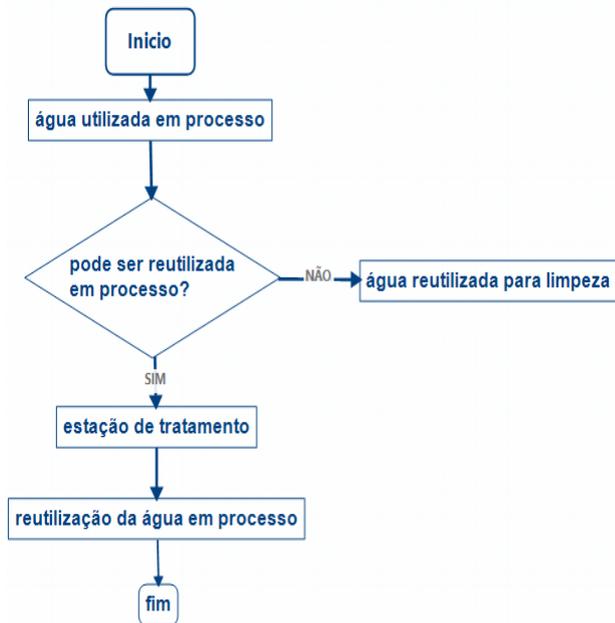


Figura 4 – Fluxograma reutilização da água.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O uso da metodologia aplicada se mostra eficaz, pois norteia a empresa na tomada de decisões e alcance de objetivos. As ferramentas aplicadas ajudam a organizar e conhecer os problemas, de forma que seja mais simples a organização e o entendimento dos eventuais problemas.

Resultados como diminuição de gastos com água, aumento dos ganhos anuais, são visíveis, porém existem uma parcela de ganhos intangíveis, por exemplo, a conquista de fatia de mercado, devido à adequação à filosofia ambiental, que são positivos para empresa.

Para mostrar a eficiência dos métodos de aplicação do PDCA e ferramentas da qualidade, será feito um paralelo com a aplicação realizada por Mariani (2007), no qual ele obtém excelentes resultados quando aplicado-as no gerenciamento de processos industriais, provando na aplicação teórico-prática que a empresa obteve não só ganhos, como também reduziram custos de energia elétrica, água, telefone, horas extras, e demais processos críticos que podem levar a empresa a excelentes ganhos financeiros. Além dos altos ganhos anuais obtidos, em cerca de R\$428.885,60, segundo o autor, o retorno sobre o capital investido foi conseguido aproximadamente em um período de 10 meses.

CONCLUSÕES

Assim que as ferramentas se provam eficazes e eficientes de forma a atingir o objetivo de diminuição de gastos com água, a padronização dos processos se torna essencial, para que assim se busque a excelência e melhoria contínua.

REFERÊNCIAS

- BRAGA, Benedito; HESPANHOL, Benedito; CONEJO, João G. Lotufo. et al. **Introdução à engenharia ambiental, o desafio do desenvolvimento sustentável**. 2005. Pearson Education do Brasil. 2º Ed. São Paulo.
- CUSTÓDIO, Marcos Franqui. **Gestão da qualidade e produtividade**. 2015. Pearson Education do Brasil. São Paulo, SP.
- MARIANI, Celso Antonio. **Método PDCA e ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos industriais: um estudo de caso**. revista de administração e inovação, v. 2, n. 2, p. 110-126, 2007.
- OENNING JR, Airton. **Avaliação de tecnologias avançadas para o reuso de água em indústria metal-mecânica**. 2006. 224 p. Dissertação. Curitiba.
- PACHECO, Ana Paula Reusing; SALLES, Bertholdo Werner; et al. **O ciclo PDCA na gestão do conhecimento: uma abordagem sistêmica**. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. Apostila 2. 2012. Artigo.
- PEREIRA, Fábio Dias. **Conceitos baseados no ciclo PDCA para melhoria no processo produtivo: Estudo de caso da aplicação na manufatura de tubos em fibra de vidro**. 2013. 66 p. Dissertação. Universidade de São Paulo. São Carlos.
- PEREIRA, Mafalda Maria Castro Monteiro da Silva. **Optimização do tratamento químico de água e sua reutilização usando nanofiltração**. 2009. P7. Tese de mestrado.
- PETTER, Rodolfo Reinaldo; et al. **Produção limpa, produção mais limpa, produção enxuta, 5S e manutenção autônoma – uma aposta metodológica de implantação conjunta**. 2011. VII Congresso Nacional de excelência em gestão. 23 p. Rio de Janeiro.
- VENTURA, Magda Maria. **O estudo de caso como modalidade de pesquisa**. 2007. v. 20, n. 5, p. 383-386.