

APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE PARA REDUÇÃO DE DESPERDÍCIO DE ENERGIA EM UMA INSTITUIÇÃO PÚBLICA FEDERAL

Igor Gonçalves Martins⁽¹⁾; José Renato Ribeiro⁽²⁾; Paulo Henrique Paulista⁽³⁾

¹Graduando em Engenharia de Produção; Estudante; Centro Universitário de Itajubá FEPI;
igorgmartins11@yahoo.com.br

²Graduando em Engenharia de Produção; Estudante Centro Universitário de Itajubá – FEPI
zerenatoribeiro@hotmail.com

³Mestre em Engenharia de Produção; Professor; Centro Universitário de Itajubá – FEPI
paulohpaulista@gmail.com

RESUMO

Este artigo tem como plano de ação analisar os possíveis pontos de desperdício do consumo de energia elétrica realizada uma instituição pública federal. Os dados foram retirados através de análise de campos, sistema de gerenciamento de custos (SISCUSTOS) e ainda de resultados de um questionário já realizado, no qual tinha o objetivo de verificar algumas práticas adotadas pelos colaboradores no sentido de economizar energia no âmbito do trabalho. Com os dados organizados aplicou-se o diagrama de causa e efeito e o diagrama de Pareto, ferramentas da qualidade utilizadas para apontar as possíveis falhas e priorizar as mais importantes. Com os resultados elaborados foram possíveis dar sugestões de melhoria para que seja evitado o desperdício de energia daquela instituição, e ainda foi sugerida uma análise de viabilidade econômica para a implantação do sistema fotovoltaico para a produção de energia e ainda uma análise de investimento em aquecimento solar.

Palavras-chave: Diagrama de Ishikawa; Diagrama de Pareto; Energia; Qualidade

INTRODUÇÃO

O país vive uma enorme crise econômica e energética que vem afetando a todos os brasileiros, inflação acima da média, escassez de água, escassez de energia, cortes de recursos exorbitantes, taxas de juros elevadas e entre outras situações.

Somente em fevereiro de 2015, a Aneel aprovou o aumento da tarifa de energia, em média de 23,4%, para todo o Brasil. No Estado de Minas Gerais, local onde está sendo realizado este estudo de caso, o aumento da tarifa neste mesmo período foi de 28,80%.

No mês de maio de 2015 o país teve o maior corte orçamentário da história no valor de aproximadamente de 70 bilhões de reais, o que agravou ainda mais as situações financeiras destas instituições.

Este artigo tem por objetivo identificar os principais problemas que estão fazendo com que haja um desperdício de energia elétrica dentro de uma organização militar do Sul de Minas Gerais e

apontar possíveis melhorias, a fim de reduzir os custos e assim ajudar a esta organização a atravessar esta crise, sem que tenha que tomar medidas drásticas.

Para auxiliar no estudo de caso, serão utilizadas ferramentas da qualidade como diagrama de Ishikawa que tem como objetivo identificar as causas do desperdício da energia, Método de Pareto para priorizar melhorias das causas mais contundentes.

MATERIAL E MÉTODOS

Cauchick Miguel (2007) afirma que: O estudo de caso é um estudo de natureza empírica que investigam determinado fenômeno, geralmente contemporâneo, dentro de um contexto real de vida, quando as fronteiras entre o fenômeno e o contexto em que ele se insere não são claramente definidas. Trata-se de uma análise aprofundada de um ou mais objetos (casos), para que permita o seu aprofundado conhecimento (CAUCHICK MIGUEL, 2007, p. 219).

Para iniciar os estudos, deve-se analisar primeiramente o histórico de consumo de energia no período de um ano, com esses dados dimensionados foi possível estipular uma meta para diminuir o consumo de energia.

Primeiramente foi analisado o histórico de consumo de energia usando um sistema de gerenciamento de custos SISCUSTOS, que atua como uma folha de verificação. Nele já possui a potência de cada aparelho ou componentes elétricos (lâmpadas) e a quantidade de horas que são utilizados.

Para entender a rotina da organização, foram utilizados dados já existentes de um questionário, relacionado aos costumes, rotinas e comportamentos dos mesmos em relação a economia de energia elétrica dentro do local de trabalho.

Com resultado do questionário, foi possível verificar que os militares não têm sido orientados de forma efetiva sobre a economia de energia no seu local de trabalho, Aproximadamente 60% deixam ligados os aparelhos (computadores, impressoras, ventiladores) ligados na hora do almoço. Cerca de 80% dos entrevistados tomam banho no trabalho e destes, 90% tomam banho quente, através do chuveiro elétrico, isso porque é previsto e obrigatório que todos realizem o treinamento físico militar, durante o expediente.

Para identificar as possíveis causas que estão contribuindo para o desperdício de energia elétrica, utilizou-se o diagrama de Ishikawa.

O diagrama de Ishikawa foi criado para que todas as pessoas que participam do processo pudessem saber diferenciar de forma mais simples o que seria a causa e efeito, de um determinado problema (CAMPOS, 2004).

Segundo Ishikawa (1993), o diagrama de Ishikawa, conhecido também como espinha de peixe ou diagrama de causa e efeito é uma das ferramentas da qualidade mais importantes no quesito de ações de melhoria continua e controle da qualidade dentro de um estabelecimento, podendo com ele visualizar várias causas de problema dentro deste estabelecimento.

O seu formato, ajuda na identificação das causas, através da divisão em diversas categorias como o 6 M's, nos quais são: matéria prima, meio ambiente, medida, máquina, meio ambiente, método e mão de obra conforme pode ser visto na Figura 1. (ISHIKAWA, 1993).

De acordo com Lacerda e Silvério (2011), cada grupo de causa do 6M, tem uma definição básica, no quais cito a seguir, na intenção de homogeneizar os mesmos:

- Mão de obra: Verifica as condições dos colaboradores, funcionários do estabelecimento, analisando experiência, motivação, grau de instrução, habilidades e treinamento.

- Matéria prima: Verificação da situação do insumo que esta sendo utilizado para produção, se atende às especificações regulamentares, qualidade do material.

- Meio ambiente: Situação do local de trabalhos, verificação se mesmo tem condições suficientes para que o funcionário possa realizar um bom trabalho com motivação. Se as instalações são antigas, que possam estar influenciando no problema.

- Medida: Consiste principalmente se o objeto em produção esta de acordo com as especificações exigidas, para garantam a qualidade do produto.

- Máquina: Consiste na utilização de máquinas para garantir a qualidade do processo, essas máquinas deverão estar em ótimas condições de uso, para não atrapalhar o resultado do produto final.

- Método: Consiste no modo de que os processos dentro do estabelecimento esta sendo conduzido

A Figura 1 contém as possíveis causas verificadas com a utilização da ferramenta

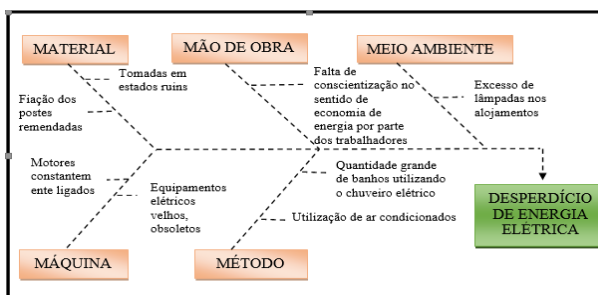


Figura 1: Diagrama de Ishikawa

Conforme observado no diagrama, conseguimos identificar as possíveis causas e organizá-las dentro de cada grupo dos 6M (Material, Mão de obra, Meio ambiente, Máquina e Métodos), em relação a “Medida”, não foram encontradas possíveis causas relacionadas ao tal quesito, por este motivo o mesmo não foi mencionado no diagrama.

Em relação a “Máquina”, verificou-se que existem 2 motores que estão sendo utilizados para o resfriamento da câmara frigorífica da unidade, esses motores estão em constante funcionamento, todos os dias do ano. A Organização ainda possui muitos equipamentos antigos como (geladeiras, freezers, ar condicionado) que não são feitas as manutenções periodicamente, o que eleva ainda mais o consumo por parte destes aparelhos.

No quesito “Material”, verificou-se que existem algumas tomadas danificadas e algumas fiações de postes remendadas.

À respeito “Meio Ambiente” existe um excesso de lâmpadas principalmente nos alojamentos, por estarem em série, ao acionar o interruptor, todas as lâmpadas do local são ligadas. O ideal seria

que todas as lâmpadas sejam ligadas individualmente.

Nas causas relacionadas à “Mão de obra”, percebe-se que os militares não estão conscientizados em relação à economia de energia, deixando luzes acesas durante o dia, não as apagando quando saem do local e deixando equipamentos elétricos ligados sem que os mesmos estejam sendo utilizados.

Por fim em relação a “Método”, além de algumas seções utilizarem ar condicionado, a unidade possui um efetivo de 500 militares, que são obrigados a realizar treinamento físico militar cinco dias da semana. Levando em consideração os dados levantados no questionário 400 militares tomam banho na organização, sendo que desse valor 360 militares tomam banho quente, ocasionando assim um consumo enorme de energia, por conta do chuveiro elétrico.

Após o levantamento das causas, foi utilizado o método de Pareto.

O método de Pareto é uma ferramenta que ajuda a ordenar e priorizar os problemas dentro de uma organização. O objetivo é dividir problemas os grandes em vários problemas menores transformando-os mais fáceis de serem resolvidos, permitindo que se estabeleçam metas concretas e possíveis de serem atingidas (CAMPOS, 2004).

Segundo Olivera *et al.* (2014 *apud* RODRIGUES, 2012) para a elaboração do diagrama de Pareto, deve-se primeiramente coletar os dados, identificar as causas principais e elaborar as planilhas para análise dos dados recolhidos, onde devem conter os dados totais individuais e acumulados e a porcentagens totais e acumuladas.

Como resolver um problema pelo método de Pareto (CAMPOS, 2004):

Identificar o problema, que normalmente é decorrente de não conformidade, exemplo:

- Reclamações de consumidores, atrasos de processos, custo elevado entre outros.

- Após identificação do problema, o mesmo deve ser estratificado, diminuir o problema grande em vários problemas menores, sendo assim mais fácil de resolvê-los. Para isso algumas ferramentas da qualidade deverão ser utilizadas: 5W1H, Diagrama Ishikawa, 5 Porquês entre outras.

- Deverá ser coletados dados de cada estratificação, verificando assim suas importâncias e a frequência que os erros estavam acontecendo, de modo que não seja levada em consideração a opinião de cada um.

- Após as coletas de dados poderemos identificar quantitativamente os itens mais importantes e qual processo deverá ser atacado, para solucionar problemas.

- Fase da aplicação de metas, após a visualização dos possíveis erros, deverá ser estipulada metas a fim de solucionar o problema, obedecendo a prioridade observados pelo Método de Pareto. Caso as metas não forem atingidas deverá ser realizado processo novamente e identificar possíveis falhas.

A Figura 2 mostra o resultado do diagrama de Pareto assim podemos afirmar que dentro das causas levantadas pelo diagrama de Ishikawa, três deverão ter uma atenção maior por estarem ocorrendo com maior frequência: os motores da câmara frigorífica que estão ligados constantemente, frequência de banhos durante o mês e equipamentos elétricos ligados sem necessidade, os três correspondem 77,65%, das causas de desperdício de energia.

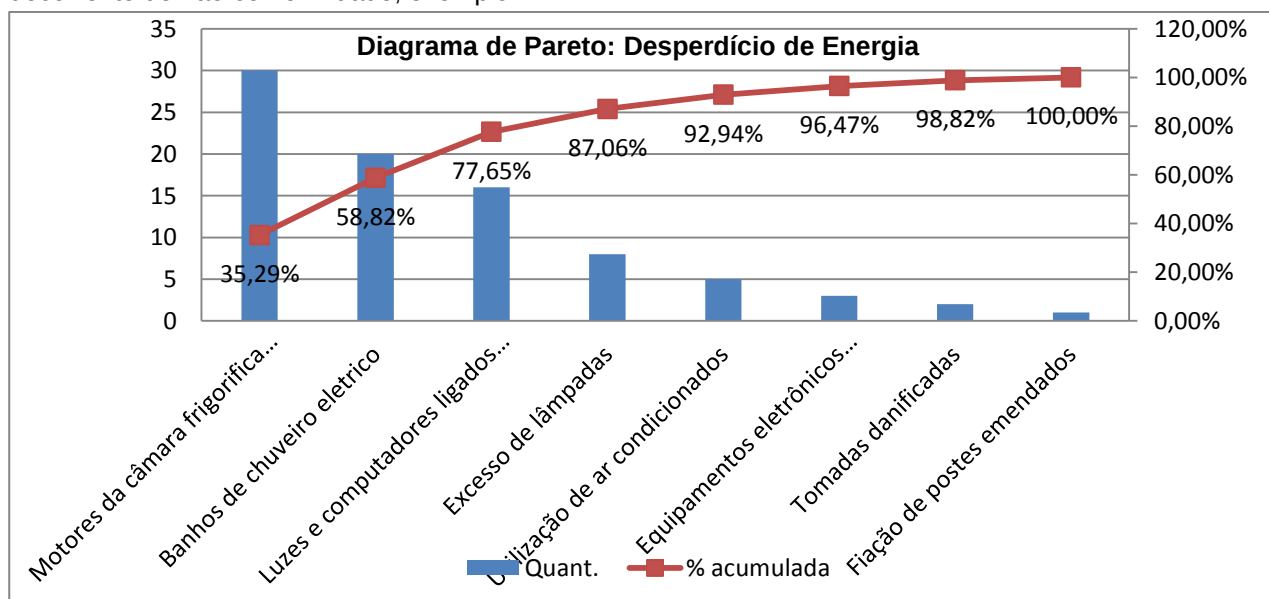


Figura 2: Diagrama de Pareto

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Tendo como base os dados coletados pelas ferramentas da qualidade utilizada nesse projeto, como o questionário, diagrama de Ishikawa, Gráfico de Pareto além do estudo histórico de consumo de energia, em um determinado período de tempo, poderemos tomar ações que possam ser realizadas no sentido de corrigir erros que estão ocasionando o desperdício de energia, ações como:

- Redução de pontos de iluminação dentro do quartel, sem que seja afetada a segurança.
- Restrição de uso de eletrônicos em horários de ponta.
- Palestras, orientações e fiscalização para que haja uma conscientização por parte dos militares para racionalização de energia dentro da organização.
- Mudanças de horários e cortes de atividades que envolva grandes gastos com energia devem ser tomadas.
- Proibição ou normatização do uso de ar condicionado, autorizando que o mesmo seja utilizado somente em temperaturas acima de 30°C.
- Substituição das lâmpadas convencionais, por lâmpadas de led, que são mais econômicas e tem uma maior durabilidade.

Sendo assim este estudo de caso sugere que seja feito uma análise de viabilidade de um possível investimento em fontes energia renováveis, principalmente em energia fotovoltaica para suprir as necessidades dos motores e aquecedores solares que serão úteis para a redução de gastos de energias com os banhos diários.

CONCLUSÕES

Objetivo do trabalho foi alcançado uma vez que conseguiu identificar através das ferramentas propostas, as possíveis causas para o desperdício de energia elétrica dentro da instituição militar e ainda propôs um investimento em fontes renováveis de energia para realizar uma redução ainda maior, porém deve-se fazer uma análise viabilidade econômica para verificar se tal investimento será rentável.

REFERÊNCIAS

CAMPOS, V.F. *TQC Controle da Qualidade Total no estilo japonês* – Nova Lima-MG. INDG Tecnologia e Serviços LTDA, 2004, 256fls.

CAUCHICK MIGUEL, P.A. Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução. *Produção*, v. 17, n. 1, p. 216-229, Jan./Abr. 2007

ISHIKAWA, K. A essência do controle da Qualidade. In *Controle da Qualidade total: a maneira japonesa*. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1993, p. 43 – 74.

OLIVEIRA, I. A.; FIGUEIREDO, F. J. S.; OLIVEIRA, O. J.; BEZERRA, F. M. Qualidade e lean manufacturing para reorganização de postos de trabalho e aumento de produtividade. In: XXXIV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2014, Curitiba/PR

LACERDA F.B. e SILVÉRIO H. Aplicação do método PDCA e a ferramenta diagrama de causa e efeito em uma indústria automotiva: estudo de caso para redução de filamento exposto na aplicação de terminal na fiação elétrica. 55f. Monografia (Baracharelado em Engenharia de Produção) – Faculdade de Engenharia de Produção, FEPI - Fundação de Ensino e Pesquisa de Itajubá, Itajubá/MG, 2011.