



Eficiência Energética Em Empresas de Pequeno Porte

Andréia Ferreira Rodrigues
ad07_manias@yahoo.com.br
UniFOA

Bianca Cristina Pacheco
biaah-vr@hotmail.com
UniFOA

Katiellen Aparecida Costa
katiellencosta@yahoo.com.br
UniFOA

Marisa Silva Carmo
marisa_carmo@yahoo.com
UniFOA

Resumo: A busca pela eficiência energética é vista como uma das estratégias que contribui para o processo de desenvolvimento organizacional e de melhoria contínua nas empresas. Os gastos com energia interferem nos custos dos serviços ou produtos oferecidos pelas organizações, sendo assim, seu controle é primordial para a busca de competitividade no mercado. Nesse sentido, as empresas devem buscar ações que possibilitem minimizar os custos com energia. É necessário estudar e analisar os equipamentos e estruturas físicas dos locais em que se encontram. Para tanto, diversas áreas da organização são envolvidas e é necessário qualificar as equipes que fazem parte do sistema produtivo, permitindo-se realizar as transformações necessárias e evitando assim transferir custos adicionais para os produtos ou serviços. Portanto, a busca pela eficiência energética traduz-se também na própria sustentabilidade do negócio. Diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo realizar um estudo de caso no Vitória Espaço Gourmet, localizado no interior do Kartódromo Internacional de Volta Redonda, RJ. Foram levantados os problemas que causavam o alto custo de energia e, a partir de suas identificações por meio de ferramentas de gestão, foram apresentadas possíveis soluções para mudar o contexto em tela. Finalmente, foi elaborado um Plano de Ação, destinado ao incentivo e conscientização dos gestores e colaboradores do estabelecimento quanto a importância em se reduzir os custos com energia. O Plano de Ação foi aceito pelos envolvidos e muitas das ações propostas já foram implementadas no restaurante, demonstrando os resultados positivos da ação empreendida pelas autoras do trabalho.

Palavras Chave: Eficiência - energética - ferramentas - gestão - custos

1. INTRODUÇÃO

A eletricidade está presente na maioria das atividades humanas, iluminando, movimentando, processando, proporcionando conforto ao usuário. Trata-se da fonte de energia secundária mais utilizada no mundo, sendo muito relevante para a economia, por contribuir com a operação produtiva e a manutenção de vários setores.

A utilização da energia elétrica nos processos passa a fazer parte dos custos dos serviços ou produtos. Nesse sentido controlar gastos com energia elétrica é muito relevante, devido a busca de vantagem competitiva no mercado, preservação do meio ambiente, dentre outras.

Para minimizar os custos com energia, algumas das ações possíveis não são simples, sendo necessário que se estude e analise os equipamentos e estruturas físicas dos locais que utilizam energia elétrica, cujas características nem sempre contribuem para redução do gasto. Para tanto, diversas áreas se envolvem, tornando-se necessário qualificar a equipe e utilizar ferramentas de gestão, para que seja possível realizar mudanças na empresa. Dessa forma, evita-se transferir tais custos para seus produtos ou serviços na busca pela eficiência energética e sustentabilidade do negócio.

Segundo Goldemberg (2000) o termo eficiência energética, diante da atual crise energética mundial, tem sido divulgado de forma ampla, tanto no meio acadêmico quanto nas indústrias.

Por se tratar de um tema de grande relevância, criou-se a lei 9.991 de 24 de julho de 2000, que estabelece a obrigatoriedade de aplicação de recursos por parte das concessionárias e permissionárias do serviço público de distribuição de energia elétrica. Essa lei tem como finalidade promover medidas que contribuam para a conservação e o combate ao desperdício de energia elétrica (BRASIL, 2000).

Nessa perspectiva, foi realizada uma visita técnica no Kartódromo Internacional de Volta Redonda, onde se verificaram diversos problemas relacionados a custos com energia. Assim, o objeto de estudo é o restaurante, denominado “Vitoria Espaço *Gourmet*”, onde se identificou diversas situações as quais contribuem para um elevado custo com energia.

O trabalho se justifica devido a necessidade de minimizar custos em insumos como a energia elétrica. No estudo em desenvolvimento, fica evidenciado que as despesas decorrentes do uso de uma determinada máquina e a estrutura física inadequada colaboram para um consumo de energia impactante do ponto de vista econômico. Portanto, torna-se necessário implantar novas medidas que visem à eficiência energética, e que possam reduzir os custos nesse quesito.

Nesse sentido, apesar de se ter muitas informações sobre as necessidades de se economizar energia no Brasil e no mundo, ao iniciar o estudo de caso observou-se que esse estabelecimento necessita de algumas inovações para que se consiga minimizar os gastos com energia.

Diante desse cenário, pretendeu-se aplicar ferramentas de gestão para permitir a avaliação e identificação dos problemas com maior potencial de perdas na organização, que serviu de base para o desenvolvimento desse trabalho de conclusão de curso. A aplicação de ferramentas gerenciais é um importante aliado dos processos de melhoria contínua e de desenvolvimento organizacional.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

De acordo com Viana *et al*, a eficiência energética se refere à melhor utilização da energia de forma a evitar desperdícios, uma vez que a energia não possui outros substitutos senão a própria energia, podendo ser parcialmente substituída por conhecimento e informação, com o objetivo de reduzir desperdícios e ampliar o desempenho dos sistemas energéticos.

Partindo-se desse princípio, é comum confundir “racionalização” energética com “acionamento” energético, porém elas possuem significados distintos. Racionalização busca aplicar a razão, o bom senso para usar a energia corretamente, já o acionamento tem como meta impor porções, frações do todo (VIANA *et al*, 2012).

Viana *et al* (2012) afirma ainda que a energia não consumida em perdas poderia ser utilizada para algum fim útil, com vantagens imediatas, conciliando custos de investimento e custos operacionais em bases corretas, ou seja, conhecer e diagnosticar a realidade energética, estabelecer as prioridades, implantar os projetos de melhoria, de redução de perdas e acompanhar os resultados.

2.2. ENERGIA CONSERVADA E ENERGIA ÚTIL

De acordo com Nota Técnica DEA nº 16 (2012) energia conservada é o consumo de energia evitado ao se adotar uma mudança tecnológica ou alteração no padrão do consumo.

Já a energia útil engloba a energia efetivamente utilizada tais como: calor, iluminação e potência mecânica. No Brasil, a estimação dos valores de energia é apresentada no Balanço de Energia Útil (BEU), onde demonstra que energia útil é a parte da energia final utilizada, isto é, a energia final menos as perdas (BEU, 2013).

2.3. INDICADORES DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E SUAS CATEGORIAS

Segundo Abreu, Oliveira, Guerra (2010) a eficiência energética é analisada a partir de indicadores, que se dividem em quatro categorias principais tais como:

- a) termodinâmicos: comparação entre o uso ideal e o uso real de energia;
- b) físico termodinâmicos: comparação entre a quantidade de energia requerida em unidades termodinâmicas e a quantidade da saída (produto) expressa em unidades físicas;
- c) econômico termodinâmicos: comparação entre a quantidade de energia requerida em unidades termodinâmicas e o valor monetário da saída (produto), este expresso em unidades econômicas;
- d) econômicos: relaciona-se tanto a energia requerida como os produtos em valores monetários.

2.4. FATORES QUE INFLUENCIAM A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Alguns fatores que influenciam a eficiência energética são: iluminação, refrigeração, equipamentos, fator de potência, dentre outros.

- a) iluminação: responsável por aproximadamente 23% do consumo de energia elétrica no setor residencial, 44% no setor comercial e serviços públicos e 1% no setor industrial (SANTOS, 2007).

b) refrigeração: tem como objetivo o controle da temperatura de algum produto, substância e ambiente. Apresenta características próprias e requer mão de obra mais especializada e manutenção preventiva (VIANA, et al, 2012).

c) equipamentos: Os equipamentos precisam de um planejamento de manutenção de forma à evitar paradas não programadas, pois equipamentos sem manutenção, operam fora de sua normalidade, onerando sua utilização com o consumo elevado de energia elétrica. (PEDROSO; MOSKO; PILATTI, 2010).

d) fator de potência: é um índice de utilização de energia cujo controle adequado em instalações consumidoras é relevante, pelo fato de ser monitorado pelos sistemas de medição das concessionárias, podendo incorrer em ônus nas contas de energia elétrica. (CODI, 2004).

2.5. IMPORTÂNCIA DA MANUTENÇÃO

A implantação de um Sistema de Gestão da manutenção em empresas de pequeno e médio porte é tão necessária quanto em empresas de grande porte, porém muitos empresários acreditam que o processo de implantação é complexo e o custo é alto, quando na verdade é algo simples e essencial. A manutenção deve ser vista como investimento e não como custo, pois mantém os bens em funcionamento. (CHIOCHETTA; HATAKEYAMA; MARÇAL, 2004).

De acordo com a Secretaria de Energia do Governo do Estado de São Paulo (SESP, 2016), é muito importante que a empresa tenha uma rotina de manutenção para que haja economia de energia e a vida útil do aparelho seja aumentada. A manutenção deve ser feita periodicamente podendo variar de acordo com o número de aparelhos, condições da instalação, entre outros. É importante que a empresa acompanhe esse trabalho e mantenha no cronograma de manutenção a limpeza do filtro e do condensador.

A mesma secretaria, afirma que podem ocorrer perdas de energia por aquecimento dos cabos, fugas de corrente na instalação elétrica, provocando aumento no consumo de energia, dentre outros problemas na instalação elétrica que coloca em risco a segurança das pessoas e da instalação.

Geralmente, mudanças em *layouts* podem causar alterações incorretas, como uso de extensões e benjamins, emendas mal feitas, dentre outras.

Ou seja, é necessário que a empresa esteja sempre atenta a todas possíveis variáveis presentes no planejamento e execução de instalações elétricas, garantindo-se também que estejam em perfeito estado, preservando assim os equipamentos.

2.6. FERRAMENTAS DE GESTÃO

Ao longo das últimas décadas e com as mudanças que ocorrem constantemente no mundo, as ferramentas de gestão se tornaram comuns na vida das empresas. Elas auxiliam os executivos a atingirem seus objetivos, sejam eles aumentar receitas, reduzir custos, inovar, melhorar a qualidade ou se planejar para o futuro. Algumas delas ajudam a identificar possíveis problemas que venham a ocorrer, de modo que haja uma ação preventiva para um futuro desvio.

2.6.1. MÉTODO DE ANÁLISE E SOLUÇÃO DE PROBLEMAS (MASP)

Para Kume (1993) o MASP é uma metodologia muito utilizada para solucionar problemas nas empresas que aplicam a melhoria contínua. Em geral, os problemas de uma empresa são tratados de uma forma pouco científica e deve ser evitado analisar o problema sob o ponto de vista dos fatos, levando em consideração as relações de causa e efeito existentes.

De acordo com a figura 1, observa-se que por meio do MASP pode-se solucionar de forma eficaz, rápida e lógica, as etapas necessárias para dirimir um problema partindo da identificação do mesmo e chegando a solução completa.



Figura 1: Método Solução de problemas

O MASP é definido em oito etapas:

Etapa 1 – Identificação do problema: é o aspecto mais importante da resolução reativa de problemas, pode ser dividido em 4 partes: orientação por pontos fracos, exploração do problema, seleção cuidadosa do tema e declaração clara do tema (OLIVEIRA, 1996).

Etapa 2 – Observação: consiste em estudar especificamente o problema, com suas características bem definidas sob vários pontos de vista. É necessário assegurar que a coleta de dados seja feita de modo que os dados representem amostras independentes e em número suficiente para uma correta representação do processo da linha de produtos escolhida.

Etapa 3 – Análise das causas: envolve a identificação e o estudo das causas principais e fundamentais do problema, busca-se identificar a causa raiz ou fundamental.

Etapa 4 – Plano de ação: o foco é eliminar a causa do problema.

Etapa 5 – Ação: A etapa de ação prioriza executar o que foi planejado na etapa anterior com atenção para treinamentos, por meio de divulgação do plano para todos, reuniões participativas e técnicas de treinamento, certificando de quais ações necessitam da ativa cooperação, entendimento e aceitação de todos.

Etapa 6 – Verificação: avaliam-se as soluções obtidas e a efetividade do plano de ação, verificando se o bloqueio foi efetivo. Para a verificação podem ser utilizados o diagrama de Pareto e o gráfico sequencial que serve como base para a análise das causas, e comparar com o desempenho anterior e confirmar se houve efeito na causa fundamental.

Etapa 7 – Padronização: padroniza-se o processo sistemático formalizado de realização de atividades de forma que o problema não retorne. Para que se consiga isso,

podem-se modificar os procedimentos utilizados com o intuito de eliminar definitivamente a causa do problema.

Etapa 8 – Conclusão: Mesmo que a equipe tenha feito um trabalho com deficiências nas outras etapas, ela pode aproveitar esta para aprender e fazer melhor em outras aplicações do método.

2.6.2. DIAGRAMA DE ISHIKAWA

É uma ferramenta da qualidade que simplifica processos considerados complexos dividindo-os em processos mais simples e, conseqüentemente, mais controláveis (TUBINO, 2000).

Moura (2003) corrobora com a ideia, afirmando que o diagrama de Ishikawa também conhecido como “causa e efeito” é uma ferramenta útil para análise dos processos que leva a identificar as possíveis causas de um problema, a partir da classificação de categorias tais como: material, medida, meio ambiente, método, mão de obra e máquina (figura 2).

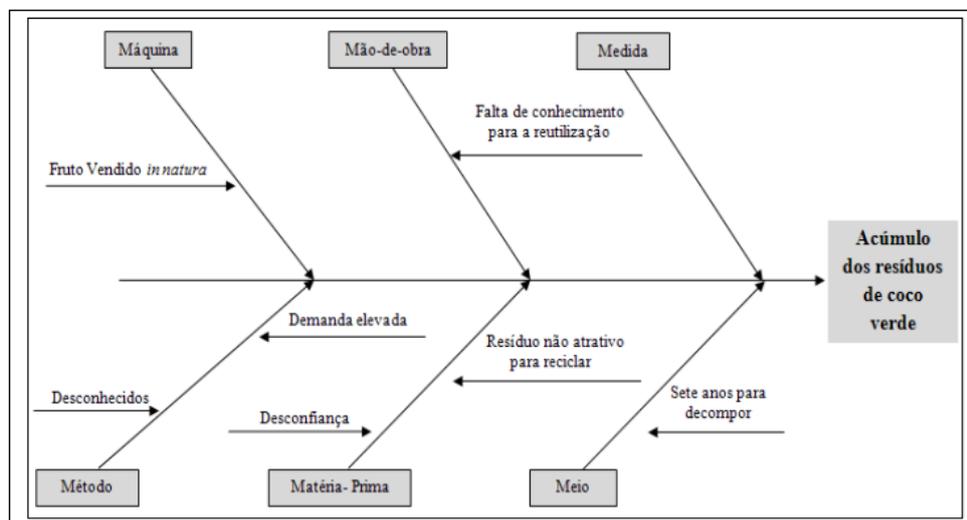


Figura 2: Diagrama de Ishikawa

2.6.3. DIAGRAMA DE PARETO

A finalidade desse diagrama é mostrar a importância de todas as causas de um problema oferecendo a opção para se escolher o ponto de partida para solução do problema, identificando sua causa básica e monitorando a solução posteriormente. Trata-se de uma ferramenta que possibilita identificar o problema mais relevante através do uso de diferentes critérios de medição, como frequência ou custo, demonstrado na figura 3 (GONÇALVES, 2012).

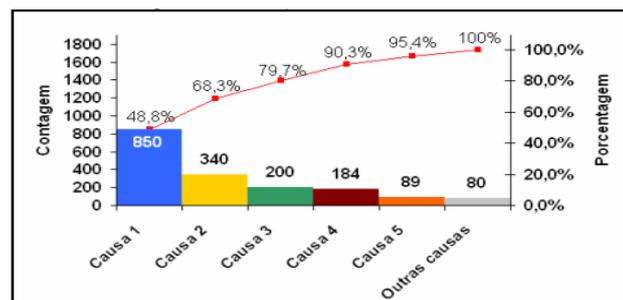


Figura 3: Diagrama de Pareto

2.6.4. 5W2H

A ferramenta 5W2H, é utilizada para analisar e conhecer determinado problema em um processo para que possa verificar possibilidades de ação a serem efetivados. Consiste em uma série de perguntas direcionadas ao processo produtivo que permite identificar as rotinas mais importantes, detectando seus problemas e apontando soluções (PRETTO; NARA; STORCH, 2007).

Trata-se de uma ferramenta basicamente gerencial que busca um entendimento por meio de responsabilidades, métodos, prazos, objetivos e recursos associados. Contribui para se fazer um plano de ação para que possa eliminar o problema e padronizar os procedimentos, permite definir um possível problema, uma causa ou uma solução de acordo com o quadro 1 (MARSHALL JUNIOR, 2010).

Quadro 1: Etapas para aplicação do 5W2H

Método dos 5W2H			
5W	What	O Que?	Que ação será executada?
	Who	Quem?	Quem irá executar/participar da ação?
	Where	Onde?	Onde será executada a ação?
	When	Quando?	Quando a ação será executada?
	Why	Por Quê?	Por que a ação será executada?
2H	How	Como?	Como será executada a ação?
	How much	Quanto custa?	Quanto custa para executa a ação?

3. ESTUDO DE CASO

O estudo de caso que se propõe a ajudar na contextualização da fundamentação teórica desse trabalho de conclusão de curso foi desenvolvido no restaurante Vitória Espaço Gourmet, localizado no interior do Kartódromo Internacional de Volta Redonda, na Avenida Ministro Salgado Filho, 425, Bairro Aero clube, Volta Redonda - Rio de Janeiro (Figura 4).



Figura 4: Localização do Kartódromo Internacional de Volta Redonda

As seis etapas do MASP que serão desenvolvidas a seguir, tem por finalidade indicar como um problema deve ser resolvido e não como ele é resolvido, e por esse motivo é

também definido como um modelo racional. Saindo da suposição de que em toda solução há um custo associado, a solução que se pretende descobrir é aquela que maximize os resultados, minimizando os custos envolvidos. Há portanto, um ponto ideal para a solução, em que se pode obter o maior benefício para o menor esforço, o que pode ser definido como decisão ótima (BAZERMAN, 2004).

Etapa 1 - Levantamento de dados

Foi feito o levantamento de todos os equipamentos que consomem energia no Vitória Espaço *Gourmet*, assim como o estado de funcionamento dos mesmos.

O estudo foi centralizado nos equipamentos que consomem mais energia, conforme demonstra o quadro 2.

Quadro 2: Levantamento dos equipamentos

Equipamentos	Quantidade	kWh/mês	kWh/mês total
Ar condicionado	4	2.856	11424
Forno combinado	1	3.570	3570
Freezers	13	512	6654
Refrigeradores	5	298	1488
Ventiladores	4	30	120
TVs Sony	2	13,65	27,3
TVs LG	2	9,75	19,5
Forno de micro-ondas	1	54,72	54,72

O quadro 2 foi realizado com base em visitas técnicas e pesquisas nos manuais dos equipamentos. Foi monitorado o horário de funcionamento do restaurante, assim como o período de utilização dos equipamentos. Dessa forma foi possível chegar à um tempo aproximado de utilização mensal dos mesmos.

De terça à sexta, consideramos que o aparelho de ar condicionado fica ligado 6h e sábado e domingo, o mesmo fica ligado 12h.

Assim,

6h x 16 dias = 96h (correspondendo aos dias da semana)

12h x 9 dias = 108h (correspondendo aos finais de semana)

O consumo de alguns equipamentos se encontrava em BTUs, para transformá-los em W/h foi utilizada a seguinte fórmula:

$$P(W) = P(\text{BTU/hr}) \times 0.29307107 = P(\text{BTU/hr}) / 3.412141633$$

Fonte: Rapidtables

Onde:

$P(W)$ = Potência em Watt

$P(\text{BTU/hr})$ = Potência em BTU por hora

$$P(W) = 48000 / 3,412141633 = 14067,41 \text{ Wh}$$

A unidade de potência utilizada nas faturas de energia elétrica é o Kilowatt/h, porém, a unidade de potência que está mais presente no manual dos equipamentos é o Watt.

Sendo assim, em alguns casos é necessário transformar Watt/h em Kilowatt/h, para isso, basta dividir o valor por 1000. Segue uma amostra de um dos cálculos realizados:

Ar condicionado:

$$P(W) = 14067,41 / 1000 \approx 14 \text{ KWh}$$

Após a transformação acima, somamos os horários de utilização dos equipamentos para chegarmos ao seu consumo mensal, conforme a demonstração abaixo:

$$96h + 108h = 204h \times 14\text{KWh} = 2856\text{KWh/mês}$$

$$2856 \times 4 \text{ (quantidade de aparelhos de ar condicionado)} = 11424\text{KWh/mês total}$$

Etapa 2 – Identificação do problema

A partir dos equipamentos levantados no quadro 4, foi possível estratificar e chegar aos equipamentos que serão analisados no diagrama de Pareto, conforme demonstra a tabela a seguir.

Tabela 1 - Consumo de energia dos equipamentos em estudo

TABELA DE DADOS				
Equipamentos	Consumo KWH	Consumo Acumulado	Consumo Relativo (%)	Consumo Relativo Acumulado
Ar condicionado	11.424	11.424	47,35	47,35
Refrigerador	6.654	18.078	27,58	74,93
Forno combinado	3.570	21.648	14,80	89,72
Freezer	1.488	23.136	6,17	95,89
Outros	992	24.128	4,11	100,00
TOTAL	24.128			

Através dos dados obtidos na tabela 1, foi possível elaborar o Gráfico de Pareto.

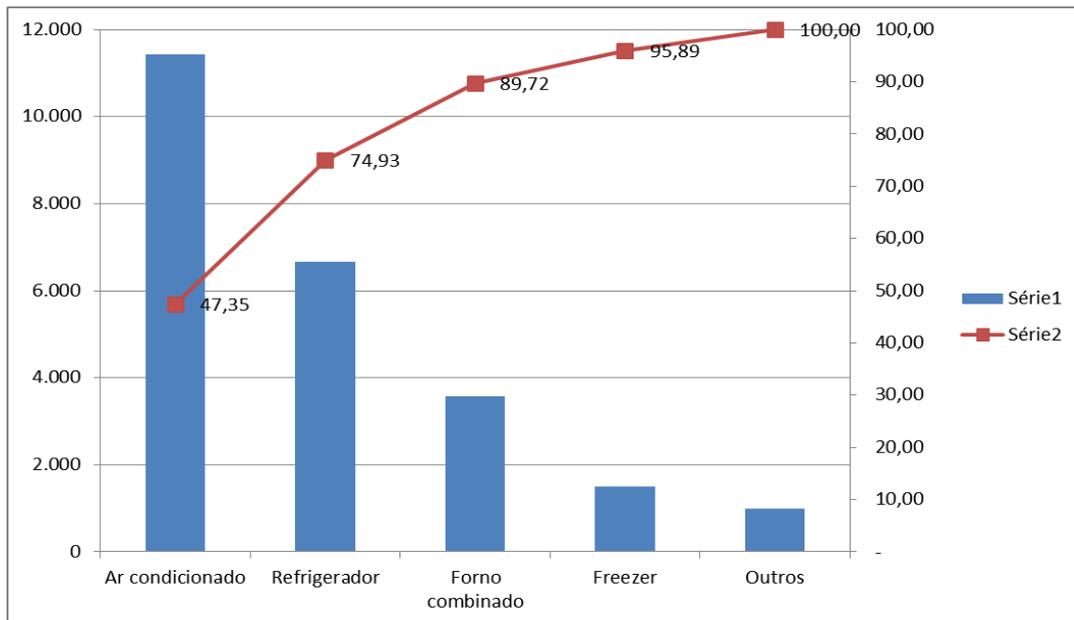


Gráfico 1 - Gráfico de Pareto que representa o consumo de energia dos equipamentos do Vitéria Espaço Gourmet.

Após analisar a tabela 2 e o gráfico 1, foi possível identificar que o aparelho de ar condicionado consome 47,35% do total de energia, seguido do refrigerador com 27,58%, forno combinado 14,80% e os freezers 6,17%. Esses itens representam 95,9% do consumo total mensal do estudo de caso em tela.

Etapa 3 – Análise do problema

Conforme a identificação do problema, foi possível elaborar o diagrama de *Ishikawa*.

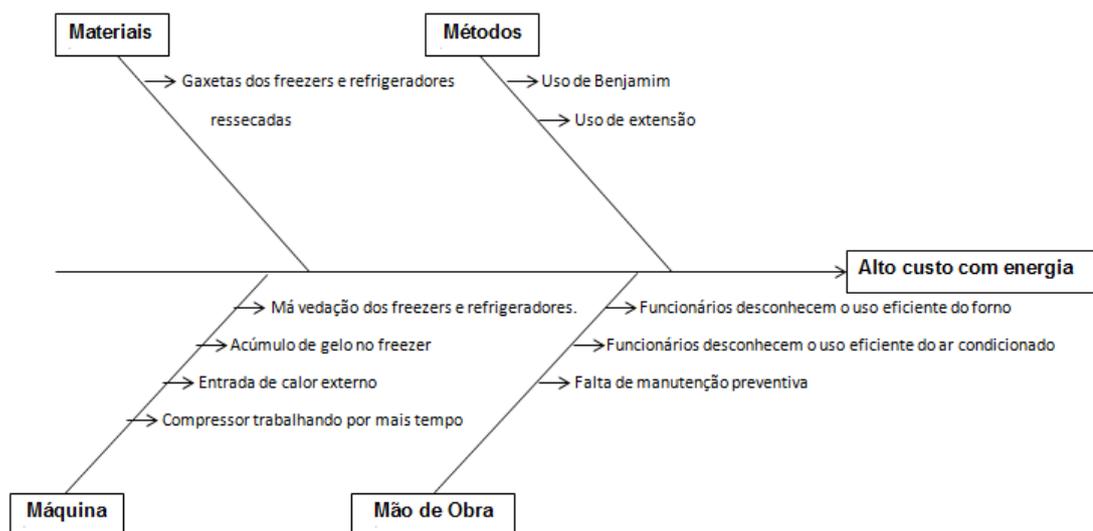


Figura 5: Diagrama de *Ishikawa*

Ao analisar o Diagrama de *Ishikawa* relacionado aos custos com energia, foi possível detalhar as principais causas e razões que levaram ao problema como demonstra a figura 5.

Um dos problemas constatados foi referente à vedação dos freezers e refrigeradores, as gaxetas (borrachas) dos mesmos estão ressecadas devido ao tempo de utilização e à falta de manutenção preventiva, não impedindo a troca de calor com o ambiente externo.

Os aparelhos de ar condicionado eram utilizados de forma inadequada, pois três desses, localizados no salão do restaurante, ficavam ligados ininterruptamente mesmo quando não havia clientes. O quarto aparelho, localizado no *hall* de entrada, por estar em uma área aberta, que é totalmente inadequada para o uso desse equipamento, consome energia de forma desnecessária.

Outro ponto agravante observado foi o estado das instalações elétricas no estoque do restaurante, local este em que os freezers e refrigeradores se encontram. Tais instalações estavam com fiações danificadas e havia também o uso de extensões e benjamins.

Outra questão analisada foi a utilização do forno combinado, os colaboradores desconheciam o uso eficiente deste equipamento, como por exemplo o tempo de pré-aquecimento e o consumo deste equipamento. O forno ficava ligado de terça-feira à sexta-feira das 16:00 até às 23:30 e no final de semana das 9:00h até às 23:30h.

Para finalizar, foi observado ainda que tanto o gerente quanto os colaboradores não tinham a ciência da importância do uso eficiente da energia elétrica.

Etapa 4 – Plano de Ação

Enfim utilizou-se a Ferramenta “5W2H”, que contribuiu para realizar o plano de ação, como mostra os quadros 3, 4 e 5.

Quadro 3 – 5W2H dos aparelhos de ar condicionado

5W2H						
<i>What</i>	<i>Who</i>	<i>Where</i>	<i>Why</i>	<i>When</i>	<i>How</i>	<i>How much</i>
Conscientizar os colaboradores quanto ao uso eficiente do ar condicionado	Andréia, Bianca, Katiellen e Marisa	Vitória Espaço <i>Gourmet</i>	1-Para reduzir os custos com energia 2-Para que os colaboradores utilizem os aparelhos de ar condicionado de acordo com os critérios estabelecidos no manual do aparelho	05/01/2016	1-Pesquisar manual do ar condicionado; 2 - Elaborar procedimento operacional; 3-Treinar o chefe dos garçons no procedimento elaborado.	0,00

Quadro 4 – 5W2H dos freezers e refrigeradores

5W2H						
What	Who	Where	Why	When	How	How much
Trocar gaxetas dos freezers e refrigeradores	Técnico de manutenção	Vitória Espaço Gourmet	1-Gaxetas ressecadas 2-Falta de manutenção preventiva	10/04/2016	1-Cotar o preço das gaxetas com três fornecedores; 2-Definir o fornecedor; 3-Agendar data da troca das gaxetas.	R\$1350,00

Quadro 5 – 5W2H do forno combinado

5W2H						
What	Who	Where	Why	When	How	How much
Conscientizar os colaboradores quanto ao uso eficiente do forno combinado	Andréia, Bianca, Katiellen e Marisa	Vitória Espaço Gourmet	1-Reduzir custos com energia; 2-Para que os colaboradores utilizem o forno combinado de acordo com os critérios estabelecidos no manual do forno	05/01/2016	1-Elaborar procedimento operacional; 2-Elaborar planilha de controle de funcionamento do forno; 3-Orientar os colaboradores à utilizar o forno somente em horário de pico.	R\$ 0,00

Etapa 5 – Ação

Foi realizada uma visita técnica pelo técnico de manutenção, para dar seu parecer quanto às condições das gaxetas dos freezers e refrigeradores e fazer o orçamento para o gerente do Vitória.

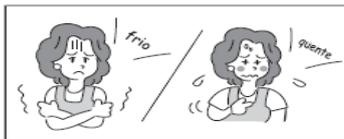
O aparelho de ar condicionado que se localiza no *hall* de entrada do restaurante, foi desutilizado devido ao desperdício que ele gerava, por estar em uma área aberta. Além disso, os aparelhos de ar condicionado do salão do restaurante, passaram a ser ligados de acordo com a quantidade de clientes. Ficou estabelecido que quando o salão estiver vazio, nenhum aparelho será ligado, no momento em que os clientes chegarem, um dos aparelhos será ligado, quando o salão estiver com 50% de ocupação, dois aparelhos serão ligados e quando o salão estiver 80% ocupado, todos os aparelhos serão ligados.

Outra medida tomada foi o estabelecimento da temperatura dos três aparelhos do salão do restaurante, que passou a ser 23°C, conforme as dicas de economia contidas no manual de

instruções desses equipamentos, que informam que o ideal é manter o equipamento em uma temperatura mínima de 21°C, conforme pode ser observado na figura abaixo:

HITACHI

DICAS PARA OPERAÇÃO ECONÔMICA



Manter o ambiente em uma temperatura confortável:
- Resfriamento acima de 21°C
- Aquecimento abaixo de 28°C
Refrigeração e aquecimento excessivos não são recomendados para nossa saúde e também aumentará a conta de energia.
Se fechar as cortinas e persianas evitará fluxos de calor.

Figura 6: Dicas para operação econômica

Foi elaborado um procedimento operacional, contendo as informações mais relevantes quanto ao uso eficiente do forno combinado e entregue ao responsável pela cozinha e o manual de instruções foi distribuído para todos os colaboradores da cozinha do restaurante.

Além disso foram elaboradas orientações básicas quanto ao uso eficiente do forno combinado e foi feito um adesivo e fixado na parede da cozinha do Vitória Espaço *Gourmet*, conforme as figuras abaixo:



Figura 7: Parede próxima ao forno combinado sem orientações



Figura 8: Parede próxima ao forno combinado com orientações

A figura seguinte permite a visualização das orientações fixadas na parede da cozinha do restaurante.

ORIENTAÇÕES PARA ECONOMIA DE ENERGIA DO FORNO COMBINADO

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ FAZER PRE-AQUECIMENTO <u>5 A 10 MIN</u> ANTES DE OPERAR; ✓ HIGIENIZAÇÃO <u>DIÁRIA</u>; ✓ UTILIZAR A TEMPERATURA INDICADA PARA CADA FUNÇÃO; ✓ UTILIZAR O FORNO DE FORMA CONSCIENTE.
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ MANTER O FORNO LIGADO SEM UTILIZAÇÃO; ✓ USAR O FORNO PARA PREPARO DE POUCAS REFEIÇÕES; ✓ UTILIZAR SEMPRE 250°C.

OBS.: O FORNO COMBINADO É O EQUIPAMENTO QUE MAIS CONSUME ENERGIA, POR ISSO É NECESSÁRIO USÁ-LO DE FORMA CONSCIENTE!

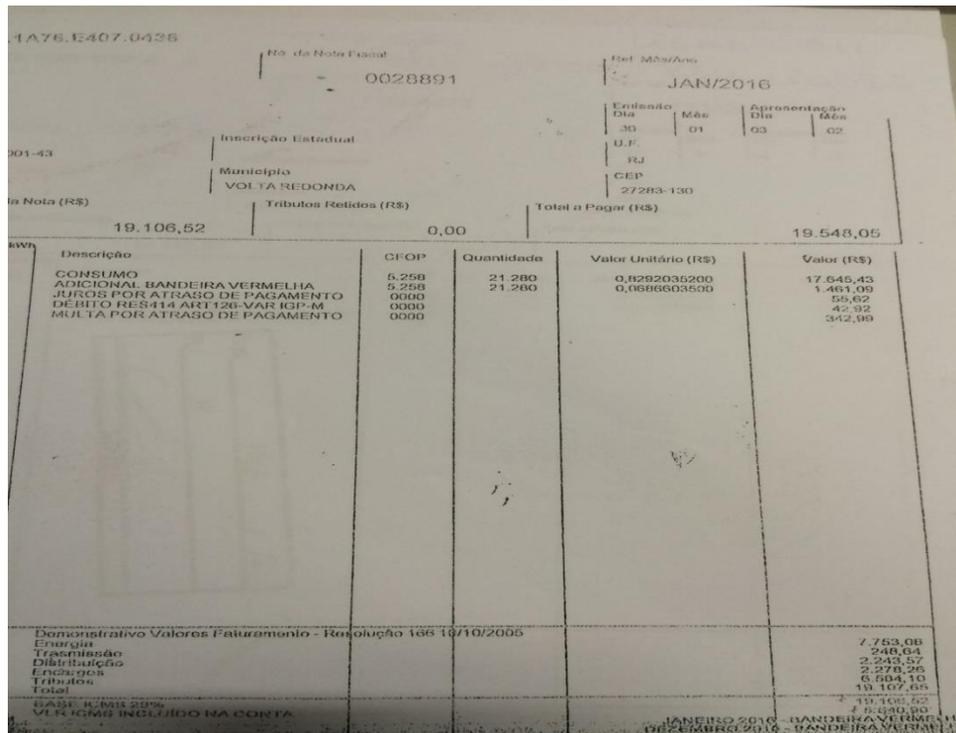
O FORNO CONSUME 15000WH, ISSO CORRESPONDE A APROXIMADAMENTE R\$100,00, CASO O FORNO FIQUE LIGADO DURANTE 8H!!!

Figura 9: Orientações para economia de energia do forno combinado

Por meio das orientações acima, dos procedimentos operacionais elaborados e da ministração de treinamento realizado com todos os colaboradores do restaurante, foi possível a conscientização de toda a equipe do Vitória, quanto ao uso consciente da energia elétrica.

Etapa 6 – Verificação

O estudo de caso encerrou-se com uma análise simplificada do ganho financeiro obtido pela implantação das mudanças. A partir da análise das faturas de energia, foi possível verificar que após pequenas intervenções, a mesma teve redução no valor total, conforme as figuras sequenciais 10 e 11.



Descrição	CFOP	Quantidade	Valor Unitário (R\$)	Valor (R\$)
CONSUMO	5.258	21.280	0,8292035200	17.545,43
ADICIONAL BANDEIRA VERMELHA	5.258	21.280	0,0686603500	1.461,09
JUROS POR ATRASO DE PAGAMENTO	0000			55,62
DÉBITO RES-414 ART-128-VAR IGP-M	0000			42,92
MULTA POR ATRASO DE PAGAMENTO	0000			342,99
Total				19.548,05

Demonstrativo Valores Faturamento - Resolução 166 10/10/2005
 Energia 7.753,08
 Transmissão 248,64
 Distribuição 2.243,57
 Encargos 2.273,26
 Tributos 6.584,10
 Total 19.106,65
 JANEIRO 2016 - BANDEIRA VERMELHA
 DEZEMBRO 2016 - BANDEIRA VERMELHA

Figura 10: Fatura de energia referente ao mês de janeiro de 2016

No. da Nota Fiscal		Ref. Mês/Ano		
0021373		FEV/2016		
Inscrição Estadual		Emissão Dia	Mês	
Município		27	02	
VOLTA REDONDA		U.F.	RJ	
Tributos Retidos (R\$)		CEP	27283-130	
14.187,32	0,00	Total a Pagar (R\$)		
		14.055,53		
Descrição	CFOP	Quantidade	Valor Unitário (R\$)	Valor (R\$)
CONSUMO	5 258	15 760	0,632688700	13 126,31
ADICIONAL BANDEIRA VERMELHA	5 258	15 760	0,067333400	1 081,01
COMPENSAÇÃO DMIC Mensal 12/2015	0000			-44,70
COMPENSAÇÃO DIC 4º Trm /2015	0000			-87,09
Demonstrativo Valores Faturamento - Rescisão 186 10/10/2005				5 725,05
Energia				184,14
Transmissão				1 861,59
Distribuição				1 667,26
Encargos				4 930,09
Tributos				14 188,15
Total				14 187,32
BASE ICMS 29%				4 114,34
VLR ICMS INCLUIDO NA CONTA				
FEVEREIRO 2016 - BANDEIRA VERMELHA				
JANEIRO 2016 - BANDEIRA VERMELHA				
Meta Mensal	Meta Trimestral	Meta Anual	TENSÃO NOMINAL (V) Volts	
4,71	9,43	18,86	Disponível: Limites Adequados:	
3,11	6,22	12,45	Máxima: 231/133 V	
2,60			220/127 V	
			Mínimo: 202/117 V	

Figura 11: Fatura de energia referente ao mês de fevereiro de 2016

Nota-se pela comparação das faturas dos meses de janeiro e fevereiro, que têm histórico equivalente de consumo energético por serem meses quentes, uma redução de aproximadamente 30% no consumo de energia de um mês para o outro.

Pode-se atribuir ao resultado o aumento no grau de preocupação por parte dos colaboradores em contribuir com a redução do consumo de energia, que por sua vez, decorre em boa parte do processo de conscientização empreendido a partir do plano de ação que fora negociado entre os autores desse trabalho e a organização.

4. CONCLUSÃO

O presente trabalho tratou-se portanto do desenvolvimento de um estudo de caso em uma empresa de pequeno porte que convivía com alguns problemas que traziam elevados custos com energia na composição dos seus custos operacionais e, portanto, reduziam a margem de lucro do negócio.

A utilização das ferramentas de gestão contribuiu para diagnosticar as principais causas da origem do problema original do trabalho: alto custo com energia. Foi possível verificar que os equipamentos: ar condicionado, refrigeradores, forno combinado e freezers são os que mais consomem energia. Diante do exposto, foi realizado um Plano de Ação, utilizando a Ferramenta “5W2H”, para se fazer uma análise mais ampla da principal causa encontrada, o qual ainda está sendo colocado em prática no local. Logo após a implantação do Plano de Ação sugerido, obteve-se uma grande redução no gasto mensal com energia.

5. REFERÊNCIAS

ABREU, Y. V.; OLIVEIRA, M. A. G.; GUERRA, S. M. G. Energia Sociedade e Meio Ambiente. eumed.net. Universidade de Málaga. 2010.

Balança de Energia Útil (BEU), disponível em: <http://www.repositorio.uniceub.br/bitstream/235/3857/1/Gilberto%20Jos%C3%A9%20De%20Paula%20Monografia%201_2013.pdf> Acesso em 23 de nov de 2015.

BAZERMAN, Max H. Processo Decisório. 5. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

BRASIL. Lei número 9.991 de 24 de julho. Diário Oficial da União, 2000. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/>> Acesso em 24 de nov de 2015.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa e Energia. EPE (2). Estudos da Demanda Nota Técnica DEA 16/12: Avaliação da Eficiência energética para os próximos 10 anos. Rio de Janeiro. 2012.

CHIOCHETTA, Hatakeyama, Marçal. Sistema de Gestão da Manutenção para a Pequena e Média empresa. Artigo - XXIV Encontro Nac. de Eng. de Produção - Florianópolis, SC, Brasil, 03 a 05 de nov de 2004.

CODI - Manual de Orientação aos Consumidores: Energia Reativa Excedente, Comitê de Distribuição de Energia Elétrica. 2004. Disponível em: <www.edp.com.br/Manual%20de%20Orientação%20-%20Energia%20> Acesso em: 10 de Jan de 2016.

GOLDEMBERG, J. Pesquisa e desenvolvimento na área de energia. São Paulo. Perspec., vol, no.3, p.91-97.

GONÇALVES, L. F. V. A redução de problemas de qualidade através da utilização do método ciclo PDCA: Um estudo de caso na indústria cosmética. Disponível em http://www.excelenciaemgestao.org/Portals/2/documents/cneg7/anais/T11_0328_2166.pdf Acesso em 10 de Dez de 2015.

KUME, H. Métodos estatísticos para melhoria da qualidade. 11. ed. São Paulo: Editora Gente, 1993. 245 p.

MARSHALL. et al. Gestão da Qualidade: Teoria e prática. 10 ed. Rio de Janeiro. FGV, 2010.

MOURA, L. R. Qualidade Simplesmente Total. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2003.

OLIVEIRA, S. D. Ferramentas para o aprimoramento da qualidade. 2. ed. São Paulo: Editora Pioneira, 1996.

PEDROSO, Bruno; MOSKO, Juliano Marcos; PILATTI, Luiz Alberto. Revista de Engenharia e Tecnologia. V.2. Nº1. Paraná: UTFPR, 2010, 7 p.

PRETTO, V. B.; NARA, E. O. B.; STORCH, C. R. R. Responsabilidade social focada num plano de necessidades: estudo de caso de uma indústria de porte médio para apoio a tomada de decisão. XIV SIMPEP. Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC), 2007.

SANTOS, António J. C. – A Iluminação nos Edifícios: Uma Abordagem no Contexto da Sustentabilidade e Eficiência Energética, in proceedings of 1º Congresso da Luz. Inovação e Evolução. Lisboa, 18 Maio 2007.

TUBINO, D. F. Manual de planejamento e controle da produção. São Paulo: Atlas, 2000.

VIANA, A. N. C. et al. Eficiência Energética: Fundamentos e Aplicações. 1ª ed. Campinas. SP, 2012.