

## REDUÇÃO DE CUSTO ATRAVÉS DO USO EFICIENTE DA ENERGIA ELÉTRICA: ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DO RAMO ALIMENTÍCIO DO VALE DO PARANHANA/RS

Cauciele Bayer Klaus<sup>1</sup>  
Oscar Luiz da Silveira Sherer<sup>2</sup>

### RESUMO

Em um ambiente altamente competitivo no qual as organizações estão inseridas e um custo elevado para atender as demandas do mercado, fez-se necessário uma busca por alternativas para a redução dos custos incorridos no processo de produção. O consumo de energia elétrica é uma preocupação constante para as empresas, pois é um dos insumos essenciais para a atividade industrial e, por consequência, tem um custo elevado. Este estudo analisa a redução de custos através do uso eficiente da energia elétrica, visando identificar as estratégias adotadas por uma empresa para redução de custos e, conseqüentemente, as ações que contribuíram para a preservação do meio ambiente. A análise foi realizada em uma indústria do ramo alimentício situada no Vale do Paranhana. Utilizou-se o método de pesquisa qualitativo, através da realização de estudo de caso, elaborado com base em um roteiro de entrevista respondido por profissionais das áreas de manutenção, custos e meio ambiente. A representatividade da energia elétrica no custo de transformação obteve uma redução de 6%, mediante as ações desenvolvidas pela empresa no ano de 2015. É notório que as organizações devem buscar métodos com vistas à eficiência energética, já que, além de trazer retornos financeiros à empresa, haverá benefícios ao meio ambiente.

**Palavras-chave:** Custos. Energia Elétrica. Meio Ambiente.

### ABSTRACT

*In a highly competitive environment in which organizations are inserted and a high cost to meet the demands of the market, it was necessary a search for alternatives to reduce costs in the production process. The electricity consumption is a constant concern for businesses, because it is one of the essential inputs for industrial activity and therefore has a high cost. This study analyzes the reduction of costs through the efficient use of electricity, in order to identify the strategies adopted by a company to reduce costs and, consequently, the actions that contributed to the preservation of the environment. The analysis was performed in a branch food industry located in the Paranhana Valley. We used the qualitative research method, by conducting case study, prepared based on an interview guide answered by professionals of the*

---

<sup>1</sup> Acadêmica do Curso de Ciências Contábeis da Faculdades Integradas de Taquara – Faccat, Taquara/RS. E-mail: caucieli@gmail.com

<sup>2</sup> Professor Mestre em Administração – Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Professor Faculdade Senac POA/RS e Faculdades Integradas de Taquara – Faccat. Taquara/RS. E-mail: scherer@faccat.br

*maintenance areas, cost and environment. The representativeness of electricity in the cost of processing achieved a reduction of 6% by the actions taken by the company in 2015. It is clear that organizations should seek methods aimed at energy efficiency, since, in addition to bringing financial returns to the company, there will be environmental benefits.*

**Keywords:** *Costs. Electricity. Environment.*

## 1 INTRODUÇÃO

Durante muitos anos, o homem fez uso dos recursos naturais para satisfazer suas necessidades básicas, e as empresas produziram sem se importar com as condições ambientais. Segundo Braga (2005), o desenvolvimento da sociedade urbana e industrial ocorreu sem limites, sem planejamento, à custa da degradação ambiental. As empresas, com o passar do tempo, começaram a perceber que, mais do que seguir a legislação, a prática sustentável no processo produtivo tinha como vantagem a redução de desperdício na produção.

A redução na fonte, a reciclagem no processo e a eficiência na utilização de energia elétrica podem reduzir a quantidade de insumos necessários para os processos industriais, o que, por sua vez, resultará na redução de custos da indústria (BRAGA, 2005).

Para uma empresa manter-se competitiva, é preciso que não apenas seja economicamente lucrativa, mas que também seja ecologicamente correta e que se preocupe com a sociedade na qual está inserida. É evidente que as organizações que possuem esse viés da sustentabilidade estarão à frente das demais e poderão adquirir importante vantagem competitiva.

Dessa forma, é possível questionar: Quais as estratégias adotadas por uma empresa do ramo alimentício para reduzir os custos através do uso eficiente da energia elétrica, contribuindo assim para a preservação do meio ambiente?

O tema “eficiência” é intensamente discutido na sociedade, pois está atrelado às questões ambientais, econômicas e sociais. A energia elétrica é um dos insumos essenciais para a atividade industrial e isso tem inspirado as indústrias no desenvolvimento e na adoção de tecnologias que combatam o seu desperdício. De acordo com a Associação Brasileira das Empresas de Serviços de Conservação de

Energia (ABESCO), o Brasil desperdiça aproximadamente 53 terawatt<sup>3</sup> por ano, o que representa 12 bilhões de reais. Esse cenário é preocupante e revela o quanto um projeto adequado de eficiência energética pode ser importante para o país e para as empresas.

Pode-se afirmar, por conseguinte, que toda redução de custo que puder ser alcançada deve fazer parte das estratégias das empresas. Fazer uma análise do custo de energia elétrica pode ser complexo, mas percebe-se que identificar melhorias para uma organização, no que se refere à utilização desta energia, traz uma redução no consumo da eletricidade, que pode refletir diretamente no preço do produto, pois reduz os custos de produção.

A escolha pela temática deste trabalho é porque o uso eficiente de energia elétrica vem mostrando-se um importante aliado na redução de custos e na gestão estratégica das empresas, evitando a geração de impactos ambientais através do uso dos recursos naturais.

Em termos gerais, a eficiência energética refere-se a ações que atingem a redução da energia para atender às demandas de produção. Seu objetivo é atender às necessidades da empresa com menor uso de energia primária e, portanto, menor impacto na natureza.

O aumento na tarifa de energia elétrica nos últimos anos impactou diretamente no orçamento das empresas, o que ocasionou a busca pelo desenvolvimento de novos sistemas para o uso eficiente da energia elétrica. Por isso, o presente artigo busca apresentar a redução de custos através do uso eficiente da energia elétrica.

Os objetivos desta pesquisa foram identificar e analisar as estratégias adotadas por uma empresa do ramo alimentício para redução de custos através do uso eficiente da energia elétrica, bem como demonstrar os resultados no custo de transformação e, conseqüentemente, as ações que contribuíram para a preservação do meio ambiente.

Utilizou-se o método de pesquisa qualitativo, caracterizado por um estudo de caso. A coleta de dados deu-se através da aplicação de um roteiro de entrevista que foi respondido por profissionais da área de manutenção, de custos e de meio ambiente.

---

<sup>3</sup> A potência elétrica é obtida pela multiplicação da tensão (V) pela corrente (A), cujo resultado é expresso em Watts (W). Terawatt significa um trilhão de watts (unidade de potência produzida).

Com relação à estrutura do artigo, inicialmente realizou-se uma análise teórica sobre os temas planejamento estratégico, custos, eficiência energética e meio ambiente. Como base para o estudo de caso, foram utilizadas informações do banco de dados da empresa. Na sequência, apresenta-se a metodologia, bem como os resultados encontrados e as considerações finais.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

A preocupação com o aquecimento global e com as mudanças climáticas faz com que as empresas busquem projetos com melhor desempenho energético, pois o uso eficiente de energia elétrica não significa apenas uma redução de custos, mas também dos impactos ambientais.

### **2.1 Planejamento Estratégico**

Segundo Kotler (1992, p.63), “planejamento estratégico é definido como o processo gerencial de desenvolver e manter uma adequação razoável entre os objetivos e recursos da empresa e as mudanças e oportunidades de mercado”. Segundo o autor, o objetivo do planejamento estratégico é orientar e reorientar os negócios e produtos da empresa de modo que gere lucros e crescimento satisfatórios.

A competitividade e a globalização têm exigido maior qualidade das organizações e, através dos seus administradores, é que essas conseguem estabelecer esses objetivos e a forma como os alcançarão, além de proporcionar uma preparação para as mudanças, adaptando-as para o imprevisível e dinâmico ambiente que se apresenta. “Assim, para uma organização ser bem-sucedida, ela depende de seus administradores”, esclarece Sobral (2008, p. 8).

No entendimento de Chiavenato (2011), administrar uma organização é conduzi-la em direção aos seus objetivos de modo concreto, para obter os resultados esperados. Esse processo deverá ser feito por um grupo de pessoas coesas, competentes e esforçadas, que possuam objetivos claros, além de foco e sinergia para ultrapassar os desafios e alcançar a superação. Trata-se de planejar, organizar, dirigir e controlar a utilização e aplicação dos recursos da empresa e, com isso, buscar atingir os objetivos propostos (CHIAVENATTO, 2011).

O controle é fundamental para o entendimento do grau de desempenho atingido e do quão próximo o resultado almejado situou-se em relação ao planejado. Uma vez verificado o controle, é possível redirecionar, enfatizar e ajustar as ações para atingir os objetivos (FREZATTI, 2009).

## **2.2 Contabilidade de Custos**

Hornngren (1986) explica que a Contabilidade de Custos visa controlar os gastos da empresa para que a receita adquirida seja superior às despesas realizadas no mesmo período.

Para Santos (1990), a necessidade do lucro como questão de sobrevivência da empresa fez com que o empresário se preocupasse com o controle, ou seja, com o lucro ou prejuízo do negócio. Segundo o autor, essa avaliação de desempenho, através da análise dos custos, possibilita que o administrador siga o caminho da maximização dos lucros e obtenha êxito nos negócios.

Dutra (1995) esclarece que, com o avanço da tecnologia e o surgimento de sistemas mais complexos de produção, tornou-se necessário um controle mais efetivo das aplicações de capital e dos sistemas de produção. Esse controle se deu a partir da Contabilidade de Custos, na qual eram analisados todos os valores agregados a um determinado produto.

Contabilidade de Custos, para Martins (2010), representa mais que avaliação de estoque e apuração de resultados; para o autor, a Contabilidade de Custos tem duas funções básicas: auxiliar no controle dos custos e servir como orientação nas tomadas de decisões. O autor afirma que o controle de custo tem a função de identificar desperdícios no processo produtivo e consiste em fornecer dados sobre medidas adequadas para a tomada de decisão.

## **2.3 Classificação dos Custos**

A Contabilidade de Custos, buscando atender as funções gerenciais nas suas diversas necessidades, verifica os custos de várias maneiras para produzir as informações e adotar critérios diferentes para avaliação, informando, assim, dados específicos por ambiente de produção (LEONE, 1997).

Para atender às diversas finalidades de produção, existem classificações básicas que permitem determinar os custos por produto fabricado e por oscilação do volume de produção em que a empresa possa operar (MEGLIORINI, 2007):

- Quanto aos produtos fabricados, classificam-se os custos em diretos e indiretos.
- Quanto ao comportamento em diferentes volumes de produção, classificam-se os custos em fixos e variáveis.

### 2.3.1 Custos - Quanto à Apuração

Esta classificação diz respeito à alocação de cada custo a cada tipo de produto (DUTRA, 1995):

- Custo Direto: É aquele que pode ser apropriado diretamente no momento da sua ocorrência;
- Custo Indireto: É aquele que não se pode apropriar diretamente, sendo que se atribui o custo através de um critério de rateio;

Através dessa determinação, se for possível identificar a quantidade do elemento de custo aplicada ao produto, será custo direto e, se não for possível identificar a quantidade, o custo será indireto (MEGLIORINI, 2007).

Para Martins (2010), Custo Direto corresponde aos materiais cujo consumo pode ser quantificado no produto e o Custo Indireto não oferece condições de mensuração, sendo sua quantificação feita por rateio. Para os Custos Indiretos, o mesmo autor cita como exemplo a energia elétrica, que pode ser rateada em proporção às horas de utilização das máquinas pelos produtos.

### 2.3.2 Custos - Quanto à formação

A Formação dos Custos diz a respeito à função da variação do volume de produção, podendo ser Fixos, Variáveis ou Semi-variáveis (DUTRA, 1995):

- Custos Fixos: Custos que ocorrem de período a período, sem variação em consequência do volume de produção;
- Custos Variáveis: São aqueles que variam de acordo com o volume de produção, ou seja, da quantidade produzida no período;
- Custos Semi-variáveis: Possuem uma parcela fixa e outra variável;

Essa classificação ocorre em relação às possíveis mudanças no volume de produção e, se esse volume de produção aumentar ou diminuir, o consumo de alguns materiais acompanhará a oscilação para mais ou para menos (MEGLIORINI, 2007).

Dutra (1995) define os Custos Fixos como custos que ocorrem período a período sem variação, cujo valor mensal é o mesmo, independente do volume produzido. Os Custos Variáveis variam de acordo com a produção, assim, quanto maior o volume de produção no período, maior será o Custo Variável (DUTRA, 1995).

Conforme Megliorini (2007), os Custos Semi-variáveis possuem uma parcela fixa e outra variável, um bom exemplo é a energia elétrica, pois quando não há utilização ou o consumo desse recurso fica abaixo do limite mínimo estipulado pelas companhias de fornecimento, paga-se uma taxa fixa, caracterizando-se Custo Fixo à medida que a utilização desses recursos for surgindo e, com o aumento da produção, o valor da conta eleva-se, tornando-se Custo Variável.

### 2.3.3 Custos - Quanto à ocorrência

Existem diversos estágios de produção em que os custos podem ser determinados e acumulados, assim, os custos podem ser classificados como Custo de Transformação, Custos de Produção e Custos Primários (DUTRA, 1995):

- Custos de Produção: refere-se à matéria-prima e mão-de-obra direta e aos custos indiretos;
- Custos Primários: refere-se à matéria-prima e mão-de-obra diretas;
- Custo de Transformação: refere-se aos custos para transformar a matéria-prima em produto final, compreende os custos com mão-de-obra direta e os custos indiretos de fabricação.

O Custo de Transformação, segundo Megliorini (2007), é o verdadeiro custo de produção, sendo a soma da mão-de-obra direta e das despesas indiretas de fabricação. É a gerência que controla a aplicação desses recursos, objetivando redução dos custos, maior produtividade e melhor rendimento.

## 2.4 Eficiência Energética

Eficiência Energética é uma atividade que busca melhorar o uso das fontes de energia, por meio da utilização racional, que consiste em usar de modo eficiente a energia para se obter um determinado resultado. Por definição, consiste na relação entre a quantidade de energia empregada em uma atividade e aquela disponibilizada para sua realização (ABESCO).

Segundo a reportagem de Santucci (2011, p. 21), “um programa de eficiência energética é uma atividade contínua, idêntica a um programa de controle de qualidade”.

Com base nessa continuidade, foi lançada no Brasil, em 15 de Junho de 2011, a norma ISO 50.001 gestão de energia. Essa norma é baseada nos mesmos elementos encontrados nas demais: ISO 9.001 com foco em qualidade, e ISO 14.001 com foco em gestão ambiental (ABESCO).

De acordo com a Associação Brasileira das Empresas de Serviços de Conservação de Energia (ABESCO), o objetivo dessa norma é permitir que as organizações introduzam sistemas necessários para melhorar o desempenho energético, incluindo a eficiência energética, o uso e o consumo.

A ABESCO relata que a implantação dessa norma destina-se à redução nas emissões de gases de efeito estufa e outros impactos ambientais relacionados à energia e aos custos que esse sistema de gestão de energia promoverá.

Segundo a ABESCO, é possível reduzir o consumo de energia através de medidas como:

- Substituição de dispositivos de iluminação por outros mais eficientes;
- Utilização de sistemas de automação, possibilitando maior produtividade, otimização de processos e comunicação entre equipamentos;
- Reaproveitamento de energia em dissipação em insumo, como, por exemplo, o uso de energia térmica extraída em processo de aquecimento de ar como insumo para pré-aquecimento de água, etc.

Para Mesquita e Franco (2004), divulgar manuais de utilização eficiente de energia, incentivar o desligamento de equipamentos que não estão em utilização, elaborar propostas de substituição de lâmpadas por modelos mais eficientes e outras ações são a base da eficiência energética.

De acordo com o Portal Setor Elétrico (2012), “atividades associadas à busca da eficiência energética em uma indústria são desenvolvidas de acordo com as seguintes fases: avaliação, emissão de diagnóstico, tomada de decisão e realização de ações”.

## **2.5 Meio Ambiente**

Para Miller (2007), a sustentabilidade é a capacidade dos diversos sistemas da terra, incluindo sistemas culturais humanos, de sobreviverem e se adaptarem às condições ambientais em mudança.

O desenvolvimento sustentável é um processo de transformação que busca a harmonização da exploração dos recursos naturais com a mudança institucional, a fim de reforçar o potencial do meio ambiente como suporte das atividades econômicas (SEIFFERT, 2009).

De acordo com Reis e Cunha (2006), é fundamental a admissão de implementos tecnológicos e ações inovadoras a um enfoque integrado de fatores econômicos e ambientais para que haja sustentabilidade no setor energético.

Reis (2011) explica que as fontes primárias usadas para produção de energia elétrica são classificadas como não renováveis e renováveis, sendo as primeiras passíveis de se esgotar por serem utilizadas com mais velocidade do que o necessário para sua formação na natureza.

Nessa categoria estão os derivados de petróleo, correspondendo às fontes renováveis aquelas cuja reposição natural é mais rápida que sua utilização, podendo-se citar o sol, o vento e a água (REIS, 2011).

É evidente a necessidade de preocupação das empresas com o meio ambiente em face dos seus respectivos processos de produção.

De acordo com Reis e Cunha (2006, p.8):

[...] o setor energético produz impactos ambientais em toda sua cadeia de processamento e transformação, desde a captura de recursos naturais, básicos para seus processos de produção, até seus usos finais por diversos tipos de consumidores. Do ponto de vista global, a energia tem participação significativa em importantes problemas ambientais da atualidade [...].

Reis e Cunha (2006, p.22) citam constatações e recomendações para a elaboração de um modelo de desenvolvimento sustentável em relação ao setor energético. Dentre as quais cita-se:

[...] Mudanças nos setores produtivos como um todo, em especial naqueles relacionados com o setor de energia, voltadas principalmente ao desenvolvimento de materiais; aumento da eficiência no uso de materiais, transporte e combustíveis; melhoria das atividades de produção de equipamentos e materiais [...].

Segundo Seiffert (2009), embora exista uma ideia de incidência de novos custos no que diz respeito às preocupações ambientais, percebe-se que a elevação do nível de desempenho ambiental organizacional não se refere, a longo prazo, a custos elevados. Assim, as práticas gerenciais que contemplem esse raciocínio podem, sobretudo, melhorar os resultados financeiros de uma organização.

De acordo com o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL), a energia elétrica é “gerada por meio de água de rios, portanto, para que haja a preservação dos recursos naturais, é preciso utilizar conscientemente a energia elétrica”.

### **3 METODOLOGIA**

A metodologia é a seção do artigo que demonstra os procedimentos que foram adotados durante a realização da pesquisa (GIL, 2002).

#### **3.1 Tipo de pesquisa**

A pesquisa foi realizada em uma indústria do ramo alimentício situada no Vale do Paranhana/RS. Para fins de desenvolvimento do trabalho e análise dos dados coletados no estabelecimento, utilizou-se a pesquisa bibliográfica exploratória com abordagem qualitativa.

Para Roesch (2009 p.155), a pesquisa qualitativa “[...] é uma alternativa metodológica de pesquisa que pode ser apropriada para qualquer um dos tipos de projetos”.

Para Marconi e Lakatos (2009), a pesquisa bibliográfica tem a finalidade de colocar o pesquisador em contato com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre

determinado assunto. Ela abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo, tais como: publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, material cartográfico, etc.

Para Collis e Hussey (2005), a pesquisa exploratória “[...] é realizada sobre um problema ou questão de pesquisa quando há pouco ou nenhum estudo anterior em que possamos buscar informações sobre a questão ou problema”.

Utilizou-se como procedimento técnico da pesquisa um estudo de caso. Segundo Gil (1996, p.58), “O estudo de caso é caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento [...]”. Assim:

Pode-se definir um estudo de caso como sendo um procedimento de pesquisa que investiga um fenômeno dentro do contexto local, real e especialmente quando os limites entre fenômeno e o contexto não estão claramente definidos. (JUNG, 2004, p. 158).

### **3.2 Universo de pesquisa**

Por tratar-se de uma pesquisa qualitativa bibliográfica e exploratória, o estudo teve como técnica de obtenção dos dados um roteiro de entrevista semiestruturado, direcionado a três entrevistados.

A entrevista foi realizada pessoalmente com o coordenador do setor de manutenção, com o coordenador do setor de contabilidade e com o analista do setor de meio ambiente no mês de Junho de 2016. Quanto à obtenção das respostas, todos os profissionais concordaram em participar da entrevista.

O coordenador da área de manutenção respondeu a perguntas relacionadas às ações para o uso eficiente de energia elétrica. Já o coordenador da área de contabilidade respondeu a perguntas relacionadas a custos. As perguntas sobre as ações de conscientização e preservação do meio ambiente foram respondidas pelo analista da área de meio ambiente.

Segundo Marconi e Lakatos (Pag. 196, 2009):

A entrevista é o encontro entre duas pessoas, a fim de que uma delas obtenha informações a respeito de determinado assunto, mediante uma conversação de natureza profissional. É um procedimento utilizado na investigação social, para a coleta de dados ou para ajudar no diagnóstico ou no tratamento de um problema social.

### 3.3 Meios e Métodos da pesquisa

O principal meio utilizado para a realização da pesquisa foi a leitura de livros referentes ao tema abordado, tendo ainda sido consultadas outras obras como artigos, publicações em revistas, além de documentos fornecidos pela empresa, tais como: relatórios de consumo de energia elétrica, relatório do volume de produção, relatórios do custo de transformação (custo produtivo), registros de melhorias e política de sustentabilidade.

Utilizou-se como método da pesquisa um estudo de caso, o que pode ser definido como um “[...] procedimento de pesquisa que investiga um fenômeno dentro do contexto local, real e especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos”. (JUNG, 2004, p. 158).

Como técnica de obtenção de dados, utilizou-se um roteiro de entrevista, com questões semiestruturadas, aplicado a três funcionários da empresa: coordenador do setor de manutenção, coordenador do setor de contabilidade e analista do setor de meio ambiente. Apresenta-se, no quadro 1, o roteiro da entrevista:

**Quadro 1 - Roteiro de entrevista**

Questões	
1	Quais os insumos que compõem a matriz energética da empresa?
2	Quais os principais pontos de desperdício de energia elétrica?
3	Existe algum setor dentro da empresa que defini estratégias para redução de custos?
4	Cite algumas estratégias adotadas pela empresa para reduzir os custos com energia elétrica?
5	Quais das estratégias citadas anteriormente que obteve o maior ganho?
6	Qual foi o valor desse ganho? Em que período pôde-se notar a diferença nas demonstrações contábeis?
7	Sua empresa possui indicadores que avaliam o consumo de energia elétrica?
8	De que forma a empresa acompanha e analisa o custo produtivo da empresa?
9	Qual a representatividade da energia elétrica no custo produtivo da empresa?
10	Os colaboradores contribuem com a redução de resíduos e desperdícios no processo produtivo?
11	Sua empresa possui algum projeto de autosuficiência no fornecimento de energia elétrica?
12	Sua empresa possui algum projeto de preservação ao meio ambiente?
13	Sua empresa possui política de sustentabilidade?
14	Sua empresa considera os aspectos ambientais nas frentes estratégicas da empresa?
15	Qual sua opinião sobre o uso eficiente da energia elétrica pela empresa?

Fonte: Questões elaboradas pela acadêmica

### 3.4 Análise dos dados

Na análise de dados, o pesquisador aprofunda-se nos dados coletados a fim de conseguir respostas às suas indagações. Já a interpretação é a exposição do

verdadeiro significado do material apresentado e traz conclusões mais amplas sobre os dados discutidos, de acordo com Marconi e Lakatos (2009).

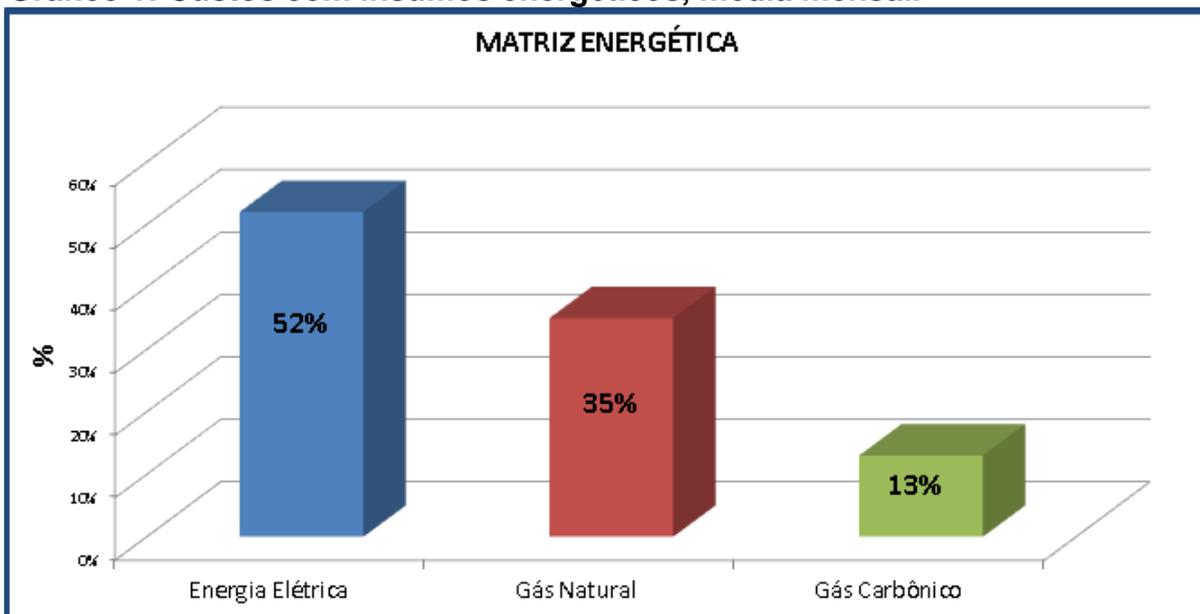
A análise de dados ocorreu através da interpretação de um roteiro de entrevista semiestruturada aplicada durante o mês de Junho de 2016, na qual buscou-se identificar as estratégias para redução dos custos que a empresa utilizou mediante o uso eficiente da energia elétrica, demonstrando os resultados no custo de transformação e, conseqüentemente, a preservação do meio ambiente.

## **4 RESULTADOS DA PESQUISA**

As respostas dos entrevistados e os dados coletados foram organizados e triangulados à fundamentação teórica deste estudo, visando à conclusão da pesquisa.

### **4.1 Redução de custos**

Com relação à matriz energética da empresa, o coordenador da área de manutenção informou que a estrutura está baseada em três principais insumos: energia elétrica, gás natural e gás carbônico. O coordenador relatou que essas são as fontes energéticas essenciais para o processo produtivo, sendo que a energia elétrica é o insumo que possui o maior custo, comparado aos demais. Esse custo corresponde a aproximadamente 52% do valor total da matriz.

**Gráfico 1: Custos com insumos energéticos, média mensal.**

Fonte: Setor de manutenção, adaptado pela acadêmica.

No gráfico 1, é possível visualizar a média anual dos insumos energéticos consumidos pela empresa no ano de 2015, em que se destaca a energia elétrica como um dos insumos de maior custo.

A matriz energética é o recurso essencial para o processo de transformação e é uma atividade fundamental para que a empresa realize suas tarefas produtivas necessárias para atingir e superar as suas metas e satisfazer as necessidades dos seus clientes, conforme relatou o coordenador de manutenção.

Mas, para esse processo ser lucrativo, os recursos energéticos para a transformação dos produtos devem ser empregados da forma mais eficiente possível, para evitar desperdícios. Nesse preceito, o seu custo operacional deve ser baixo o suficiente para gerar lucro, complementa o coordenador contábil.

O coordenador contábil explica que o aumento na tarifa da energia elétrica nos últimos três anos impactou diretamente no orçamento da empresa, e o uso eficiente da energia elétrica passou a ser necessidade de sobrevivência. Para tanto, a empresa buscou alternativas para reduzir os custos e, conseqüentemente, a preservar o meio ambiente.

O coordenador explicou também que, no ano de 2013, a energia elétrica representava 11% do custo produtivo da empresa, sendo que, com o aumento das tarifas no ano de 2014, a energia elétrica passou a representar 19% dos custos, gerando um aumento de 8%.

No entanto, quando se observam as variações nos últimos três anos, é possível notar diversas oscilações. Em síntese, em 2013 “as tarifas ficaram mais baratas por conta da renovação antecipada das concessões nos segmentos de geração e transmissão, além da redução de alguns encargos setoriais” (DIEESE, 2012). Nos dois anos seguintes, “as tarifas aumentaram e pressionaram a inflação, em decorrência da crise hídrica e consequente uso das termelétricas, além da adoção de bandeiras tarifárias” (DIEESE, 2012).

O coordenador da manutenção informou que os principais pontos de desperdício de energia elétrica são os motores elétricos, a iluminação e os sistemas de geração de calor ou resfriamento.

Com base nesse cenário, a empresa criou um comitê de eficiência energética que passou a definir estratégias para a redução de custos através do uso eficiente da energia elétrica, uma vez que ela pretendia utilizar menos energia para realizar o mesmo trabalho.

O comitê iniciou um estudo no ano de 2015, tendo como objetivo três frentes estratégicas: restauração, desenvolvimento de melhorias e conscientização. Dentre várias ações adotadas pela empresa, os entrevistados destacaram algumas como mais importantes:

**Restauração:** Foram realizadas manutenções preventivas de motores elétricos e também troca por outros mais eficientes.

**Melhorias:** Apresentam-se, a seguir, algumas das melhorias desenvolvidas pela empresa para reduzir o consumo de energia elétrica:

1. Reaproveitamento de energia elétrica: Modificação no equipamento datador de embalagem na linha de produção, fazendo com que a energia elétrica desperdiçada para secagem embalagem seja reaproveitada, eliminando o uso de ar comprimido gerado para esta função, essa melhoria gerou R\$ 132.000,00 de economia/ano.
2. Seletividade da iluminação nos prédios das áreas produtivas: Os painéis de iluminação eram desligados somente por eletricitas autorizados, e os circuitos eram interligados, fazendo com que a iluminação ficasse 24 horas ligada. Após o desenvolvimento da melhoria, foram instaladas manoplas externas nos painéis de iluminação para acionamento de luminárias com sinalizadores de trechos ligados. Essa melhoria gerou R\$ 90.000,00 de economia/ano.

**Figura 1: Seletividade da iluminação na área produtiva.**



Fonte: Setor de manutenção, adaptado pela acadêmica.

3. Instalação de telhas translúcidas: Foram instaladas 15 telhas translúcidas, em fibra de vidro leitosa, que têm como característica a passagem de luz com menor incidência de raios solares, diminuindo a temperatura ambiente, possibilitando o desligamento das luminárias durante o dia. Essa melhoria gerou R\$ 16.000,00 de economia/ano.

**Figura 2: Instalação de telhas translúcidas**



Fonte: Setor de manutenção, adaptado pela acadêmica.

4. Iluminação de Led com sensor de presença nas áreas administrativas: As lâmpadas convencionais das áreas administrativas foram trocadas por lâmpadas de Led e também foram instalados sensores de presença nos corredores. Essa melhoria gerou R\$ 5.000,00 de economia/ano.

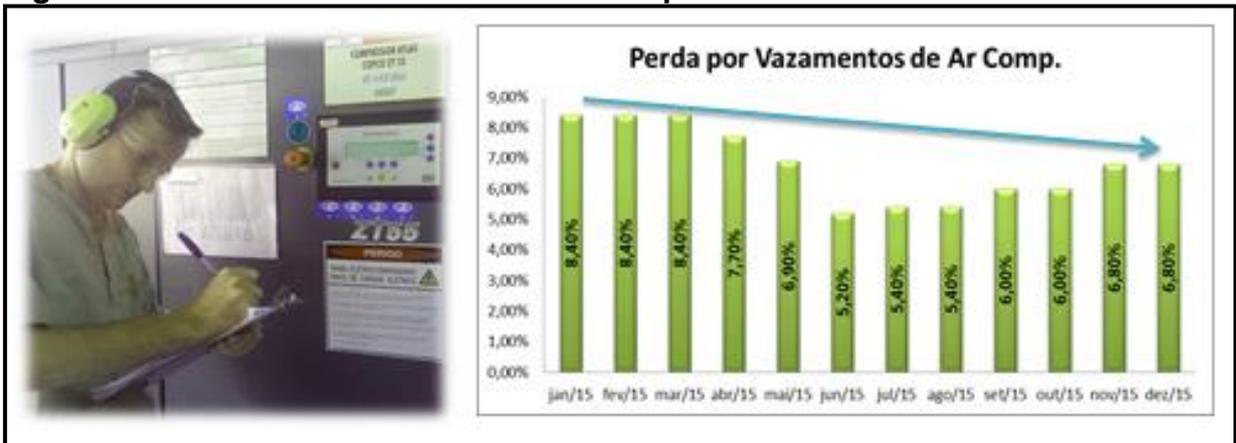
**Figura 3: Instalação de iluminação de LED com sensor de presença nas áreas administrativas**



Fonte: Setor de manutenção, adaptado pela acadêmica.

- Controle de vazamento de ar comprimido: Foi colocado em prática um método para quantificar os vazamentos de ar comprimido de uma instalação, de acordo com o manual de eficiência energética em sistemas de ar comprimido. Essa melhoria gerou R\$ 197.000,00 de economia/ano.

**Figura 4: Controle de vazamento de ar comprimido**



Fonte: Setor de manutenção, adaptado pela acadêmica.

Conscientização: Foram realizadas palestras e treinamentos pela empresa, relacionados à eficiência energética, com participação efetiva de todos os funcionários, desde a liderança até a operação. Foram realizados treinamentos por empresas externas com experiência no tema *eficiência energética*.

**Figura 5: Palestra realizada sobre eficiência energética**



Fonte: Setor de manutenção, adaptado pela acadêmica.

As técnicas de eficiência energética podem ser estudadas e aplicadas nos mais diversos segmentos da empresa, através de projetos que envolvam restauração, melhorias e conscientização dos colaboradores, proporcionando um melhor gerenciamento dos custos, conforme afirma o coordenador de manutenção.

Todas as ações implantadas no ano de 2015 geraram uma economia de 6% no custo, bem como uma redução de 9,81% no consumo de energia elétrica, comparado ao ano de 2014. Demonstra-se, no quadro 2, elaborado pela acadêmica, baseado nas informações disponibilizadas pelo setor de contabilidade, a memória de cálculo

**Quadro 2: Memória de cálculo (dados são expressos em índice).**

	2013	2014	2015	
Consumo Energia Elétrica (KW)	20.936.469	21.376.598	19.280.155	Cálculo A
Volume de produção (HL)	2.355.307	2.526.855	2.397.024	
Índice Consumo Energia Elétrica (KW / HL)	8,89	8,46	8,04	
Custo com Energia Elétrica (R\$)	4.307.132	8.019.271	7.470.102	Cálculo B
Volume de produção (HL)	2.355.307	2.526.855	2.397.024	
Índice Custo Energia Elétrica (R\$ / HL)	1,83	3,17	3,12	
Comparativo Consumo Energia Elétrica (KW)			↓ 2.096.443	Cálculo C
Economia com Energia Elétrica (R\$)			654.090	

Fonte: Setor de contabilidade, adaptado pela acadêmica.

Observou-se que a empresa trabalha com indicadores de avaliação, estabelecendo metas mensais e anuais, com foco nas estratégias para tomada de decisão. As informações da tabela são expressas em índices, ou seja, custo (R\$) ou

consumo (KW<sup>4</sup>) total com energia elétrica dividida pelo volume total de produção (HL<sup>5</sup>).

No cálculo A é demonstrado o consumo (KW) de energia elétrica, baseado no volume de produção (HL). Percebe-se que, no ano de 2015, mediante às ações de eficiência energética, a empresa reduziu o consumo em aproximadamente 8%, comparado ao ano de 2013, em que o volume de produção foi praticamente o mesmo. O coordenador de manutenção explicou que, até o ano de 2014, a empresa não tinha um mapeamento rigoroso dos consumos. No entanto, com o aumento da tarifa por parte da concessionária de energia, o consumo passou a ser monitorado e analisado periodicamente através de indicadores, visando ao atingimento da meta mensal, possibilitando a tomada de decisão para a redução do consumo de energia elétrica.

No cálculo B é demonstrado o custo (R\$) de energia elétrica, baseado no volume de produção (HL). Nota-se que, com a redução no consumo, a empresa obteve um ganho de 6%, comparando 2015 e 2014. Se analisados os anos de 2015 a 2013, ficam evidentes as variações no custo devido ao aumento da bandeira tarifária, no ano de 2014, por consequência da crise hídrica.

“O baixo nível dos reservatórios das usinas hidrelétricas fez com que a geração de energia ficasse abaixo da capacidade instalada, o que exigiu o acionamento integral e contínuo das usinas termoeletricas, fontes mais caras de geração” (DIEESE, 2015).

No cálculo C observou-se que, mediante as ações de uso eficiente de energia elétrica, a empresa reduziu 2.096.443KW, no ano de 2015, comparando a 2014, no qual obteve-se uma economia de R\$654.090,00. Demonstra-se, abaixo, a memória de cálculo:

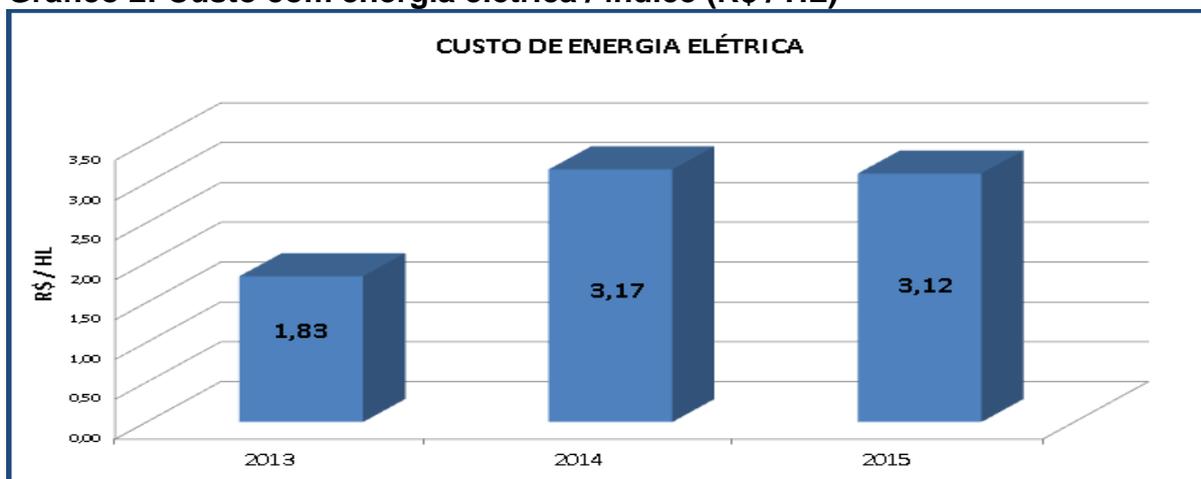
Consumo em KW	2.096.443
Custo Energia Elétrica x	0,312
<b>Economia com Energia elétrica</b>	<b>654.090</b>

<sup>4</sup> A potência elétrica é obtida pela multiplicação da tensão (V) pela corrente (A), cujo resultado é expresso em Watts (W). KW significa um mil de watts (unidade de potência produzida).

<sup>5</sup> O hectolitro é uma unidade de volume equivalente a cem litros, representado pelo símbolo HL

Pode-se afirmar que identificar melhorias traz uma redução no consumo da eletricidade, o que pode refletir diretamente no preço do produto, pois reduz os custos de produção. De acordo com o coordenador contábil, esse ganho possibilitou à empresa investir em benfeitorias e melhorias nas linhas de produção, com sistemas mais eficientes. No gráfico 2, apresenta-se o aumento no custo com energia elétrica entre os anos de 2013 e 2014 e a redução de 6%, no ano de 2015, comparado ao ano de 2014, que representou uma economia de R\$654.090,00.

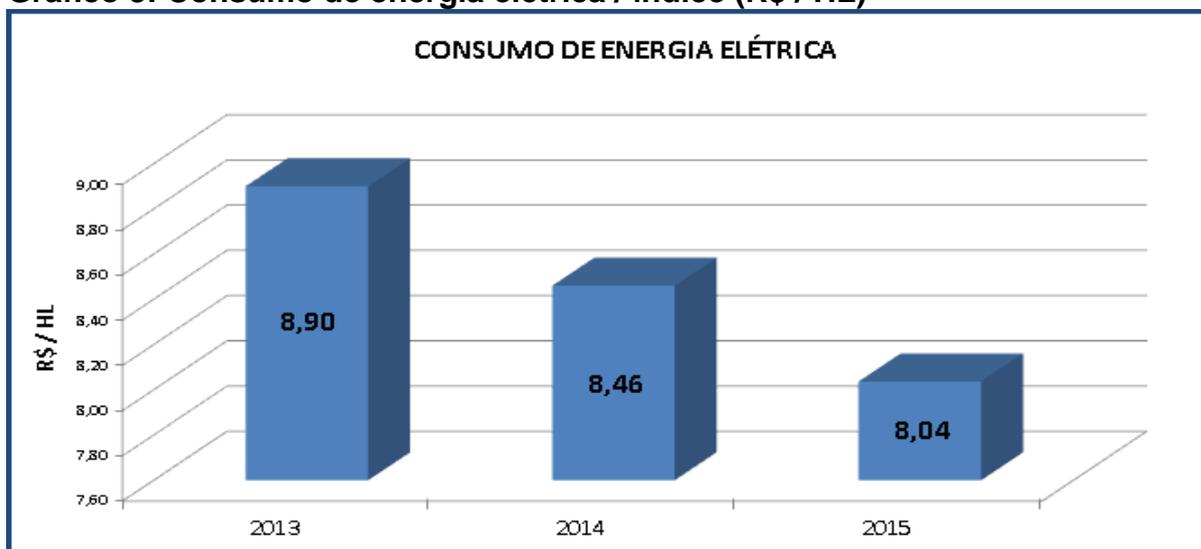
**Gráfico 2: Custo com energia elétrica / índice (R\$ / HL)**



Fonte: Setor Contabilidade adaptado pela acadêmica.

No gráfico 3, fica visível a redução no consumo de energia elétrica a cada ano, mediante às ações de eficiência energética que a empresa vem adotando.

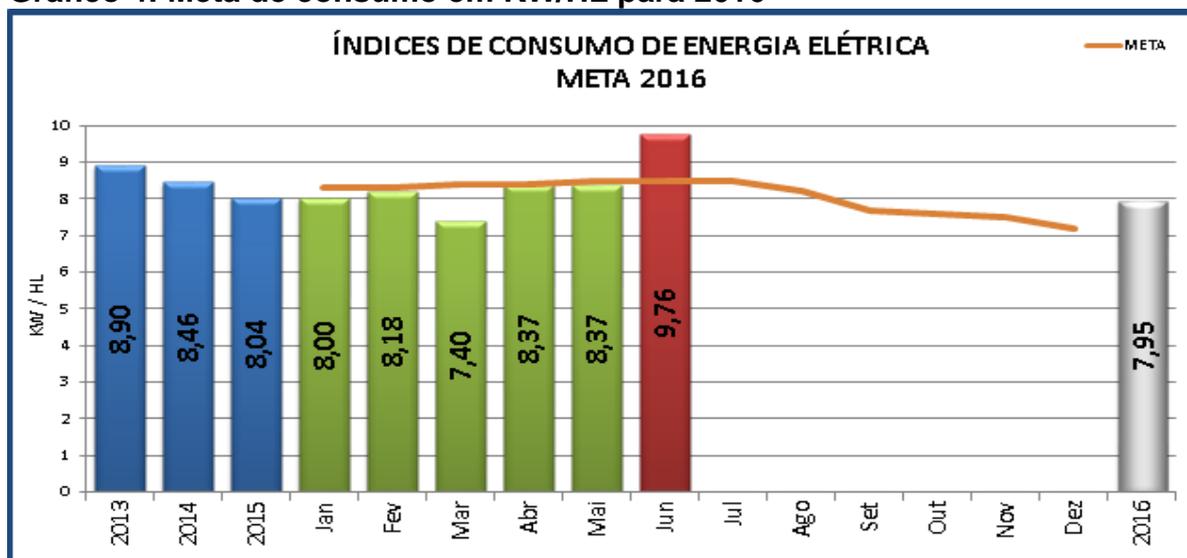
**Gráfico 3: Consumo de energia elétrica / índice (R\$ / HL)**



Fonte: Setor Contabilidade adaptado pela acadêmica.

É importante ressaltar que, a cada ano que se encerra, a empresa define novas metas de consumo para o ano seguinte, sempre visando à redução. Para 2016, a empresa estabeleceu uma meta de 7,95 KW/HL.

**Gráfico 4: Meta de consumo em KW/HL para 2016**



Fonte: Setor de manutenção, adaptado pela acadêmica.

No gráfico 4, demonstra-se a meta de 7,95R\$/HL almejada pela empresa para 2016, bem como o consumo já realizado no primeiro semestre do ano de 2016. No mês de Junho, a meta mensal não foi atingida devido ao período de sazonalidade, ou seja, durante o inverno o volume de produção da empresa reduz, fazendo com que os custos fixos não sejam diluídos.

## 4.2 Custo de Transformação

O coordenador contábil explicou que os custos são analisados através de índices, ou seja, valores absolutos (R\$) baseados no volume de produção (HL). A ocorrência desses custos é mensurada através do Custo de Transformação.

O Custo de Transformação refere-se aos custos para transformar a matéria-prima em produto final e compreende os custos com mão-de-obra direta e custos indiretos de fabricação, segundo relata o coordenador contábil.

O Custo de Transformação, segundo Megliorini (2007), é o verdadeiro Custo de Produção, é a soma da mão-de-obra direta e das despesas indiretas de fabricação, no qual a gerência controla a aplicação desses recursos objetivando a redução dos custos, maior produtividade e melhor rendimento.

O Custo de Transformação da empresa é composto por seis (6) grupos de contas. Esses grupos são compostos por várias contas contábeis. O coordenador contábil exemplifica brevemente o que compõe cada grupo:

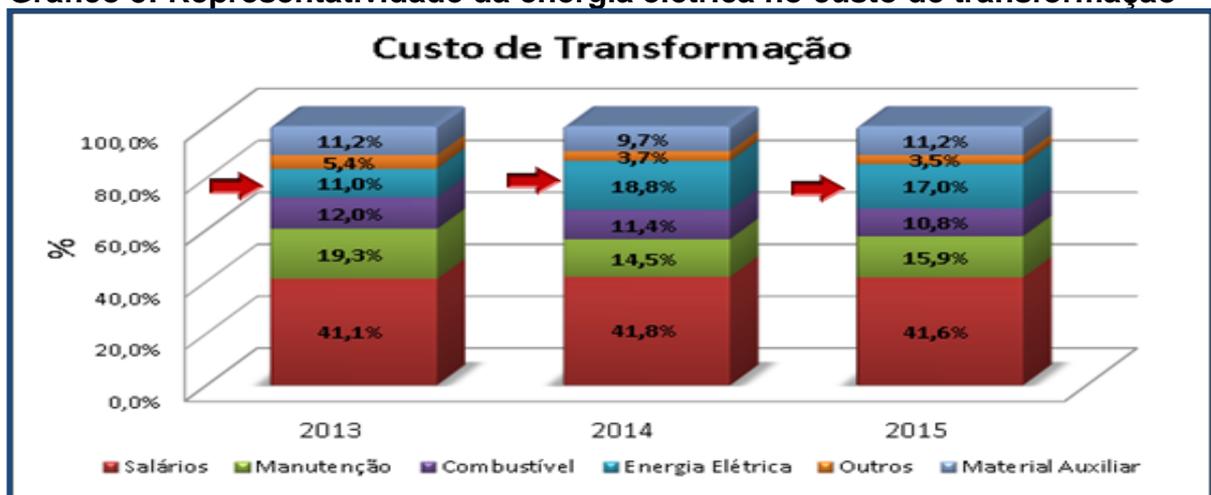
- Grupo de salários: custo com mão-de-obra da área produtiva;
- Grupo de manutenção: custo com manutenção preventiva dos equipamentos;
- Grupo do combustível: custo com gás natural;
- Grupo da energia elétrica: custo com energia consumida pela empresa;
- Grupo de material auxiliar: custo com insumos, dentre eles o gás carbônico;
- Grupo de outros: outros custos como, por exemplo, serviços de terceiros.

O setor de contabilidade apresenta, semanalmente, para a gerência, a análise desses grupos de contas, possibilitando a tomada de decisão mediante os dados apresentados.

Ao analisar o grupo de conta no qual é contabilizada a energia elétrica, nota-se uma redução de 8% no Custo de Transformação da empresa no ano de 2015.

No gráfico 5, é possível visualizar a redução do custo com energia elétrica, mediante sua representatividade no Custo de Transformação entre os anos de 2013 e 2015, conforme dados disponibilizados pelo setor contábil.

**Gráfico 5: Representatividade da energia elétrica no custo de transformação**



Fonte: Setor de contabilidade, adaptado pela acadêmica.

### 4.3 Meio Ambiente

Com relação ao meio ambiente, observou-se que a empresa estimula os colaboradores a contribuírem para a redução de resíduos e desperdícios no processo produtivo. Além de benefícios sociais e ambientais, a prática sustentável também traz benefícios econômicos, uma vez que, reduzindo os desperdícios, reduzem-se os gastos e, com isso, surge a oportunidade para investimentos em tecnologias, como relatou o analista de meio ambiente.

Os entrevistados relataram importantes ações voltadas para a criação de valor compartilhado. Portanto, fica evidente a preocupação da empresa em estar conectada à comunidade na qual está presente.

A empresa busca autossuficiência e estabilidade no fornecimento de energia elétrica, sendo que a organização possui um projeto de utilização de energia eólica. O parque eólico terá a capacidade de gerar 35% da energia utilizada hoje pela empresa.

**Figura 6: Construção do parque eólico**



Fonte: Setor de manutenção, adaptado pela acadêmica.

A empresa apoia projetos como, por exemplo, o “SOS Mata Atlântica”, doando mudas de árvores para o reflorestamento na Amazônia.

Pensando na frota de veículos utilizada pela área comercial, a organização possui uma parceria com uma empresa líder em gestão de abastecimento e manutenção de frotas, que tem como objetivo a redução dos custos e o controle das emissões de gases de efeito estufa, através de campanhas, treinamentos de condutores, controle da emissão de poluentes dos veículos, etc.

O analista de meio ambiente afirmou que, na empresa, sustentabilidade é assunto prioritário e faz parte do planejamento estratégico, pois visa sempre reafirmar o compromisso com a busca pela inovação e com o crescimento sustentável, contribuindo para a criação do valor compartilhado.

O analista de meio ambiente citou a revista *Guia Exame de Sustentabilidade*, que, pelo terceiro ano consecutivo, elegeu a empresa como uma das sessenta e oito empresa mais sustentável do Brasil, no maior levantamento de sustentabilidade corporativa do país, que reúne exemplos de empresas de diferentes setores. O analista complementa que esse fato é um reconhecimento dos resultados de diversas boas práticas estruturadas e de valor compartilhado, atendendo aos três pilares da sustentabilidade: social, ambiental e econômico.

Quando questionados sobre a importância do uso eficiente da energia elétrica pela empresa, as respostas foram unânimes. Os entrevistados relataram que o uso eficiente da energia elétrica está cada vez mais presente nas tomadas de decisões, tendo em vista o custo elevado e as implicações climáticas.

O coordenador de manutenção afirmou que, no atual cenário econômico, pensar em soluções que tragam benefícios através do uso eficiente da energia elétrica certamente proporcionará muitas vantagens e uma delas é a redução dos custos. Outra vantagem é a responsabilidade com relação ao meio ambiente, pois, desse modo, poderá haver a preservação das fontes de energia.

Geram-se diversos benefícios em decorrência de planos de eficiência energética, dentre eles destaca-se o aumento da produtividade e a geração de empregos, pois se utiliza menos energia para o mesmo trabalho, bem como são reduzidas as emissões de gases poluentes no meio ambiente (Panesi, 2006).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, foram apresentadas algumas das principais estratégias adotadas por uma empresa para a redução do seu custo de energia elétrica. Essas ações trouxeram bons resultados na comparação feita entre o ano das suas implantações, comparadas com o ano anterior.

Este estudo mostra os resultados atingidos com ações simples como a substituição da iluminação, na qual, apesar da sua participação representar pequeno consumo na conta de energia elétrica, o ganho foi aparente com a redução de consumo em kW. Outras ações foram mais complexas, pois foram exigidos estudos de viabilidade, como restauração dos motores, melhorias nos sistemas de geração de calor ou resfriamento e medição setorizada, com a finalidade de redução do consumo em KW.

Percebe-se que o desperdício está não só nas empresas, mas nas diversas formas de uso e consumo dos insumos. Sabe-se que há escassez desses recursos, principalmente naturais e financeiros, não sendo mais tolerável a falta de atenção para com a redução desse desperdício.

A busca por esse diferencial está baseada na eficiência dos processos e nas instalações que envolvem a energia elétrica, o que pode resumir-se na utilização de sistemas elétricos com a mesma qualidade e produtividade, mas com menor consumo de energia. Isso minimiza os custos por atividade envolvida.

Com a adoção desses métodos, os resultados podem ser contabilmente analisados, pois reduzem os custos dos processos, aumentando a lucratividade, a qual é requisito básico de sobrevivência das empresas.

Por outro lado, observa-se que o meio ambiente pode ser menos agredido, com a possibilidade de se retratar ou até mesmo evitar a construção de novas fontes de energia elétrica, já que o uso consciente da eletricidade busca um melhor aproveitamento dos sistemas existentes.

O presente estudo contribuiu para a formação acadêmica e profissional da autora da pesquisa, pois o tema escolhido apresenta-se como um fator importante, haja vista a latente preocupação com o meio ambiente.

Entende-se que os objetivos almejados pelo estudo foram alcançados. Este estudo foi de suma importância e pode ser utilizado em outras empresas. É possível que as empresas sejam lucrativas e, ao mesmo tempo, protejam o meio ambiente.

Isso é possível caso as organizações possuam criatividade e condições internas viáveis para que possam transformar as oportunidades em programas ambientais, desenvolvendo programas de reciclagem e aproveitamento de resíduos, por exemplo.

Sugere-se aos interessados a ampliação deste estudo para outras organizações. Propõe-se que haja uma amplitude do estudo, em que se possa comparar organizações que utilizam programas de eficiência energética com outras que ainda não aderiram ao um projeto que contemple essa lacuna.

## REFERÊNCIAS

ABESCO, Associação Brasileira das Empresas de serviço de Conservação de Energia. *Como reduzir a conta de luz em tempos de reajustes*. Disponível em: <http://www.abesco.com.br>. Acesso em: 29 mar 2016.

\_\_\_\_\_. *ISO 5001 gestão de energia*. Disponível em: <http://www.abesco.com.br>. Acesso em: 20 jul 2016.

\_\_\_\_\_. *O que é eficiência energética*. Disponível em: <http://www.abesco.com.br>. Acesso em: 20 jul 2016.

BRAGA, B. *Introdução à engenharia ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável*. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

CHIAVENATO, Idalberto. *Administração para não administradores: a gestão de negócios ao alcance de todos*. 2ed. Barueri, SP. Manole, 2011.

COLLIS, Jill; HUSSEY, Roger. *Pesquisa em Administração: um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação*. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

DIEESE - Departamento Intersindical de Estatísticas e Estudos Socioeconômico. *A crise de energia. Renovação das concessões no setor elétrico*. São Paulo, Out. 2012. (Nota Técnica, 114) Disponível em: <<https://www.dieese.org.br/notatecnica/2012/notaTec114concessoesSetorEletrico.pdf>>. Acesso em: 20 mai 2016.

\_\_\_\_\_. *A crise de energia. Comportamento das tarifas de energia elétrica no Brasil*. São Paulo, Ago. 2015. (Nota Técnica, 147) Disponível em: <<http://www.dieese.org.br/notatecnica/2015/notaTec147eletricidade.pdf>>. Acesso em: 20 mai 2016.

DUTRA, René Gomes. *Custos: uma abordagem pratica*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1995.

FREZATTI, Fábio. *Orçamento empresarial: Planejamento e controle gerencial*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

GIL, Antônio Carlos. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

\_\_\_\_\_. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

HORNGREN, Charles Thomas. *Contabilidade de custos: um enfoque administrativo*. 1 ed. São Paulo: Atlas, 1986.

JUNG, Carlos Fernando. *Metodologia para pesquisa e desenvolvimento*. Axcel Books do Brasil, 2004.

KOTLER, Philip. *Administração de marketing: análise, planejamento, implementação e controle*. 2 ed. São Paulo: Editora Atlas, 1992.

LEONE, George Sebastião Guerra. *Curso de contabilidade de custos*. São Paulo: Atlas, 1997.

MARTINS, Eliseu. *Contabilidade de custos*. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. *Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados*. 7. ed. 2 reimpr. São Paulo: Atlas, 2009.

MEGLIORINI, Evandir. *Custos: análise e gestão*. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

MESQUITA, André Luiz Martins; FRANCO, Fernando Melo. *Eficiência Energética e uso Racional de Energia – Estudo de Caso*. 2004, Monografia (Conclusão do curso) – Universidade Federal de Goiás, Escola de Engenharia Elétrica, Goiânia. Acesso em: 30 mai 2016.

MILLER, G. Tyler. *Ciência ambiental*. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

PANESI, André R. Q. *Fundamentos de eficiência energética: industrial, comercial e residencial*. São Paulo, SP: Ensino Profissional, 2006.

PROCEL - Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica. Selo Procel de Economia de Energia. Disponível em: <http://www.procelinfo.com.br>. Acesso em: 20 jul 2016.

PORTAL O SETOR ELÉTRICO. *Sistema de gestão de energia elétrica*. Ed. Julho de 2012. Disponível em: <http://www.osetoelettrico.com.br/web/a-revista/edicoes/896-sistema-de-gestao-energetica.html>. Acesso em: 20 jul 2016.

REIS, Lineu Belico. *Geração de energia elétrica*. 2. ed. rev e atual. Baurer São Paulo: Manole, 2011.

REIS, Lineu Belico dos; CUNHA, Eldis Camargo Neves da. *Energia elétrica e sustentabilidade: Aspectos tecnológicos, socioambientais e legais*. Barueri: Manole, 2006.

ROESCH, Sylvia Maria Azevedo. *Projetos de estágio e de pesquisa em administração*. 3. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2009.

SANTOS, Joel Jose dos. *Análise de Custos: um enfoque gerencial com ênfase para custeamento marginal*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1990.

SANTUCCI, Jô. *Eficiência Energética: como acender essa luz? Conselho em Revista, CREA-RS*. Ano VI - N° 84. Acesso em 20 de Maio de 2016.

SEIFFERT, Mari Elizabete Bernardini. *ISO 14001 Sistemas de gestão ambiental: implantação objetiva e econômica*. 3. ed. rev e ampl – 3 reimp. São Paulo: Atlas, 2009.

SOBRAL, Filipe; PECL, Alketa. *Administração: teoria e prática no contexto brasileiro*. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2008.