

Gestão de Projetos na proposta de Melhoria a redução do consumo de energia em uma empresa do Polo de duas rodas

Nadi Luiza dos Reis Oliveira, Ygor Geann dos Santos Leite

Resumo: Para as indústrias de grande porte, o consumo de energia elétrica que seus equipamentos e processos necessitam, surge com uma condição preocupante que constantemente necessitam de projetos visando a redução de custo, porém, mantendo o mesmo nível de aproveitando desse recurso. Aquelas que possuem um alto poder aquisitivo, buscam os geradores de energia como medida de retorno a longo prazo, porém, para outras, devido a custos com manutenções e demais condições que visam garantir a correta aplicação desse equipamento, os estudos de custo/benefício, apontam que o projeto de investimento, não deve ser finalizado, e para essas situações, as empresas recorrem a projetos de menor intensidade. A empresa pesquisada, atua no polo de duas rodas na Zona Franca de Manaus, com a produção de embreagens para motos de diversas cilindradas, em agosto de 2019, aumentou sua estrutura física e capacidade produtiva para fabricação de três modelos novos. Contudo, notou-se que o consumo de energia da empresa atingiu picos alarmantes, com um acréscimo de aproximadamente 20% do consumo final. Dessa maneira, o artigo apresentará estudo de caso detalhado seguido de proposta de melhoria, referente a redução desse índice, e garantindo que não haja redução de produtividade.

Palavras chave: Redução de custos, Projetos, Energia, Gestão.

Project Management in the proposal to Improve Energy Consumption Reduction in a Two-Wheeled Polo Company

Abstract: For large industries, the electricity consumption that their equipment and processes need comes up with a worrying condition that they constantly need projects aiming at cost reduction, while maintaining the same level of taking advantage of this resource. Those with high purchasing power seek power generators as a long-term return measure, but for others, due to maintenance costs and other conditions that aim to ensure the correct application of this equipment, the cost / benefit studies, point out that the investment project should not be finalized, and for these situations, companies resort to lower intensity projects. The researched company, which operates in the two-wheel hub in the Manaus Free Zone, with the production of multi-cylinder motorcycle clutches in August 2019, increased its physical structure and production capacity to manufacture three new models. However, it was noted that the company's energy consumption reached alarming peaks, with an increase of approximately 20% of final consumption. Thus, the article will present a detailed case study followed by an improvement proposal, referring to the reduction of this index, and ensuring that there is no reduction in productivity.

Key-words: Cost Reduction, Projects, Energy, Management.

1. Introdução

O fornecimento da energia elétrica, ocorre por meio recursos específicos, que transmitem as cargas geradas pelas usinas, de fato, não é um processo de baixo custo, exige muito do ambiente do qual a usina está instalada, e ainda necessitam de proteções contra fatores externo como as chuvas. Dessa maneira, constantemente existem reajuste das taxas de consumo, levando as pessoas a buscarem meios de economizar, sem que seus afazeres diários sejam prejudicados.

Desde a revolução industrial, os recursos utilizados para o andamento desse tipo de atividade, foram aumentados sobremaneira. Destaca-se o consumo de energia elétrica como fator primordial para a execução dos procedimentos necessários, devido esta energia, ser a fonte de alimentação principal dos equipamentos utilizados. Além disso, existem diversos outros agregados ao ambiente como as lâmpadas e computadores que necessitam de energia constante, dependendo da situação.

A empresa pesquisada, é considerada uma indústria de grande porte devido a todo o seu potencial estrutural e quantidade de funcionários, atuando no polo de duas rodas na Zona Franca de Manaus, possui diversos maquinários e demais estruturas ligadas ao administrativo e processo produtivo, que dependem 24 horas ser abastecidas por energia elétrica. Em janeiro de 2019, iniciou o projeto de ampliação, para expansão de sua base de produção para atender um dos seus maiores clientes no país, para a fabricação de três novos modelos de embreagens, em agosto do mesmo ano, as operações foram iniciadas.

Apesar de todos os avanços e acordos comerciais, notou-se que o consumo de energia elétrica subiu cerca de 20% em relação aquilo que previamente estava estabelecido no projeto da construção. Com um consumo superior ao que estava sendo esperado, e levando em consideração que esse acréscimo não foi contabilizado dentro das margens de negociação e possíveis perdas, evidencia-se a problemática: Quais são os fatores que impulsionaram esse aumento expressivo de energia elétrica na empresa?

Como base para justificativas das ações que serão executadas bem como apresentação de uma proposta de melhoria eficiente, o artigo contará com suporte de obras literárias consistentes, que apresentem situações semelhantes, a condição apresentada.

Como objetivo geral, utilizando técnicas relacionadas a gestão de projetos e formas de divulgação da interna da organização, o artigo pretende apresentar um plano de ação imediato, visando intervenções que possam resultar na redução do consumo de energia elétrica.

Para os objetivos específicos, pretende: Levantamento dos equipamentos e acessórios que consomem energia elétrica no novo galpão; Análise e mensuração do quantitativo de consumo; e Estruturação do projeto de melhoria, mais próximo possível daquilo que a empresa considera como ideal.

Dessa maneira, cada etapa apresentada nesse trabalho estará efetivamente interligada entre si, apresentando uma série de informações aplicadas que conseqüentemente, irão resultar em informações que quando agrupadas de maneira correta, oferecerão dados suficientes para apresentação de um plano de ação efetivo, que esteja dentro da realidade da organização pesquisada. Ao fim, espera-se que a pesquisa apresente informações consistentes que possam contribuir significativamente a pesquisas similares, bem como no suporte aos acadêmicos das diversas áreas da gestão.

2. Referencial Teórico

2.1 Gerenciamento de projetos

Projetos podem ser encarados como empreendimentos que visam a realização, estruturação e/ou expansão de algo a curto, médio ou longo prazo. Faz parte de planejamento estruturado em metas e objetos, que geralmente visam um retorno do investimento aplicado. No meio corporativo, os projetos são largamente utilizados como mecanismos de expansão no mercado do qual está inserido.

Uma das melhores formas de transformar estratégias empresarias em resultados, é sem dúvidas, por meio da gestão de projetos. Mas, para que isso seja possível, a gestão de projetos não pode ser encarada somente como aquela recheada de técnicas e ferramentas que se constrói em meio a áreas do conhecimento. Tem que ser uma gestão de projetos maior, madura, consequente, que apresente interfaces com outras áreas, como se essas fossem parte. (JUGEND, 2014, p.05).

Logo, para o sucesso efetivo de um projeto, se faz necessário o envolvimento do maior número possível de departamentos. Pois, apesar diretamente não estarem relacionados, em um contexto geral, para o bem da organização, os benefícios adquiridos por meio da correta execução desse projeto, será compartilhado com todos os que fazem parte. Como garantia obter sucesso nesse trajeto, e acompanhamento das tarefas, existe um guia específico a seguido.

O guia PMBOK, especifica os processos as habilidades, as ferramentas e as técnicas que representam as melhores práticas mundiais em gestão de projetos. Foi amplamente reconhecido pela aplicabilidade dos seus conceitos, seu valor e sua utilidade no âmbito do gerenciamento de projetos. (JUGEND, 2014, p.07).

No entanto, o gerenciamento de projetos é dividido em cinco etapas perfeitamente sincronizadas, sendo essas: Planejamento, execução, monitoramento e controle e finalização. Todas devem ocorrer em momentos específicos, garantindo que a organização possa se preparar previamente para esses eventos.

Segundo Cierco (2012), a fase de planejamento é a mais importante de todo o contexto do gerenciamento de projetos. Nesta etapa, os responsáveis devem concentrar esforço levando o máximo de informações possível para confirmar a viabilidade do que será implantado. Depende da fase planejamento, evitar a existência de falhas após a conclusão.

Dessa maneira, evidencia-se que um excelente gerenciamento de projetos, está relacionado com o máximo de atenção as situações que serão efetivamente executadas, os envolvidos devem ter um nível know-how avançado, de modo que toda a importância que o projeto representa para a organização, seja atendido.

2.2 Consumo de energia

A expansão industrial atrelado as diversas tecnologias necessárias para o funcionamento e suas máquinas, impulsionaram de maneira abrangente o consumo de energia elétrica nas indústrias. Porém, esse fator também representa desenvolvimento econômico do país, praticamente na mesma escala.

O consumo de energia é um dos principais indicadores do desenvolvimento econômico e do nível de qualidade de vida de qualquer sociedade. Ele reflete tanto o ritmo de atividade dos setores industrial, comercial e de serviços, quanto a capacidade da população para adquirir bens e serviços tecnologicamente mais avançados, como automóveis (que demandam

combustíveis), eletrodomésticos e eletroeletrônicos (que exigem acesso à rede elétrica e pressionam o consumo de energia elétrica). (ANATEEL, 2009).

Essa relação vem em um crescente desde meados a Revolução Industrial, com o aumento de postos de trabalho e mais oportunidades a quem precisa. O que também é levado em consideração pelos diretores, é a relação investimento e preço de mercado que seus produtos apresentam.

Segundo Tonim (2009), o preço final de um produto, é medido de acordo com o total de investimentos, sejam recursos de matéria prima, ou demais recursos disponíveis como a energia elétrica. Dessa maneira, o valor de mercado, deve conter parte distribuídos desses investimentos financeiros, de maneira que exista algum tipo de prejuízo para o fabricante.

Mesmo com uma aparente recessão vivida pelo país, o ano de 2017 começou com alta indústria no consumo de energia elétrica, o que representa retorno a constância produtiva do Brasil, sinais de que o que mais havia de complicado para gerir os diversos setores industriais, começa a ser reduzido.

O desempenho marca um contraste ante a retração da demanda nos últimos dois anos e sugere um possível início de retomada na atividade de alguns segmentos da indústria, que responde por quase um terço do consumo de eletricidade no Brasil, de acordo com análises da estatal Empresa de Pesquisa Energética (EPE) e da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE). (REVISTA EXAME, 2017).

Dessa maneira, evidencia-se que o consumo de energia elétrica dentro de uma indústria, não está relacionado apenas como internos a organização, mas, também servem como termômetro de mercado e de poder de produção do país. Para isso, as empresas contam com recursos diversos, na garantia de manter esse recurso sempre em atividade em sua planta.

2.3 Redução de custos

Dentre as diversas metodologias aplicadas pelas indústrias visando a redução de custo, uma das que mais se destacam sem dúvidas são as que envolvem consumo de energia elétrica, essa realidade ocorre devido as intensas necessidades de abastecimento de mercado, mantendo em um certo nível de credibilidade com seus clientes. Tendo em vista que as reduções do consumo de energia elétrica, não podem afetar o processo produtivo, exigindo que este tenha perda de produtividade, algumas medidas se fazem necessárias.

De acordo com Colvara (2014), a primeira medida eficiente para redução custos relacionados à energia elétrica, trata-se da correta aplicação das manutenções preventivas e corretivas. Todos os equipamentos possuem períodos diferenciados de desgaste normal, quando esse período é ignorado, algumas máquinas aumentam seu consumo em pelo menos 5%, logo, estar atento a essas particularidades, pode garantir a empresa que futuramente, não haja consumo alterado.

Além da medida de manutenção, geralmente os equipamentos mais modernos possuem diversos acessórios que aumentam seu rendimento, porém, utilizam menos carga elétrica. Outra medida, aponta para as mudanças de layout como fator apropriados, pois, uma vez que com mudanças de posições tomadas deixem de ser utilizadas, trata-se efetivamente de uma redução de consumo de energia.

Mais recente, o mundo conheceu as lâmpadas de LED, como uma das maiores inovações do século, tanto no quesito iluminação como redução de custo.

LED é uma sigla do inglês para Light Emitting Diode, nada mais é que um Diodo Emissor de Luz. Um diodo é um material semicondutor. Um semicondutor é a base de qualquer dispositivo eletrônico. Tem sua condutividade controlada através do processo de dopagem, que é a adição de outros materiais em camadas do cristal semicondutor. (FERREIRA, 2014).

Estudo apontam que as lâmpadas de LED, podem chegar a consumir 80% menos que as lâmpadas incandescentes, devido estas se utilizarem de maior parte da energia elétrica para gerar calor, e quando comparadas as fluorescentes, apresentam uma redução de aproximadamente 30%. Além desse fator, a vida útil das lâmpadas de LED pode atingir cerca de 12.000 horas a mais de funcionamento em relação as fluorescentes. Porém, o custo de aquisição inicial, pode atingir a marca de 150% quando comparada com as lâmpadas comuns, contudo, sem dúvidas, seu investimento é amplamente compensado levando consideração período de médio e longo prazo.

3. Estudo de caso

Com uma área de 500 m², o novo galpão da empresa foi adaptado para atender exclusivamente aos novos três modelos de embreagens. Desde a fase de projetos, uma das principais preocupações da diretoria, apontava justamente para consumo total de energia elétrica, visto que para a estrutura antiga, foram aplicados diversos projetos de controle do consumo, e atualmente, encontrava-se dentro das condições consideradas aceitáveis.

Tomaram-se cuidados os devidos cuidados na aquisição dos equipamentos e acessórios, garantindo que estes esses estivessem dentro dos parâmetros apresentados de consumo reduzido de energia elétrica. Quando iniciou-se as operações de fabricação, em agosto de 2017, aparentemente tudo funcionou de acordo com o que havia sido estipulado, inclusive, as metas de produção foram alcançadas dentro da normalidade.

Porém, ao fim do primeiro mês, o total de kW/h consumido, bem como o valor final da fatura de energia, estava cerca de 20% maior daquilo que se esperava. Logo, esse aumentou representou expressivo ameaça ao planejamento comercial e de retorno do investimento realizado, de modo que, exigiria um acréscimo ao valor final das embreagens, o que provavelmente geraria rusgas com o cliente de maior expressão da empresa.

Dessa maneira, se faz necessário revisão e análise das condições elétricas aplicadas, no projeto apresentado, buscando identificar pontos de falhas que culminaram nesse grande aumento de consumo.

Para um melhor entendimento do ambiente, elaborou-se a Tabela 1, com apresentação do quantitativo de itens, bem como suas tensões.

PROCESSO	EQUIPAMENTO	QTD.	TENSÃO
Fundição	Injetora horizontal	5	380v
	Forno	5	380v
	Câmara de jato de areia	1	380v
	Esteira elétrica	5	220v
	Exaustores de ar	12	220v
Usinagem	Centro de usinagem	5	380v
	Exaustores de ar	8	220v
	Bebedouro	1	220v

Montagem	Esteira elétrica	10	220v
	Parafusadeira	25	220v
	Prensa	5	220v
	Split 24.000 BTUS	3	220v
	Bebedouro	1	220v

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019

Tabela 1 – Lista de equipamentos

A criticidade na utilização e manejo desses equipamentos, faz com a busca pela redução de energia seja necessária uma vez que a redução de custos, atrelado a melhoria contínua, faz parte das políticas organizacionais, onde os valores retidos, devem efetivamente ser aplicados em outros ambientes na forma de investimento em condições que estejam de acordo com as necessidades levantadas.

4. Resultados e discussões

O bebedouro do setor de usinagem, está estrategicamente localizado para também atender aos funcionários do setor da fundição. Além dos maquinários apontados na tabela 01, em todo o galpão existem 80 lâmpadas fluorescentes tubulares de 60W, divididos em 30 luminárias, o setor de montagem é onde encontra-se 60% de todo esse total. Ao longo do galpão, contou-se 12 tomadas de 220v.

As máquinas injetoras, necessitam de resfriamento estratégico, esse processo é reaproveitado de chiller que está instalado na casa de máquinas, de maneira que este equipamento, atende a todas as injetoras da empresa. Logo, o consumo de energia desse sistema de refrigeração, não está atrelado aos dados de consumo do novo galpão. Aproveitando a lista de equipamentos da tabela 01, elaborou-se um levantamento de consumo de cada item, fazendo uma relação com a quantidade de horas de funcionamento diário.

EQUIPAMENTO	CONSUMO EM kW/h	HORAS	CONSUMO DIÁRIO kW/h
Injetora horizontal	10	8	80
Forno	20	8	160
Esteira elétrica	10	8	80
Exaustores de ar	4,5	8	36
Centro de usinagem	9,5	8	76
Bebedouro	3	12	36
Parafusadeira	0,9	8	7,2
Prensa	1,1	8	8,8
Split 24.000 BTUS	49	8	392
Lâmpadas fluorescentes	14,4	8	115,2
TOTAL			991,2

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019

Tabela 2 – Consumo diário de energia

A tabela 2, está considerando consumo energético unitário de cada equipamento listado, contudo, para análise real das condições encontradas. Dentro da câmara de ar, não existe equipamento que funcione a eletricidade que não seja as lâmpadas de iluminação. Logo, faz-se necessário demonstrar o consumo, demonstrando o quantitativo total de cada item, para atender a essa condição, elaborou-se a tabela 03, já demonstrando o consumo mensal total.

EQUIPAMENTO	QTD.	CONSUMO DIÁRIO kW/h	DIAS POR MÊS	TOTAL MENSAL kW/h
Injetora horizontal	5	80	20	8000
Forno	5	160	20	16000
Esteira elétrica	15	80	20	24000
Exaustores de ar	20	36	20	14400
Centro de usinagem	5	76	20	7600
Bebedouro	2	36	20	1440
Parafusadeira	25	7,2	20	3600
Prensa	5	8,8	20	880
Split 24.000 BTUS	3	392	20	23520
Lâmpadas fluorescentes	80	115,2	20	184320
TOTAL				283760

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019

Tabela 3 – Consumo diário de energia

O consumo apresentado na tabela 03, é o consumo real de todos os equipamentos e acessórios que funcionam no novo galpão, de modo que esse consumo total, representa, quase 20% daquilo que consta no projeto de ampliação da capacidade produtiva.

Para análise a fundo da situação mencionada, agendou-se uma reunião com os engenheiros responsáveis, com a intenção de detalhamento ponto a ponto referente o consumo de energia planejado e o atual, identificou-se o item que estaria causando essa diferença alarmante: As lâmpadas fluorescentes.

Os dados do projeto, apresentavam as lâmpadas de LED (Light Emitting Diode) como a melhor opção custo benefício. Esse modelo, trata-se de uma tecnologia recente que pode oferecer até 30% de consumo de energia em relação as fluorescentes, apesar do seu investimento inicial ficar em torno de 80% mais caro, a médio prazo é possível observar o retorno financeiro por meio das faturas de energia elétrica, em comparação os modelos convencionais.

Apesar dos cálculos de engenharia terem sido feitos com a utilização das lâmpadas de LED, a lista de materiais constava as lâmpadas fluorescentes, uma falha que passou despercebida mesmo após a conferência dos itens adquiridos. Como este produto foi um dos primeiros a serem instalados no novo galpão, perdeu-se efetivamente o controle de sua aplicação, levando em consideração que fisicamente, as diferenças entre os modelos são mínimas. Dessa maneira, o projeto deverá passar por uma espécie de retrabalho, visando atualização do item lâmpada, alterando seu modelo para LED.

Para melhor entendimento da diferença de consumo, elaborou-se a tabela 04 apresentando um comparativo entre as lâmpadas fluorescentes que foram adquiridas, e as de LED, ambas com a mesma potência de 60W.

LÂMPADAS	CONSUMO EM kW/h	HORAS	CONSUMO DIÁRIO kW/h
Lâmpadas LED	9,7	8	77,6
Lâmpadas fluorescentes	14,4	8	115,2
% DE DIFERENÇA NO CONSUMO			32,6%

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019

Tabela 4 – Comparativo de consumo lâmpadas Led x Fluorescente

Dessa maneira, apresenta-se a tabela 05 demonstrando o consumo mensal de energia, porém, substituindo as lâmpadas fluorescente por LED.

EQUIPAMENTO	QTD.	CONSUMO DIÁRIO kW/h	DIAS POR MÊS	TOTAL MENSAL kW/h
Injetora horizontal	5	80	20	8.000
Forno	5	160	20	16.000
Esteira elétrica	15	80	20	24.000
Exaustores de ar	20	36	20	14.400
Centro de usinagem	5	76	20	7.600
Bebedouro	2	36	20	1.440
Parafusadeira	25	7,2	20	3.600
Prensa	5	8,8	20	880
Split 24.000 BTUS	3	392	20	23.520
Lâmpadas LED	80	77,6	20	12.4160
TOTAL				223.600

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019

Tabela 5 – Consumo mensal

O consumo total do kW/h com as lâmpadas fluorescentes, ficaram em 283.760, substituindo essas por LED, o consumo final cai para 223.600, representando um percentual de redução de 21,20%, de modo que com essa ação, os dados de consumo ficam dentro do que foi estipulado no projeto. Dessa maneira, fica atestado que a atual diferença no resultado de energia, está relacionado com falha dos modelos de lâmpadas em relação com aquilo que foi calculado, e a nomenclatura informada para aquisição no mercado. Identifica-se ainda que esse erro, além de levar a empresa a ter um custo de consumo acima do que estava sendo esperado, será necessário mais investimento para adquirir as lâmpadas de LED.

A proposta de melhoria estruturada por meio da ferramenta 5W2H, focará na aquisição das lâmpadas de LED, para substituição das fluorescentes.

PROJETO: AQUISIÇÃO DAS LÂMPADAS DE LED

O que?	Porque?	Quem?	Quando?	Onde?	Como?	Quanto?
Aquisição de 80 lâmpadas de LED com a potência de 60W	Garantir que o consumo de energia no novo galpão, esteja dentro dos dados mencionados no projeto	Manutenção/Compras	Prazo final dez/2019	O fornecedor de materiais elétricos informou que têm disponível o modelo necessário	Elaborar documento de solicitação de compra, com aprovação da diretoria	Valor unitário R\$51,00 Valor total R\$4.080,00
Substituir as lâmpadas fluorescentes pelas de LED	As lâmpadas atuais estão com consumo mais de 30% acima das lâmpadas de LED	Manutenção	Prazo final dez/2019	Em todo o galpão	Utilização de todos os requisitos e preparos das normas regulamentadoras de altura e atividades que envolvem eletricidade	Sem valor financeiro diretamente agregado

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019

Tabela 6 – 5W2H

5. Considerações Finais

As investidas necessárias para resolução da problemática destacada pelos autores do artigo, fazem parte de um dos princípios básicos da Gestão de Projetos, que é quanto a identificação de pontos despercebidos ou que não foram analisados o suficiente durante a construção da estratégia organizacional voltada a um processo específico.

Focado no consumo de energia, essas são ações rotineiras das organizações que constantemente visam reduzir seus custos como forma de reter determinado valor financeiro, onde estes por sua vez, serão aplicados em outros empreendimentos ou condições adversas que podem surgir em meio a imprevistos. Dessa maneira, a gestão eficiente de projetos demonstra aos *stakeholders* que os responsáveis pela condução desse tipo de atividade, possuem *know-how* suficientes para conduzir e/ou agregar valores. Tal situação também pode ser entendida como atribuições voltadas para o *endomarketing*, uma vez que os custos financeiros retidos podem efetivamente serem convertidos em benefícios aos colaboradores, e assim, garantindo que esses estejam efetivamente satisfeitos com suas atribuições e preocupados em atingir as metas e objetivos organizacionais.

As ações apresentadas na ferramenta 5W2H, pode ser entendido como uma maneira de reparo ao erro apresentado no projeto de estruturação do novo galpão. Apesar de requerer investimentos, tanto financeiro como mão de obra, em um período de médio prazo, espera-se que a empresa tenha o retorno necessário, afim de cobrir todos os investimentos aplicados. Dessa maneira, o artigo atingiu sua parcela de importância a empresa, apresentando de maneira eficiente o ponto em que existia falha expressiva.

Contudo, a diretoria optou pela rápida intervenção, e antes mesmos dos prazos estipulados no 5W2H, as lâmpadas novas já tinham sido adquiridas, mais de 50% das luminárias do novo galpão, já haviam sido substituídas pelas lâmpadas de LED.

Com todo os levantamentos apresentados, diversas outras oportunidades de melhoria nesse galpão foram identificadas, a grande parte, ainda relacionado com o consumo de energia elétrica. Dessa maneira, as pesquisas continuarão na empresa, onde espera-se elaborar novos trabalhos visando estruturação eficiente do processo produtivo, de maneira a garantir redução expressiva dos custos, sem afeta a qualidade do produto final ofertado pela empresa.

Referências

ANEEL. **Energia no Brasil e no mundo.** Disponível em:<http://www2.aneel.gov.br/arquivos/pdf/atlas_par1_cap2.pdf>. Acesso 13 de outubro de 2019.

CIERCO, Agliberto Alves. **Gestão de Projetos.** 1 ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2012.

COLVARA, Carlos Mateus; SALVADOR, César Addis. **Análise de redução no consumo de energia elétrica no processo de resfriamento de ração.** Disponível em:<http://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/1379/Colvara_Carlos_Mateus_Goularte.pdf?sequence=1>. Acesso 13 de outubro de 2019.

EXAME. **Indústria começa 2017 com maior consumo de energia.** Disponível em:<<https://exame.abril.com.br/economia/industria-comeca-2017-com-maior-consumo-de-energia/>>. Acesso 13 de outubro de 2019.

FERREIRA, Juliana Zandona. **ESTUDO COMPARATIVO ENTRE LÂMPADAS FLUORESCENTES TUBULARES T8 E TUBULARES DE LED.** Disponível em:<http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/3428/1/CT_CECONS_III_2014_11.pdf>. Acesso 13 de outubro de 2019.

JUGEND, Daniel et al. **Gestão de Projetos Teoria, Prática e Tendências.** 1 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

LUCINDA, Marco Antônio. **Qualidade – Fundamentos e Práticas.** 1 ed. São Paulo: Brasport, 2010.

TONIM, Gilberto. **ESTUDO COMPARATIVO ENTRE LÂMPADAS FLUORESCENTES TUBULARES T8 E TUBULARES DE LED.** Disponível em:<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3143/tde.../Dissertacao_Gilberto_Tonim.pdf>. Acesso 13 de outubro de 2019.