

ECONOMIA DE ENERGIA COM DISPOSITIVOS INTELIGENTES: ESTUDO DE CASO NA FACULDADE MULTIVIX VITÓRIA

Wandercleiton Cardoso², Brena Porcino¹; Johnnata Júlio¹; Júlio Cesar¹; Magno Alves¹; Raul Barbosa¹; Odimar Rocha¹; Otavio Baioco¹; Vitor Campos¹.

1. Acadêmico de Engenharia Mecânica da Faculdade Multivix Vitoria – ES;

2. Mestre em Engenharia de Materiais e Metalurgia e docente dos Cursos de Engenharias na Faculdade Multivix Vitória – ES.

RESUMO

A busca por soluções sustentáveis visando minimizar o impacto ao meio ambiente tornou-se prioridade mundial, visto que é do saber popular que a maioria das fontes atuais de energia são primeiramente esgotáveis e também prejudiciais ao ecossistema terrestre. O mercado de energia elétrica no Brasil cresce aproximadamente na ordem de 4,5% ao ano, e em 2012 atingimos o consumo de 448,1 TWh. Entre os anos de 2008 a 2012 a população brasileira cresceu, em média, 1,5% a.a., e o consumo per capita de energia elétrica apresentou crescimento médio de 4,7% a.a. no mesmo período. Tendo conhecimento dessas informações é possível minimizar os investimentos necessários para atender à demanda crescente por energia elétrica, focando em reduzir desperdícios, visto que em um estudo realizado com indústrias, comércios e setor público, constatou-se que os índices de desperdício chegam a 15%, 30% e 45%, respectivamente [EPE, 2013]. Nos últimos anos, os projetos de equipamentos e instalações elétricas já vêm sendo desenvolvidos com o foco em eficiência energética, mas a eficiência isoladamente não garante o uso racional da energia elétrica. O comportamento dos usuários e seus hábitos de utilização dos equipamentos representa hoje a variável mais flexível para a obtenção de economia de energia. Essa variável não sendo reduzida, obriga a automatização de sistemas para compensar o mau comportamento humano para com seu planeta. O presente trabalho tem como objetivo a avaliação da redução no consumo de energia, através da instalação de sensores de presença.

Palavras-chave: Automação. Sensores. Presença. Eficiência. Energética. Novas. Tecnologias. Economia.

ABSTRACT

The search for sustainable solutions to minimize the environmental impact has become a world priority as it is popular to know that most of today's energy sources are exhaustible first and also harmful to the terrestrial ecosystem. The electricity market in Brazil is growing roughly in the order of 4.5% per year, and in 2012 reached the consumption of 448.1 TWh. Between the years 2008 to 2012 the Brazilian population grew on average 1.5% pa, and the per capita consumption of electricity showed average growth of 4.7% pa in the same period. Knowing this information can minimize the investment required to meet the growing demand for electricity, focusing on reducing waste, whereas in a study of industries, businesses and the public sector, it was found that the waste rates reach 15% 30% and 45%, respectively [EPE, 2013]. In recent years, equipment designs and electrical systems has already been developed with the focus on energy efficiency, but efficiency alone does not guarantee the rational use of electricity. The behavior of users and their equipment usage habits, today represent the most flexible variable to obtain energy savings. This variable is not being reduced, requires automation systems to compensate for the evil human behavior towards his planeta. O present study aims to evaluate the reduction in energy consumption by installing motion sensors.

Keywords: Automation. Presence. Sensors. Energy. Efficiency. New Technologies. Energy saving.

INTRODUÇÃO

A energia elétrica ocupa um lugar de destaque na matriz energética Brasileira, sendo a modalidade de energia atualmente, mais consumida no país. O consumo crescente aliado à falta de investimento no setor de geração vem diminuindo a distância entre a demanda e a oferta, tornando o fornecimento cada vez mais crítico no curto prazo. (CREDER, 1991)

A busca de soluções para o problema de fornecimento abrange, entre outras alternativas, a construção de novas usinas hidroelétrica e termoelétrica, as alternativas que visam o uso racional e eficiente de energia elétrica apresentam geralmente, custo e tempo de retorno de investimento pequeno quando comparados aos valores de outras alternativas. Os resultados obtidos, relativos à redução de consumo, são imediatos, tornando o uso racional e eficiente de energia elétrica uma alternativa, de certa forma, natural para a solução de parte do problema de fornecimento no curto prazo. (CREDER, 1991)

Uma das linhas de ação para promover o uso racional e eficiente de energia elétrica é a intervenção junto às instalações consumidoras. Através de ações que otimizam os sistemas de cada uso final de energia elétrica presente na instalação, é possível reduzir seu consumo sem comprometer seu desempenho.

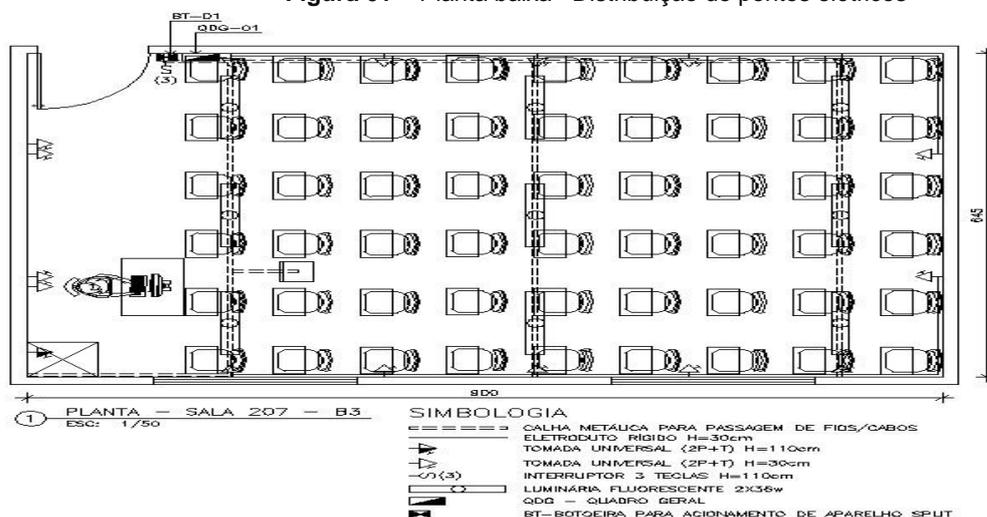
O presente trabalho propôs-se a estudar de forma clara as salas da Faculdade, visando assim otimizar e melhorar os gastos de energia e também uma possível solução de economia usando apenas os equipamentos citados no trabalho a baixo. (YAZIGI,1999)

DESENVOLVIMENTO

Visando obter economia de energia, observamos que alterando a cultura institucional e incrementando automação simples nas salas de aula, podendo ser extensiva a vários outros setores da faculdade, poderemos obter uma redução significativa no consumo geral de energia elétrica na instituição.

Para estudo do projeto, analisaremos uma sala de aula com dimensões 9,00 x 6,45m, conforme figura 01. (CREDER, 1991)

Figura 01 – Planta baixa –Distribuição de pontos elétricos



Cada sala de aula possui tomadas, luminárias e ar condicionado. Estes, por sua vez, são alimentados por um quadro de distribuição de energia. Muitas vezes, por falta de controle, salas de aula em toda instituição, apesar de estarem vazias, permanecem com luminárias e/ou, em sua maior parte das vezes, o ar condicionado ligado. Existe alguma forma de evitar esse desperdício de energia? Justamente em resposta a essa pergunta que buscamos uma forma simples e prática de controlar o uso desses equipamentos, minimizando assim o consumo de energia, que indiretamente estará contribuindo de forma sustentável ao meio ambiente.

Utilizando-se de sensores de presença que farão leituras temporizadas de movimentos nas salas, o fornecimento de energia estará ativo, desde que haja pessoas utilizando a sala; caso contrário, o fornecimento de energia será interrompido, desligando todos os pontos elétricos, inclusive o ar condicionado. Para tanto, analisamos a sala obtendo informações sobre as áreas onde ocorre maior incidência de movimento e verificando quantos sensores serão necessários para tal feito. Para cada sala deve-se fazer uma análise, pois as áreas podem não serem compatíveis entre si (ver figura 02).

Após verificar o melhor local para a instalação dos sensores, parafuse os sensores cerca de 2,20m de altura, que é medida ideal para um melhor desempenho dos sensores (ver figura 03).

Figura 02 – Planta baixa – Localização de sensores e projeção de raio de ação

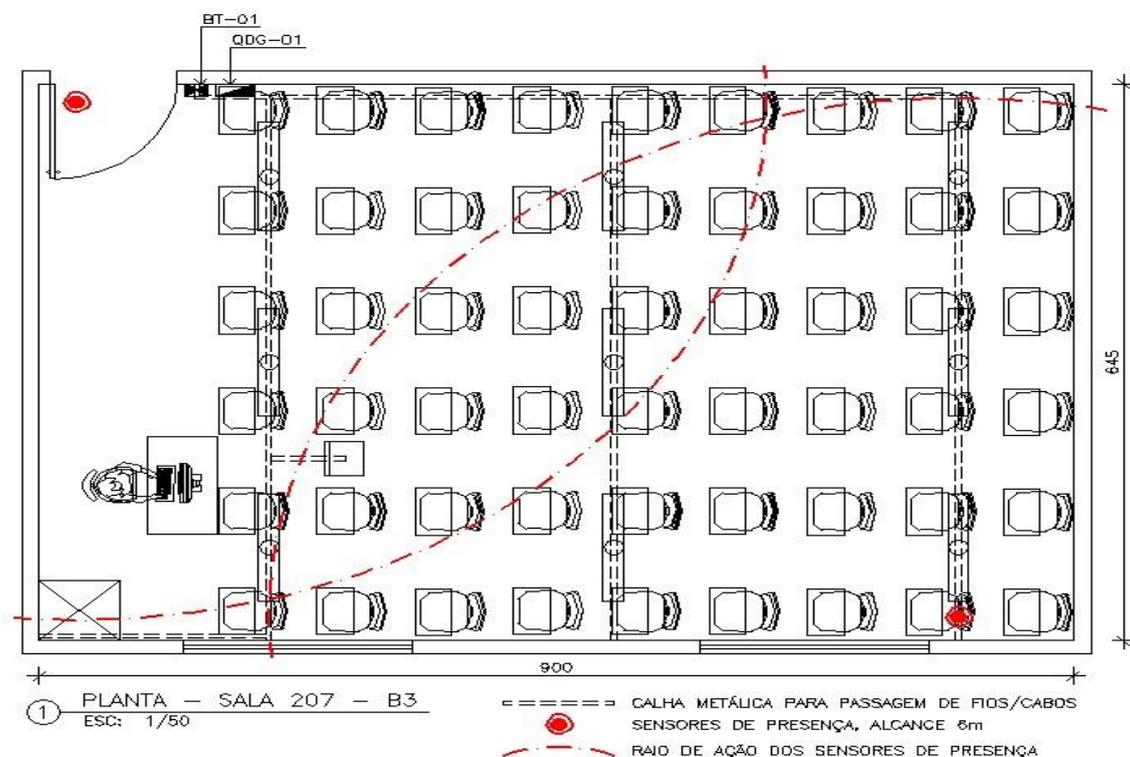
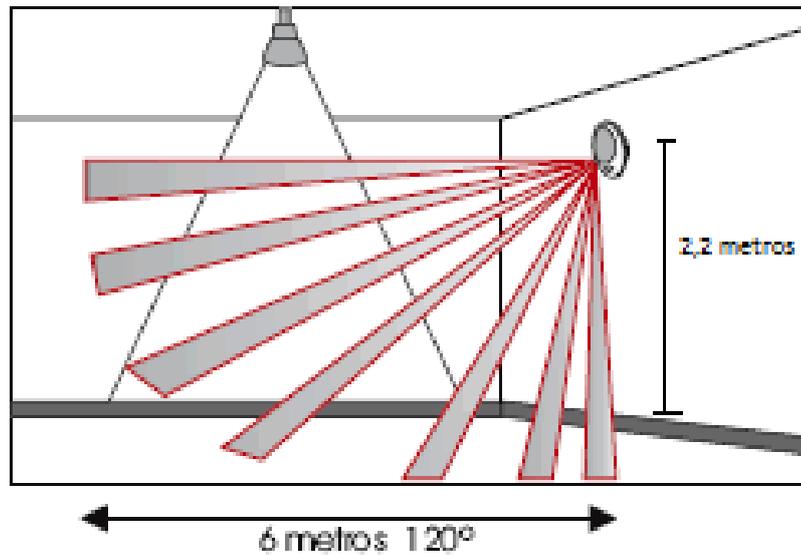


Figura 03 – Instalação de sensor



Fonte: Desconhecida

2.1 Materiais utilizados

(Sala 6,45 x 9,00m):

02 sensores (Intelbras-IVP3000 PET)

Características:

Sinal de captação com sensor duplo contra alarmes falsos;

Análise do sinal MPU, evitando alarmes falsos causados por animais domésticos;

Compensação automática da temperatura, adaptável as mudanças climáticas;

Contador de pulsos que controla a sensibilidade aumentando a função anti-intransferência;

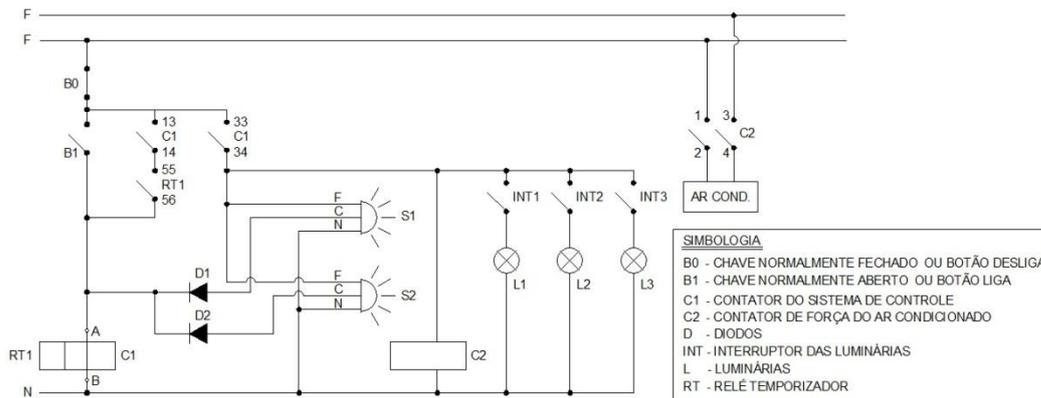
Modos de alarmes opcionais para a conexão de diferentes centrais de alarme;

- Cabos
- Contatores
- Conector Sindal
- Diodos
- Relé temporizado
- Modo de instalação:

Será ligado um cabo fase/neutro do painel até os sensores, de onde serão conectados dois cabos de retorno até o painel, especificadamente até o contator C1 (contator do sistema de comando) passando pelos diodos. Do painel sairão, também, dois cabos fase/neutro que serão conectados no contator C2 (contator do ar condicionado), e nas luminárias. (YAZIGI,1999)

Assim que acionada a botoeira, o circuito será energizado e os sensores serão ativados e manterá o contator C1 em funcionamento. Não detectando movimento, o sensor dará condições para o RT1 (Relé Temporizado) contar o tempo e desligar o circuito definitivamente. Entretanto, o circuito continuará funcionando caso os sensores sejam acionados, novamente, antes que o relé desligue o mesmo (ver figura 04). (YAZIGI,1999)

Figura 04 – Diagrama de montagem



VIABILIDADE DO PROJETO

Tomando como base a sala de aula 207 bloco 03, referência tomada para análise terá os seguintes pontos de energia:

- Lâmpada fluorescentes 2x32w 576 W
- Ar condicionado tipo Split 58000 Btu's/h 5655 W
- Tomadas 100 W 1600 W

Calcularemos o consumo de um equipamento multiplicando sua potência pelo tempo de funcionamento em horas.

Horário de utilização dos equipamentos período matutino:

Ligar: 07:00h, sendo o horário de início das aulas às 07:30h;

Aula: 07:30h às 10:50h;

Desligar: Mínimo 20 min após o término das aulas;

Horário de utilização dos equipamentos período noturno:

Ligar: 18:00 h, sendo o horário de início das aulas às 18:50h;

Aula: 18:50 h às 22:00h;

Desligar: Mínimo 20 min após o término das aulas;

Para efeito de cálculo de consumo utilizaremos somente os equipamentos responsáveis pelo maior consumo. Seguem abaixo descritos:

- Luminárias 576 W
- Ar condicionado 5655 W

Total de consumo é de **7.131 Watts/hora.**

Somatória do tempo, em horas, matutino: 0,50h + 3,33h + 0,33h = **4,16h.**

Somatória do tempo, em horas, noturno: 0,83h + 3,17h + 0,33h = **4,33h.**

Sendo assim, temos um consumo de 7.131 x 8,49 = **60.542,19 W/dia**

Transformando W (Watts) em kW (quilo Watts), teremos o consumo de cerca de **60,54 KW/dia.**

Como as salas de aula, em um período mensal letivo, é utilizada cerca de 22 dias no mês, temos: 60,45 KW x 22 dias = **1.329,90 KW/mês.**

Com a instalação do dispositivo econômico, os equipamentos só terão seu start quando a sala de aula for ocupada, o que acarreta em um período menor de tempo tanto antecedente ao período de aula quanto ao período seguinte ao término das aulas, um somatório de

cerca de 30 minutos por turno, não levando em consideração os períodos em que a sala estará vazia, como em caso de término das aulas um pouco antes do horário previsto, o que acrescentaria em um tempo para economia de energia.

Considerando os dois turnos, temos 1h ao dia de economia:

$7.131 \text{ W} \times 1\text{h} = 7.131 \text{ W/dia}$ ou $7,13\text{KW/dia}$

Economia mensal de $7,13 \text{ KW} \times 22 \text{ dias} = 156,86 \text{ KW/mês}$ em uma única sala de aula. Sendo assim, o consumo total decresceria de $1.329,90 \text{ Kw/mês}$ para $1.173,04 \text{ KW/mês}$, aproximadamente.

Levando em consideração que o valor da energia cobrada é de R\$ 0,45312/KWh, temos um valor total mensal de:

- Sem o dispositivo: $1.329,90 \times 0,45312 = \text{R\$ } 602,604$

- Com o dispositivo: $1.173,04 \times 0,45312 = \text{R\$ } 531,528$

Sendo assim, teremos uma economia mensal de **R\$ 71,076** somente na sala de aula em estudo. O investimento para a instalação do dispositivo é de aproximadamente **R\$ 200,00**, o que nos trará retorno imediato em até 03 (três) meses.

A instituição possui, somente de sala de aula, cerca de 78 unidades com várias áreas e consumos variados de energia, distribuídas entre os blocos de número 1, 2, 3, 5 e 7.

Se, a *grosso modo*, considerássemos que todas as salas possuem a mesma área e o gasto mensal fosse o mesmo, teríamos:

- Sem o dispositivo: $\text{R\$ } 602,604 \times 78 = 47.003,112$

- Com o dispositivo: $\text{R\$ } 531,528 \times 78 = 41.459,184$

Sendo assim, teremos uma economia mensal de **R\$ 5.543,928** considerando somente as 78 salas de aula.

CONCLUSÃO

Racionalizar é usar de forma inteligente a energia elétrica, ou seja, é fazer com que a energia consumida resulte no máximo de benefícios para a sociedade como um todo. Assim sendo, é perfeitamente viável economizar energia elétrica sem reduzir o conforto, bem-estar e a segurança dos alunos, professores e funcionários. Com isso foi verificado uma economia de R\$ 5.543,928 considerando somente as 78 salas de aula, economia essa considerável de acordo com os estudos e análises.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão. Rio de Janeiro, 2004

CREDER, H. Instalações elétricas. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda., 1991.

EDIFÍCIOS INADEQUADOS. Revista Técnica, n. 33, mar./abr. 1998.

FORÇA DOMADA: quilowatts de economia. Revista Técnica, n. 53, ago. 2001.

MANUAL DO PROPRIETÁRIO. Termo de Garantia – aquisição, uso e manutenção do imóvel, operação do imóvel. Associação de Dirigentes de Empresas do Mercado Imobiliário do Distrito Federal (Ademi), 2004.

MANUAL PIRELLI DE INSTALAÇÕES ELÉTRICA. Pirelli. São Paulo: Editora Pini, 2001.

NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO. NTD – 6.01. 1. ed. Brasília: CEB, 1997.

SOUZA, A. P. A. Uso da energia em edifícios: estudo de caso de escolas municipais e estaduais de Itabira, Minas Gerais. Dissertação (Mestrado)–Centro Federal de Educação Tecnológica, Minas Gerais, 2005.

YAZIGI, W. A técnica de edificar. São Paulo: Editora Pini, 1999.