

# CONIC-SEMESP

## 13º Congresso Nacional de Iniciação Científica

Anais do Conic-Semesp. Volume 1, 2013 - Faculdade Anhanguera de Campinas - Unidade 3. ISSN 2357-8904

**TÍTULO:** ECO ENERGY – SOFTWARE DE GESTÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

**CATEGORIA:** CONCLUÍDO

**ÁREA:** ENGENHARIAS E TECNOLOGIAS

**SUBÁREA:** COMPUTAÇÃO E INFORMÁTICA

**INSTITUIÇÃO:** FACULDADE DE CIÊNCIAS APLICADAS DOUTOR LEÃO SAMPAIO

**AUTOR(ES):** CICERO DAIAN RODRIGUES ALVES, ANA GREICE DA SILVA COELHO, ANTONIO LUCAS ALVES MARQUES, DAMIÃO ALISSON BEZERRA MORAIS, JOSÉ VIEIRA SOARES, KALINE LACERDA MONTEIRO

**ORIENTADOR(ES):** RENATA KALINA DE PAULO ALVES

Realização:



Apoio:



**Resumo:** Instituições investem cada vez mais na automação como uma forma sustentável para reduzir os gastos. Neste artigo será apresentado um sistema de automação de iluminação, com um circuito arduíno que controla a forma como lâmpadas acendem ou apagam utilizando sensores, as mesmas serão separadas em um ambiente por grupos onde serão manipuladas, visando assim a menor perda possível na vida útil das lâmpadas.

**Palavras-chaves:** automação, arduíno, iluminação.

## 1. Introdução

A economia de energia é um fato que não tem apenas um impacto financeiro, mas também ambiental, quando se reduz o consumo ou se encontra formas alternativas para iluminar ambientes atua-se diretamente sobre os recursos naturais que são consumidos diariamente por toda a sociedade. A iluminação das dependências da Instituição Leão Sampaio é controlada por um sistema elétrico padrão onde interruptores são acionados de forma manual para acender e apagar as lâmpadas.

A Faculdade Leão Sampaio, bem como em outras Instituições, mantém suas lâmpadas acesas mesmo sem que haja uma real necessidade de uso, salas vazias e corredores ociosos que poderiam ter sua iluminação reduzida ou cessada o que não ocorre por diversos fatores, como por exemplo, o simples fato da não colaboração dos usuários.

Assim, essa pesquisa tem como objetivo desenvolver um sistema de automação sustentável de iluminação voltada para ambientes escolares tendo como foco a redução de consumo de energia elétrica. O sistema possibilitará o controle coletivo das luzes a partir de sensores, havendo uma gerência das ações de acender e apagar, reduzindo o consumo excessivo elétrico sem causar uma perda significativa na vida útil das lâmpadas.

Está comprovado que as escolas demandam um alto custo com energia elétrica e que a maior parte desses gastos ocorrem principalmente com a iluminação, sendo pelo menos 70% do custo da instituição. Pensando em todo esse desperdício e o impacto que causa na natureza será desenvolvido um software que

irá fazer o controle da iluminação onde haverá a redução no custo decorrente desse desperdício.

O sistema Eco Energy vem com o intuito de controlar a forma com que grupos de lâmpadas ficariam acesas em determinados ambientes, sendo instalado em pavilhões, salas e demais ambientes. Quando não houver movimentação de pessoas por um determinado tempo, o sistema apagará um grupo de lâmpadas, que voltará a acender quando as pessoas estiverem transitando no local, mas sempre haverá um grupo de lâmpadas que permanecerá acesa mantendo assim uma iluminação parcial do ambiente. Assim, o Eco Energy irá gerenciar alternadamente os grupos de lâmpadas, apagando-as um grupo por vez para evitar danos maiores à vida útil das lâmpadas.

## **2. Objetivos**

### **2.1. Geral**

Esta pesquisa pretende desenvolver um sistema de automação sustentável de iluminação voltada para ambientes escolares tendo como foco a redução de consumo de energia elétrica da instituição de ensino Faculdade Leão Sampaio.

Esse sistema possibilita o controle coletivo das luzes a partir de sensores, havendo uma gerência de ações como acender e apagar, reduzindo o consumo elétrico sem causar uma perda significativa na vida útil das lâmpadas.

### **2.2. Específicos**

- Desenvolver um software que controle a redução de energia elétrica;
- Possibilitar o controle de iluminação;
- Evitar o consumo excessivo de energia elétrica;
- Gerenciar ações de acender e apagar as luzes;
- Minimizar a perda na vida útil das lâmpadas.

## **3. Metodologia**

Foi realizada uma pesquisa quantitativa, por meio do Google Docs, o link do questionário foi publicado em várias redes sociais utilizadas pelos discentes da Faculdade Leão Sampaio, e foi respondido por 52 alunos de diversos cursos da

faculdade em questão, no período de 05 de Abril a 18 de Abril de 2013. Pesquisa quantitativa é um procedimento de análise que emprega métodos estatísticos.

Geralmente utilizam-se investigações por meio de questionários, inquirindo muitas pessoas [ROCHA, 2012]. Pesquisas quantitativas são mais apropriadas para coletar informações e opiniões do público alvo da pesquisa.

#### **4. O Desenvolvimento**

##### **4.1 O consumo de energia em ambientes corporativos**

A responsabilidade social corporativa vem crescendo mais a cada dia, embora as empresas digam que se preocupam com o meio ambiente e os impactos negativos, na prática isso não acontece. De acordo com a Associação Brasileira das Empresas de Conservação de Energia (Abesco) o setor de comércio e indústria são uns dos que mais consomem energia elétrica com 15% e 30% respectivamente.

Apesar da indústria está na lista dos que mais consomem energia, ela vem mostrando que se preocupa cada vez mais com a redução do consumo de energia em suas linhas de produção. A Abesco avaliou que os custos de energia podem responder por até 70% do valor do produto fabricado, como é o caso dos bens que utilizam grande quantidade de alumínio em sua composição. Não é só o setor industrial que vem querendo diminuir o consumo de energia, mas também o Governo Federal.

De acordo com Spatuzza (2010) o Brasil deve reduzir em 10% o consumo de energia elétrica até 2030. Ações como: começar a produzir células fotovoltaicas, gerar energia do lixo, estimular a construção de prédios eficientes e atingir um índice de reciclagem de resíduos de 20% em 2015. Estas são algumas das diretrizes de políticas públicas e metas do Plano Nacional sobre Mudança do Clima lançado pelo governo federal no dia 1 de dezembro 2008.

Ainda para o autor o governo deve aprofundar o PBE (Programa Brasileiro de Etiquetagem, é uma forma de evidenciar o atendimento a requisitos mínimos de desempenho e segurança, estabelecidos em normas e regulamentos técnicos) de equipamentos eletroeletrônico e em breve lançar o programa de etiquetagem de edifícios eficientes. Este último servirá para permitir a escolha por projetos imobiliários mais eficientes energeticamente na hora da compra, o que, segundo a

comissão, deve estimular o setor de construção civil a optar por projetos mais eficientes.

A preocupação com o consumo de energia elétrica está presente em todas as áreas, desde os setores privados aos setores públicos, como o próprio Governo Federal que vem investindo na área da sustentabilidade para melhor contribuir com o meio ambiente, vendo isso pode-se concluir que essa é a área mais promissora para o crescimento econômico sustentável, fazendo assim com que projetos voltados para essa economia sejam bem aceitos pelo mercado em geral, inclusive pelas próprias corporativas que buscam tanto esse corte de tarifas.

## **4.2. Descobertas Importantes**

### **4.2.1 SmartHouse**

A empresa SMART HOUSE L. P. (Limited Partnership) desenvolveu em meados dos anos 80, o sistema SMART HOUSE para a National Association of Home Builders(NAHB), Fernandes (2008). O projeto objetivava a oferta de novas tecnologias e funcionalidades no controle de energia elétrica, controle de eletroeletrônicos e meios de comunicação.

De acordo com Angel (1993), o sistema possui uma instalação unificada, tendo uma inteligência distribuída que envia os dados recebidos por diversos aparelhos a um computador central, as informações são usadas para gerenciar serviços como distribuição de energia, formas de comunicação, a exemplo o de telefonia, dentre outros serviços. Para a implantação foram substituídos os cabos da instalação convencional por um único cabo que contem diversos condutores, como os cabos da rede elétrica, linha telefônica, televisão, sistema de segurança e sistemas de sensores e termostatos.

Um exemplo do funcionamento do sistema é o controle sobre as máquinas de lavar, que ao encerrar seu serviço envia a informação que as roupas já podem ser passadas para as máquinas de secar.

Como medida de segurança, quando o sistema identifica falha em algum dos seus dispositivos de controle, como exemplo, o de distribuição de gás, em ação preventiva cancela o abastecimento de energia naquele setor, evitando assim

possíveis sobrecargas no sistema. O sistema de abastecimento de gás também conta com um medidor de consumo, que aciona o fechamento das válvulas de abastecimento caso esteja havendo um consumo muito acima do padrão, o que poderia ser indícios de um possível vazamento, (Angel, 1993).

Para testes de integração foram construídas duas casas nos Estados Unidos em 1987. Entre os anos de 1989 e 1990 foram construídas mais quinze protótipos. No ano de 1991 a SmartHouse começou a comercializar o sistema nos Estados Unidos e Canadá, Angel (1993).



**Figura 1 – SmartHouse**

Fonte: <http://endthelie.com/2012/12/12/smart-house-technology-is-not-as-futuristic-as-we-think>

#### 4.2.2 Actilume

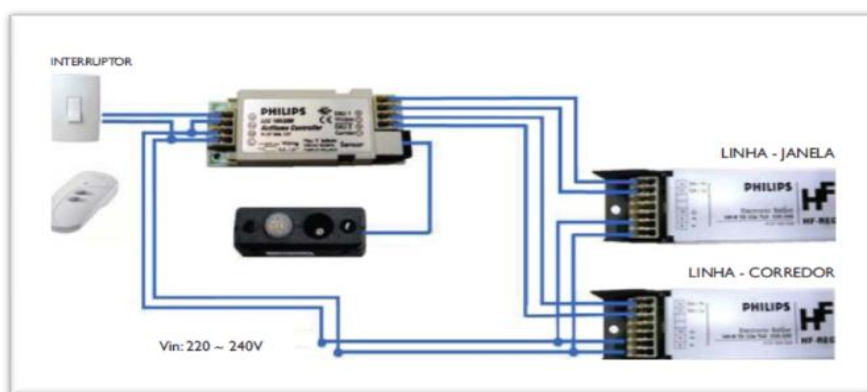
Projetado para todos os ambientes, de escritórios até banheiros, que possuam uma área média de 2,5m a 3,5m, o ActiLume, desenvolvido pela Philips, proporciona uma economia de energia elétrica de 75%, o que representa entre 50 a 80% do custo da instalação.

O sistema, que possui a tecnologia “plug and play”, consiste em um sensor e uma unidade de controle que já vêm instalados na própria luminária. O sensor é composto por sensor de presença, sensor de luminosidade e um sensor infravermelho para possível utilização de controle remoto.



O sensor de luminosidade que vem de fábrica com nível de 500 lux, pode ser ajustado entre 300 e 700 lux. O sensor de movimento possui um infravermelho passível a uma área de detecção de até 3,5m de altura, identificando movimentos pequenos a uma área de 6x4m e movimentos maiores a uma área de 7,5x6m.

O sistema vem com duas saídas DALI, programadas de fábrica como janela e corredor. Ele pode controlar até 11 reatores podendo ser estendido com mais dois sensores de movimento do tipo LRM8118/00.



**Figura 2 – Esquema de ligação**

Fonte: Guia de Projetos com controles de iluminação Philips



**Figura 3–Equipamento do Actilume**

Fonte: <http://www.ecat.lighting.philips.pt>

### 4.3 O Sistema e Suas Funcionalidades

Visando a redução gradual no consumo e conseqüentemente prolongando a durabilidade das lâmpadas, foi pensado em um sistema que contribuísse positivamente com a sustentabilidade. Surgindo assim o ECO ENERGY, um sistema que consiste em um gerenciador de energia elétrica, onde o seu foco será reduzir o consumo das lâmpadas da faculdade, possuindo funcionalidades de ligamento e desligamento automático através de sensores.

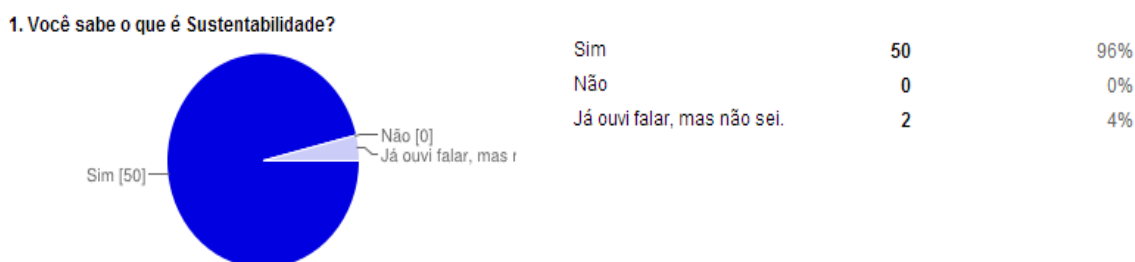
O software desenvolvido em C++ controlará as placas de arduino que estarão conectadas as lâmpadas, possibilitando assim o seu controle. Os sensores de

movimento que estarão integrados no sistema serão utilizados para a análise do ambiente, de acordo com o nível de habitação naquele determinado local as lâmpadas serão acionadas e desativadas por sequência alternada, fazendo com que as lâmpadas sejam geridas em grupo de acordo com o tamanho do local, havendo um revezamento entre esses grupos e as lâmpadas presentes, podendo ser ligadas e desligadas de acordo com a movimentação do local sem danos maiores e de forma totalmente automática.

## 5. Resultados

A pesquisa foi respondida por 52 pessoas, desde alunos a funcionários da faculdade Leão Sampaio, o objetivo da pesquisa foi identificar o nível de conhecimento das pessoas em relação a sustentabilidade e também em relação ao consumo de energia da faculdade, o questionário possuía 7 questões com respostas objetivas para saber a opinião dos público sobre o aplicativo.

O gráfico a seguir mostra a porcentagem de pessoas que sabem o que é sustentabilidade.



**Gráfico 1. Nível de conhecimento sobre sustentabilidade.**

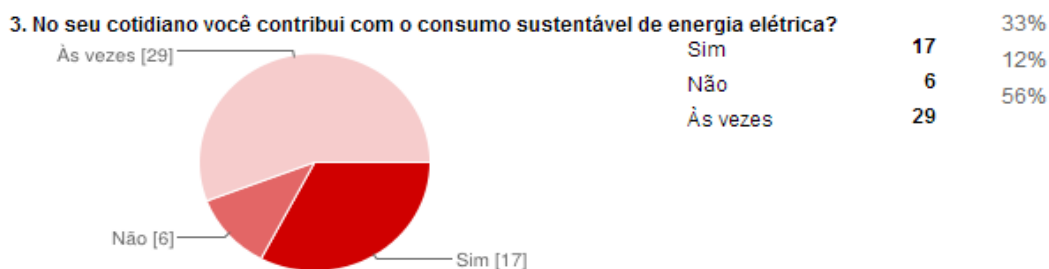
No gráfico 2 nota-se que a grande maioria acredita que a economia de energia está conectada a sustentabilidade.



**Gráfico 2. Porcentagem de pessoas que acreditam que a economia de energia é importante para a sustentabilidade.**

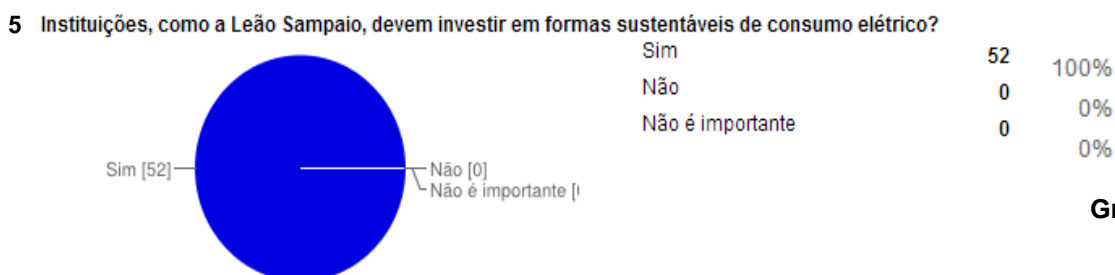


O gráfico 3 mostra que a maioria das pessoas não contribuem com frequência para a economia de energia.



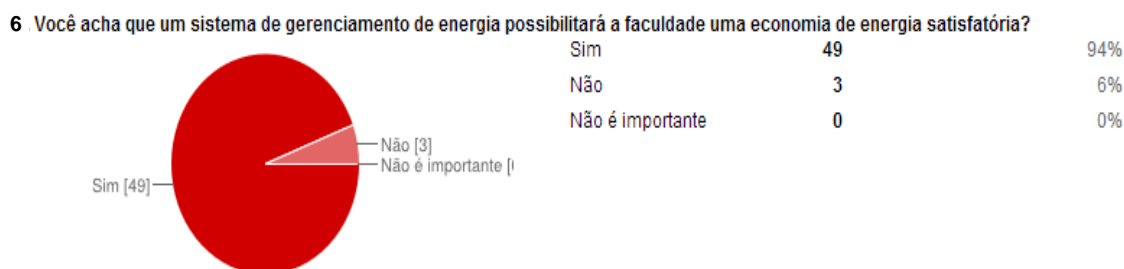
**Gráfico 3. Gráfico referente ao número de pessoas que contribuem para o consumo sustentável de energia.**

Pode-se notar no gráfico 5, que 98% das pessoas acham que a faculdade deve investir em energia sustentável.



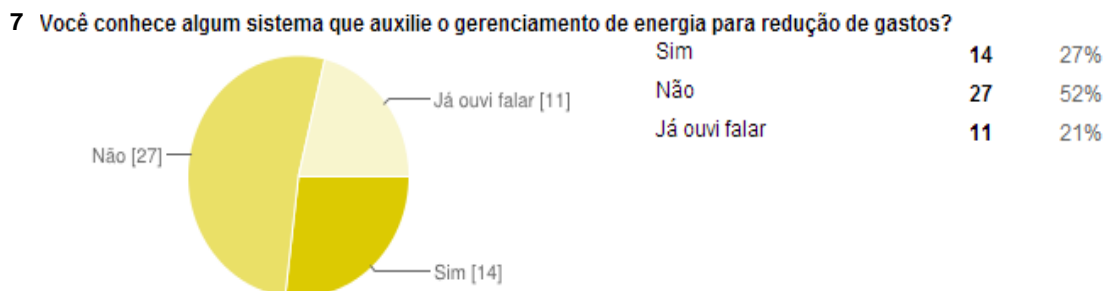
**Porcentagem de pessoas que acreditam que a faculdade deva investir em energia sustentável.**

No gráfico 6, 93% das pessoas que responderam o questionário onde acreditam que um sistema de gerenciamento de energia seria útil para a faculdade para redução de energia elétrica.



**Gráfico 6. Gráfico sobre a opinião dos questionados sobre um sistema de gerenciamento de energia para a faculdade.**

Foi questionado também sobre a existência de outros aplicativos de gerenciamento de energia, 52% não conhecem um aplicativo do gênero.



**Gráfico 7. Conhecimento sobre a existência de outros aplicativos de gestão de energia sustentável.**

A porcentagem de pessoas que não conhecem um aplicativo de gerenciamento de energia, e também por aquelas que acreditam que um aplicativo do gênero seria de grande utilidade, faz com acreditemos que esse aplicativo será útil para o mercado.

## 6. Considerações finais

Através da pesquisa realizada, foi observado que o sistema de automação de iluminação é bem aceito pelo público e traria muitos benefícios relacionados ao custo, tanto financeiro como ambiental.

Durante este trabalho, procurou-se demonstrar a importância de se adotar mecanismos que busquem a utilização da energia elétrica de forma sustentável ocasionando uma melhoria de vida e conforto para o usuário. A busca por comodidade faz com que esses sistemas sejam cada dia mais procurado para implementação, então um sistema como o Eco Energy, trará benefícios para a Instituição Leão Sampaio como a redução de gastos e a diminuição da agressão ao meio ambiente decorrente do desperdício de energia.

Futuramente o Eco Energy poderá estender-se a ambientes comerciais, industriais, corporativos e prédios públicos, onde haja tempo ocioso sem presença de pessoas circulando. Sua implementação proporcionará a estes lugares um novo ambiente, tornando-os exemplo de como utilizar de forma racional a energia elétrica.

## 7. Fontes Consultadas

ALVAREZ, A.L.M. **Uso Racional e Eficiente de Energia Elétrica**: metodologia para a determinação dos potenciais de conservação dos usos finais em instalações de ensino e similares. Dissertação de Mestrado, USP, 07 p. São Paulo, SP, 1998.

ALMEIDA, G.C. **Sistema controlador de iluminação de ambientes através de interface computadorizada**. Centro Universitário de Brasília (UniCEUB), Brasília, DF, 2010.

BRAGA, L. C; BRAGA, C. M. P; BRAGA, A.R. **Estudos preliminares para projeto de automação predial com eficiência energética**. UFMG, Minas Gerais, 2007.

GERHARDT, T. E; SILVEIRA, D. T. **Métodos da Pesquisa**. UFRGS, RS, 2009.

SILVA, M. A. (2005). **Análise de uma Rede Adequada para Monitoração e Controle de Energia na Automação Predial**. Dissertação de Mestrado em Engenharia Elétrica, Publicação ENE.DM – 228/05, Departamento de Engenharia Elétrica, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 01 p.

SOUZA, A. P. A. **Uso da energia em edifícios**: estudo de caso de escolas municipais e estaduais de Itabira, Minas Gerais. Belo Horizonte, CEFET-MG, 2005.

AKATU, Instituto. **Energia desperdiçada no Brasil supera os R\$ 10 bilhões por ano** Disponível em: [http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/energia/conteudo\\_296183.shtml](http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/energia/conteudo_296183.shtml) Acesso em 12 de março de 2013.

ROCHA, Hélio. **Pesquisa Quantitativa**. Disponível em: <<http://heliorocha.com.br/graduacao/publicidade/download/MEP/MEPPesquisaQuantitativa.doc>> Acesso em: 16 de abril de 2013.

SPATUZZA, Alexandre. **Sustentabilidade : Plano de mudança do clima : energia solar, prédios eficientes, reciclagem** Disponível em: <<http://forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=18&Cod=381>> Acesso em 12 de março de 2013.