

BANHEIRO TECH

CEETEPS - Centro Estadual de Educação Tecnológica “Paula Souza”

ETEC DE EMBU – Curso Técnico em Eletroeletrônica

Autores:

Emerson Jesus Silva

emerson.silva491@etec.sp.gov.br

Guilherme Pereira De Assunção

guilherme.assuncao@etec.sp.gov.br

Luiz Henrique Almeida Da Silva

luiz.silva1735@etec.sp.gov.br

Marcos Leite Flor

marcos.flor@etec.sp.gov.br

Renan Diniz Ramalho

renan.ramalho@etec.sp.gov.br

Wallace Alves Marinho Dos Santos

wallace.santos69@etec.sp.gov.br

Orientador:

Simone Aparecida Alves Pinto

simone.pinto6@etec.sp.gov.br

Resumo

Neste artigo, vamos explorar a transformação de um banheiro simples em um espaço mais moderno e eficiente por meio da instalação de sensores de presença no controle da iluminação. No início, o banheiro apresentava deficiências significativas em termos de funcionalidade e eficácia, além de um gasto desnecessário com a iluminação ininterrupta, resultando em um consumo energético elevado. Durante a reforma, enfrentaram-se problemas e dificuldades para a identificação dos condutores presentes no circuito da escola. Devido a isso, foi necessário realizar diversos testes com multímetro para a identificação correta entre os condutores, a fim de determinar quais eram a fase, o neutro e o retorno da iluminação. Esses testes foram essenciais para garantir a correta instalação dos sensores de presença. Mesmo com os empecilhos encontrados durante o processo, a manutenção ocorreu sem maiores problemas, destacando a importância da troca de conhecimento entre os envolvidos no projeto. Este intercâmbio de informações permitiu a resolução eficiente dos desafios apresentados, contribuindo para um aprendizado significativo e uma execução mais tranquila. Após a modernização, o ambiente foi totalmente renovado, proporcionando uma maior eficiência energética e uma funcionalidade significativamente aprimorada. A instalação dos sensores de presença eliminou a necessidade de preocupação constante com a iluminação, uma vez que o sistema agora se adapta automaticamente à presença de

pessoas no espaço. Isso não só melhora a conveniência e o conforto dos usuários, mas também promove uma utilização mais sustentável e consciente da energia elétrica.

Palavras-chave: Instalação; Sensores; Otimização.

Abstract

In this article, we're going to explore the transformation of a simple bathroom into a more modern and efficient space by installing presence sensors to control the lighting. At the outset, the bathroom had significant shortcomings in terms of functionality and efficiency, as well as unnecessary expenditure on uninterrupted lighting, resulting in high energy consumption. During the renovation, problems and difficulties were encountered in identifying the conductors present in the school circuit. As a result, several multimeter tests had to be carried out to correctly identify the conductors, in order to determine which were the phase, neutral and return of the lighting. These tests were essential to ensure the correct installation of the presence sensors. Even with the obstacles encountered during the process, maintenance went smoothly, highlighting the importance of the exchange of knowledge between those involved in the project. This exchange of information allowed the challenges presented to be solved efficiently, contributing to significant learning and smoother execution. After the modernization, the environment was completely renovated, providing greater energy efficiency and significantly improved functionality. The installation of presence sensors eliminated the need to constantly worry about lighting, as the system now automatically adapts to the presence of people in the space.

Keywords: Installation;Sensors;Optimization

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, no Brasil, enfrenta-se aumentos frequentes nas tarifas de energia elétrica e a própria ONU com suas ODS, meios para controlar o gasto excessivo da energia tendo como as principais para esse artigo a ODS 7 (Energia limpa e sustentável) e a ODS 9 (Indústria, Inovação e infraestrutura), pois são as bases para o projeto. Com isso em mente, planejar a instalação de sensores de presença foi um meio encontrado para tentar amenizar os problemas do gasto energético, que oferecem uma série de benefícios. Primeiramente, esses sistemas detectam automaticamente a presença de pessoas no ambiente que for instalado, permitindo a automação de diversos comportamentos que existem no local, como o acionamento da iluminação de forma instantânea e precisa. Isso proporciona não apenas comodidade aos usuários, mas também contribui para a economia de energia, pois a luz é ligada apenas quando necessária e desligada automaticamente quando o ambiente fica vazio.

Objetivo: Analisar os gastos desnecessários nos arredores da ETEC e identificar oportunidades de economia é essencial para promover um ambiente sustentável e financeiramente equilibrado. Um dos focos principais deve ser a otimização do consumo de energia em todos os espaços da escola, com atenção especial a áreas de uso frequente e

contínuo, como o banheiro, que, surpreendentemente, tem se tornado um dos principais locais de estudo e convivência dos alunos. Para alcançar esse objetivo, é necessário realizar um levantamento detalhado dos equipamentos eletrônicos presentes, como lâmpadas, ventiladores e computadores, verificando sua eficiência energética. A troca por dispositivos com certificação de baixo consumo, como lâmpadas LED, pode gerar uma economia significativa a longo prazo.

Justificativa: Durante o curso, começou discussões sobre a preocupação com o desperdício de energia decorrente das luzes dos banheiros que frequentemente permaneciam acesas desnecessariamente. Diante dessa questão, decidiram elaborar um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) focado na implementação de sensores de movimento como uma solução viável para reduzir os custos de energia da escola.

Problemática: Durante o desenvolvimento do projeto, identificar alguns problemas que poderiam surgir, tais como falhas nos componentes, risco de choque elétrico, dimensionamento inadequado dos componentes, o que pode causar queima dos circuitos, acidentes no momento da instalação e erros na instalação, que podem resultar no não funcionamento do projeto.

2. DESENVOLVIMENTO

Para a realização do projeto, utilizar como base o sensor de movimento, que é um dispositivo eletrônico que opera com base em duas funções principais. O funcionamento ocorre lançando um feixe de luz infravermelha e outro sensor recebe o retorno desse feixe. Quando há uma alteração no tempo entre o lançamento e a recepção do feixe, o sensor interpreta essa variação como a presença de uma pessoa, animal ou objeto que tenha se movimentado no local, acionando, assim, o alarme.

Os sensores modernos são programados para evitar alarmes falsos causados por pequenos animais ou objetos, especialmente em áreas abertas onde o contato com folhas e detritos é comum. A extensão dos feixes varia de alguns metros a dezenas de metros, adaptando-se a diferentes necessidades de monitoramento, como portas, janelas, galpões ou terrenos amplos.

A capacidade de funcionamento em condições adversas varia entre os dispositivos, sendo alguns mais resistentes à umidade, temperatura e precipitação do que outros. Portanto, é crucial considerar as condições do local ao escolher o sensor adequado.

O feixe de infravermelho é um tipo de luz que não podemos ver com os olhos, pois tem ondas mais longas do que a luz que enxergamos, como a luz do sol ou das lâmpadas. Seu nível fica entre as micro-ondas, que são usadas nos fornos de micro-ondas, e a luz visível, que é a luz comum que ilumina o dia a dia. Esse tipo de luz é usado em muitos aparelhos, incluindo sensores de movimento. Esses sensores enviam feixes de luz infravermelha e detectam qualquer interrupção nessa luz para identificar movimentos ou a presença de pessoas e objetos.

A luz de infravermelho é um Espectro Eletromagnético: A luz infravermelha está localizada entre aproximadamente 700 nanômetros (nm) e 1 milímetro (mm) no espectro eletromagnético. É dividida em três subfaixas:

Infravermelho próximo: 700 nm a 1.500 nm

Infravermelho médio: 1.500 nm a 5.000 nm

Infravermelho distante: 5.000 nm a 1 mm

Produção de Calor: A luz infravermelha é amplamente associada ao calor. Quando absorvida pela pele ou outros materiais, ela provoca um aumento de temperatura.

As principais propriedades são: penetração, O IV pode penetrar em várias substâncias, como plásticos, vidro e até certos tecidos biológicos, o que o torna útil para diversas tecnologias de imagem e sensoriamento.

Reflexão e Absorção: Materiais diferentes refletem e absorvem a luz infravermelha em diferentes graus. Por exemplo, superfícies metálicas tendem a refletir, enquanto superfícies escuras geralmente absorvem mais.

O desperdício de energia elétrica acarreta inúmeros problemas. Além do aumento do valor das contas de luz, a produção de energia é limitada, o que pode resultar em adversidades ainda maiores no futuro próximo, como o fim de recursos mal utilizados e o aumento de CO₂ na atmosfera.

Embora os avanços tecnológicos tragam muitas facilidades, também resultam em desafios, pois o consumo de energia está crescendo mais rápido do que a capacidade de geração, causando um aumento no desperdício. Por isso, as campanhas governamentais destacam a importância do consumo consciente e a necessidade de combater o desperdício de energia.

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), estabelecidos pela ONU, englobam 193 países membros e abordam a preocupação global com a energia segura e a preservação ambiental. O ODS de número 7 trata do acesso a diferentes fontes de energia, principalmente às renováveis, eficientes e não poluentes.

Fundamentamos o projeto de acordo com os estudos científicos da ODS 7 (Energia Acessível e Limpa) e pesquisas sobre sensores de movimento e suas funcionalidades. Foi discutido a realização de um "upgrade" na iluminação do banheiro da Escola Técnica Estadual (ETEC) de Embu das Artes com a instalação de sensores para não ser mais necessário a preocupação de ligar e desligar as luzes, que apresentavam lâmpadas frequentemente ligadas desnecessariamente. Com isso, iniciamos uma pesquisa sobre o desperdício energético causado por essa situação indesejada.

Ao final do projeto o gasto material foi de R\$820,00 entre os componentes e condutores e com base no tempo de instalação e na quantidade de pessoas foi feito um levantamento de que a mão de obra para a realização de um projeto de mesmo porte é em torno de R\$2000,00 buscando um profissional qualificado, pois é necessário pensar na segurança e no respeito à NR 10, para que não haja problemas futuros nas instalações e nem acidentes como curto-circuito ou desgaste prematuro dos componentes.

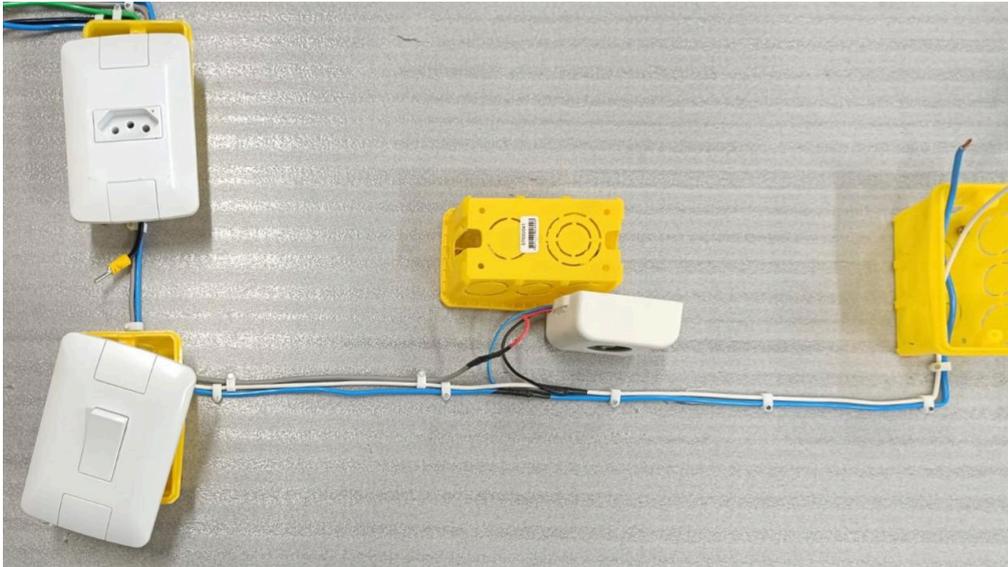


Figura 1 Processo de montagem do protótipo



Figura 2 Processo de montagem do TCC



Figura 3 TCC finalizado



Figura 4 Projeto em funcionamento na queda de energia do dia 11/10/2024



Figura 5 Antes e Depois

3. METODOLOGIA

Para analisar a viabilidade da instalação de sensores de presença nos banheiros da escola, foi realizada uma pesquisa de campo utilizando o Google Forms, com o intuito de coletar dados precisos sobre o uso da iluminação ao longo do dia. A pesquisa teve como objetivo principal verificar se as lâmpadas permanecem acesas de forma contínua nos diferentes turnos escolares, o que poderia resultar em desperdício de energia elétrica. As informações foram obtidas a partir das respostas de um número significativo de alunos que frequentam a escola nos três turnos disponíveis: manhã, tarde e noite. Com base nos dados coletados, será possível tomar decisões informadas sobre a necessidade de implementar medidas de eficiência energética, como a instalação dos sensores, visando à redução de custos e ao uso mais sustentável dos recursos.

Qual a sua opinião sobre a instalação de sensores de movimento para diminuir o desperdício de luz no banheiro ?

82 respostas

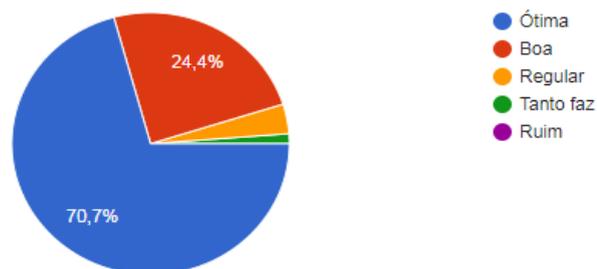


Tabela 1 Opinião sobre sensores de movimento

Nas idas ao banheiro, com qual frequência você observa a luz acesa quando não há ninguém presente ?

82 respostas

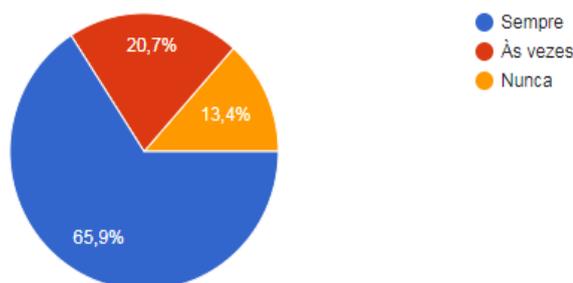


Tabela 2 Quantidade de vezes de ida ao banheiro

No seu dia a dia, com qual frequência você utiliza o banheiro da ETEC ?

82 respostas

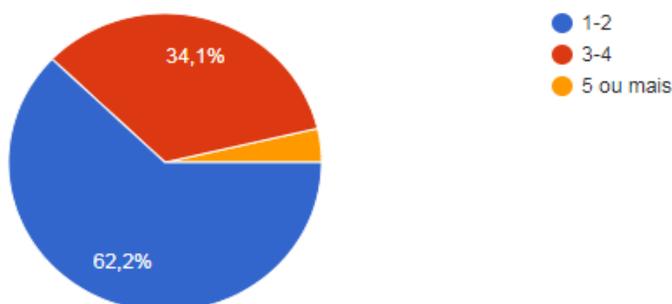


Tabela 3 Quantas vezes encontrou a luz acesa

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO

O ambiente escolar, sendo uma instituição com CNPJ tem uma forma de contrato com o fornecedor de energia, que diferente do residencial que vem o valor de acordo com o consumo mensal, oferecendo uma quantidade fixa todos os meses e em caso de ultrapassar essa quantidade a escola recebe uma multa baseada no excesso. Então após o levantamento das informações e da análise de faturas anteriores, foi possível visualizar que a instalação de um controle automático da iluminação através dos sensores trouxe a possibilidade de a escola utilizar essa redução em outros locais ou eventos sem sofrer o risco de ultrapassar os limites impostos pelo contrato e assim não receber uma multa.

Tendo como base todos os acontecimentos mundiais, com os problemas do aumento da população e avanço da tecnologia, junto com o desperdício notado nos arredores escolar, devemos buscar cada vez mais economizar onde for possível mesmo que pouco para que assim no futuro não enfrentemos problemas que possam se tornar irreversíveis e prejudicar as futuras gerações. Sendo um projeto simples e básico, se for bem implementado em todos os locais que se tem oportunidade, cria-se um efeito de bola de neve que começa pequeno e quase insignificante para algo grandioso que pode mudar o rumo de toda a humanidade.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a conclusão do projeto nos banheiros da escola, existem alguns pontos a serem considerados. Não foi possível realizar tudo o que foi planejado, pois para isso era necessário ter acesso ao forro dos banheiros da escola e infelizmente é algo proibido para os alunos e é necessário muita burocracia para ter o acesso, o projeto original necessitava que passasse um condutor até chegar próximo da janela no final do banheiro a fim de posicionar um sensor de luz com mais precisão para garantir que a luz ligue somente em momento necessário, mas sem ter acesso ao forro passar o condutor a vista se torna inviável por conta dos riscos, pois dessa forma se torna muito exposto. Já na parte das técnicas, foi muito proveitoso, pois além de ser um Tcc voltado para uma instalação elétrica, também houve a necessidade de técnicas de manutenção para poder realizar a mudança das caixas de passagens para alterar a posição do interruptor padrão que já existia e serve como um botão de emergência para o caso de falha no sensor e a instalação de uma nova caixa de passagem para a instalação de uma tomada que é utilizada para ligar uma luminária de emergência. Assim foi concluído o que estava ao alcance para um projeto seguro e funcional.

6. Bibliografia:

<https://revistasegurancaeletronica.com.br/como-funcionam-os-sensores-de-movimento-ativo-e-passivo-e-onde-podem-ser-aplicados/>

<https://blog.esferaenergia.com.br/economizar-em-casa/desperdicio-energia-eletrica>

<https://www.ipea.gov.br/ods/ods7.html>