

Automatização das Luzes do Auditório

Diógenes Santiago Cavalcante de Oliveira Júnior¹, Leanderson do Nascimento Borges², Miguel Carlos Cavalcanti do Nascimento³

¹Discente do curso técnico em Informática – IFRN. e-mail: c.santiago@escolar.ifrn.edu.br; Discente do curso técnico em Informática – IFRN. e-mail: borges.leanderson@escolar.ifrn.edu.br; Discente do curso técnico em Informática – IFRN. e-mail: miguel.carlos@escolar.ifrn.edu.br

RESUMO: O objetivo do projeto ALA (Automatização das Luzes do Auditório) é desenvolver um sistema de controle automatizado das luzes de um auditório, visando eficiência operacional, praticidade e flexibilidade em diferentes contextos de uso, como apresentações e eventos variados. O projeto ainda está em fase de desenvolvimento, e apresentaremos na expotec na forma de um protótipo funcional, demonstrando o conceito por meio do acionamento automático de uma única lâmpada. Esse protótipo exemplifica o controle básico que, futuramente, será expandido para todo o sistema de iluminação do auditório. A automação permitirá o ajuste remoto da intensidade e da disposição das luzes, possibilitando a criação de cenários específicos para diversas atividades, desde palestras até shows. Para isso, o projeto contempla três componentes principais: Hardware, Firmware e Software. O Hardware envolverá circuitos e componentes eletrônicos capazes de sustentar o controle das luzes, incluindo o uso de Arduino e de relé de estado sólido para assegurar respostas rápidas e eficazes. O Firmware atuará como uma ponte de comunicação, assegurando que os comandos do software sejam executados pelo hardware de forma precisa. Já o Software se concentrará em uma interface amigável, que permita ao usuário ajustar facilmente as configurações de iluminação conforme as necessidades do evento.

PALAVRAS-CHAVES: Automação, Iluminação, Auditório, Arduino, Controle de luzes

I. INTRODUÇÃO

A iluminação transcende sua função prática de fornecer visibilidade, assumindo também um papel de destaque na criação de atmosferas e no reforço de expressões artísticas em espaços culturais. No contexto de um auditório, a iluminação é essencial não apenas para garantir o conforto visual do público, mas também para enriquecer apresentações, valorizar cenas e potencializar a percepção estética dos eventos. No auditório do IFRN - Campus CM, foram observadas dificuldades em ajustar a iluminação de forma dinâmica e precisa, necessárias para criar diferentes ambientes conforme o tipo de apresentação. Surgindo dessa necessidade, o projeto ALA propõe uma solução de automação para suprir essas limitações, oferecendo melhorias que viabilizam ajustes rápidos e precisos em tempo real. Esse sistema alia tecnologia de automação ao controle artístico da iluminação, permitindo a adaptação do espaço para diversas finalidades, como palestras, espetáculos e atividades educativas. Dessa forma, o projeto ALA busca transformar a experiência dos usuários, aprimorando a infraestrutura do auditório e promovendo um ambiente que atenda tanto a demandas funcionais quanto expressivas. Na Expotec, será exibido um protótipo funcional, capaz de demonstrar a função principal do sistema: o acionamento automático de uma única lâmpada. Esse protótipo representa a primeira etapa de desenvolvimento e oferece uma visão inicial sobre as capacidades futuras do sistema completo de automação.

II. METODOLOGIA

Nossa metodologia segue uma sequência bem definida, estruturada em três fases principais para cada etapa do desenvolvimento: Estudo, Desenvolvimento e Teste. Essa sequência é aplicada a três

componentes essenciais do projeto: Hardware, Firmware e Software, cada um deles com funções específicas e complementares para o sucesso do sistema de automação das luzes.

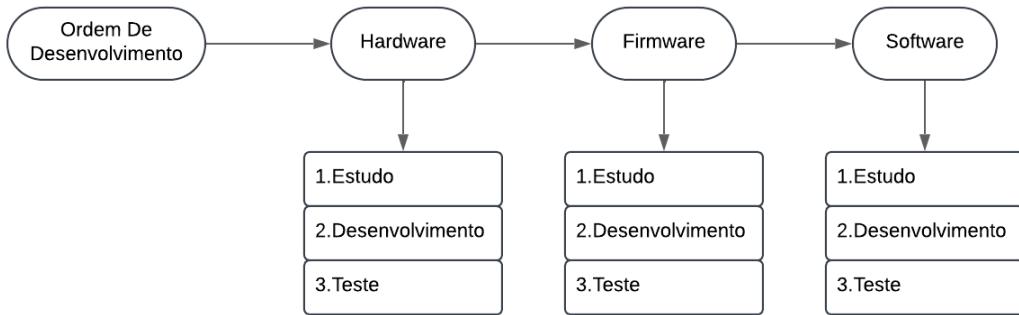


Figura 1. Ordem de Desenvolvimento. IFRN, 2024

O desenvolvimento inicia-se com o Hardware. Nessa etapa, o estudo envolve o entendimento detalhado do circuito e dos componentes eletrônicos que o compõem, como diodos, resistores, conectores, um arduino uno, um optoacoplador PC817 e um relé de estado sólido. O **arduino** é uma placa de prototipagem eletrônica com hardware e código abertos, desenvolvida inicialmente para fins educacionais. Sua versatilidade permite a aplicação em diversos ramos, desde projetos domésticos até industriais. No coração do Arduino está o microcontrolador, que é programado para executar comandos e tarefas específicas de acordo com a aplicação. No contexto do nosso projeto, o Arduino é responsável por controlar o sistema de automação, gerenciando a comunicação entre o hardware e os outros componentes.

Enquanto o **optoacoplador PC817**, por sua vez, desempenha um papel crítico no isolamento elétrico do circuito. Esse componente garante a segurança ao separar eletricamente o Arduino da rede de alta tensão, evitando que picos de corrente ou falhas prejudiquem o microcontrolador ou o operador. Ele funciona convertendo o sinal elétrico enviado pelo Arduino em luz, que é detectada por um fototransistor, ativando assim o lado de alta tensão do circuito.

Já o **relé de estado sólido (RRS)** é o elemento responsável pelo controle final do fluxo de corrente alternada para a lâmpada do protótipo. Diferentemente dos relés convencionais, ele utiliza semicondutores ao invés de chaves eletromecânicas, o que proporciona maior durabilidade, tempos de resposta mais rápidos e um controle preciso da onda senoidal da corrente alternada. Quando ativado, o relé permite a passagem da corrente elétrica para a lâmpada, que acende de acordo com os comandos gerenciados pelo Arduino.

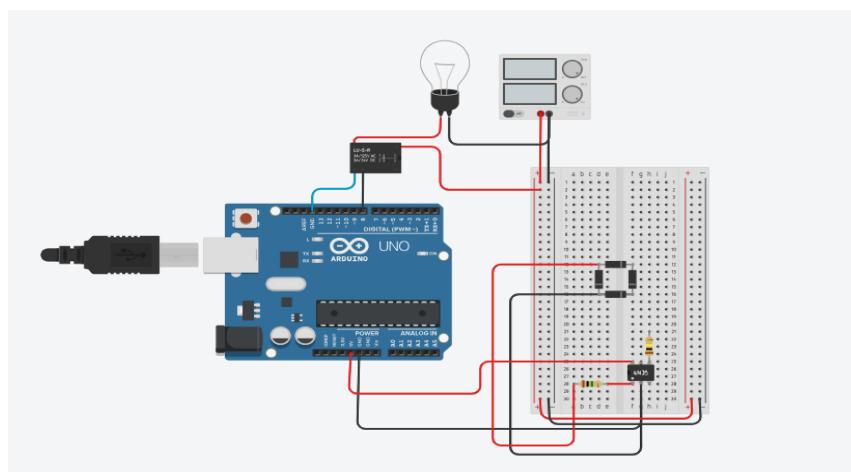


Figura 2. Esquema do Circuito no Tinkercad com arduino e relé. IFRN, 2024

Com o conhecimento teórico consolidado, passamos ao desenvolvimento do hardware utilizando o software EAGLE, onde projetamos e montamos uma placa de circuito impresso (PCI) contendo os

componentes essenciais já citados. Em seguida, realizamos a fase de testes para verificar o funcionamento adequado do circuito, assegurando que ele atende às especificações do projeto.

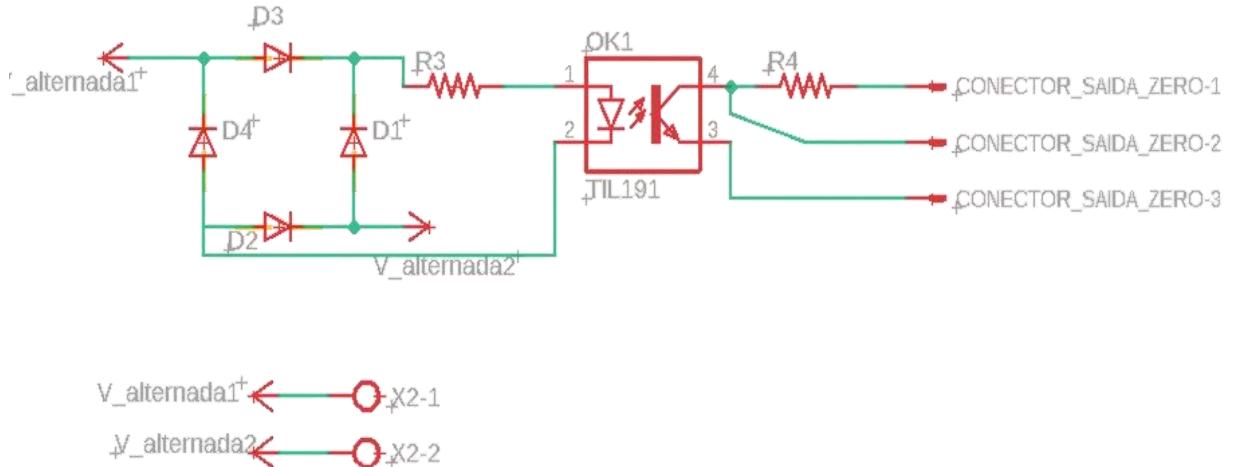


Figura 3. Esquema do Circuito no software EAGLE. IFRN, 2024

Com o hardware pronto e validado, avançaremos para o firmware. Esta segunda fase será dedicada ao estudo do firmware, responsável pela comunicação entre o hardware e o software. Nesse processo, estudaremos como o firmware deverá interagir com o circuito para proporcionar um controle preciso e confiável. Após o estudo, iniciaremos o desenvolvimento, criando o código necessário para que o firmware funcione como a ponte entre os outros componentes do sistema. Finalmente, testaremos o firmware para garantir que ele se comunique de forma correta e consistente com o hardware.

A última etapa consistirá no desenvolvimento do software, que será a interface de controle do sistema de automação de luzes. No estudo do software, nos concentraremos na criação de uma interface intuitiva, que permita o controle remoto do circuito e possibilite ajustes das luzes para diferentes cenários, como apresentações e shows. Após o estudo, passaremos ao desenvolvimento do software, integrando funcionalidades que atendam às necessidades do usuário. Na fase final de testes, verificaremos a eficácia do sistema de controle remoto e a precisão das configurações pré-programadas, assegurando que o projeto esteja completo e operacional conforme o esperado.

III. RESULTADOS

Os testes realizados até o momento apresentaram resultados satisfatórios, com apenas pequenos ajustes necessários para otimizar o desempenho. O protótipo demonstrou funcionalidade plena, incluindo o acionamento automático de uma lâmpada, validando a viabilidade técnica do projeto. Esses resultados reforçam o potencial da solução e apontam oportunidades para aprimoramentos e expansão em futuras iterações.

IV. CONCLUSÕES

Apesar de ainda não apresentar o projeto em seu pleno potencial devido às limitações de tempo, o protótipo apresentado cumpre com eficiência o objetivo inicial, demonstrando viabilidade e alinhamento à demanda proposta. Ele simboliza os avanços conquistados até agora e reforça nosso compromisso com seu aprimoramento. Estamos confiantes de que, com mais desenvolvimento, o projeto atingirá todo o seu potencial, proporcionando resultados ainda mais significativos e inovadores, alcançando o objetivo central de automatizar as luzes do auditório do IFRN campus Ceará-Mirim.

V. AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer primeiramente a Deus, por nos guiar e iluminar em cada etapa deste projeto. Agradecemos também ao nosso orientador, Professor Lennedy Soares, pela paciência, dedicação e apoio constante. Somos imensamente gratos a todos que se disponibilizaram a ajudar, seja com conselhos, sugestões ou qualquer forma de apoio. Sem a colaboração de todos, esse protótipo não teria chegado até aqui. Obrigado por todo o suporte e por acreditarem no nosso trabalho!

VI. REFERÊNCIAS

1. FORUM ARDUINO. *Relé com optoacoplador: Discussão sobre o uso de relés em projetos com Arduino.* Disponível em: <https://forum.arduino.cc/t/rele-com-optoacoplador/163770>. Acesso em: 21 mai. 2013.
2. SILVA, João. *Estudo sobre relés de estado sólido em sistemas de automação.* Disponível em: <https://clubedostecnicos.com.br/como-funciona-o-rele-de-estado-solido-srr/>. Acesso em: 05 ago. 2024.
3. MARTINS, Beatriz. *Automação de sistemas de iluminação em espaços culturais.* São Paulo: Editora Acadêmica, 2022.
4. SOUZA, Carlos. *Controle de sistemas de iluminação com Arduino.* Rio de Janeiro: Editora Tecnologia, 2021.
5. FAZEDORES. Automação de lâmpadas: módulo relé + Arduino. Blog Fazedores, 2016. Disponível em: <https://blog.fazedores.com/automacao-de-lampadas-modulo-rele-arduino/>. Acesso em: 17 nov. 2024.
6. PROCEDIMENTO. Iluminação automatizada com Arduino: como criar um sistema inteligente para controle de luzes. Procedimento.com.br, 2020. Disponível em: <https://www.procedimento.com.br/go.php?arduino=iluminao-automatizada-com-arduino-como-criar-um-sistema-inteligente-para-controle-de-luzes&os=arduino>. Acesso em: 17 nov. 2024.
7. MAKER HERO. Controle de módulo relé com Arduino. Maker Hero, 2019. Disponível em: <https://www.makerhero.com/blog/controle-modulo-rele-arduino/>. Acesso em: 17 nov. 2024.