

# **Automatização das Luzes do Auditório**

**Diógenes Santiago Cavalcante de Oliveira Júnior<sup>1</sup>, Leanderson do Nascimento Borges<sup>2</sup>, Miguel Carlos Cavalcanti do Nascimento<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Discente 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.

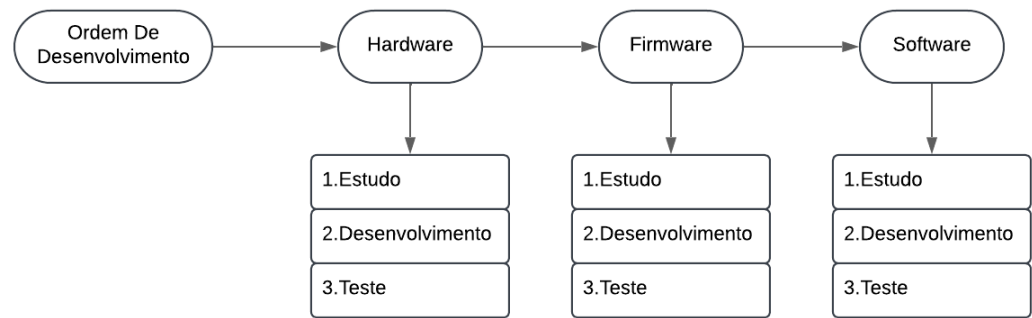


Figura 1. Ordem de Desenvolvimento. IFRN, 2024

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.

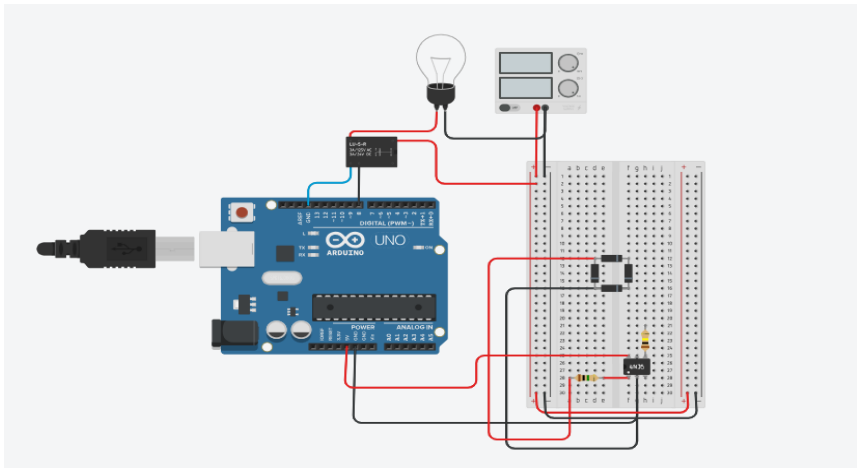
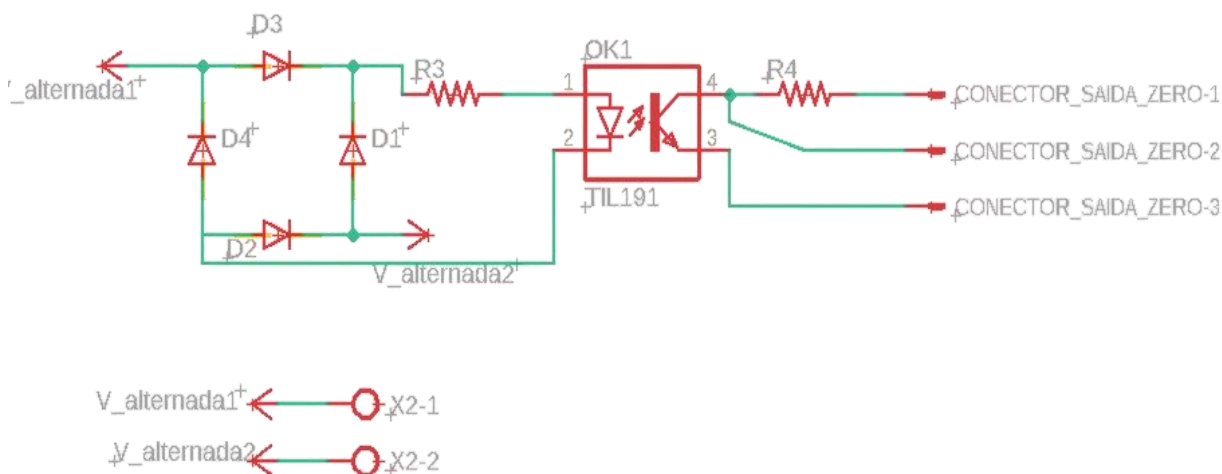


Figura 2. Esquema do Circuito no Tinkercad com arduino e relé. IFRN, 2024

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-ssr/>. 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=iluminacao-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/control-modulo-rele-arduino/>. Acesso em: 17 nov. 2024.