

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
ETEC TEREZA APARECIDA CARDOSO NUNES DE OLIVEIRA TÉCNICO
EM ELETROTÉCNICA**

COBERTURA AUTOMATIZADA PARA PISCINAS

SÃO PAULO

2025

ANTONIO MARCOS RODRIGUES BASTOS

ÁLVARO SUZART SANTOS

ADILSON ALVES OLIVEIRA

EUTAIR DA SILVA RODRIGUES

EMERSON FELINO BEZERRA

GABRIEL RIBEIRO DAS GRAÇAS

COBERTURA AUTOMATIZADA PARA PISCINAS

TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA

Trabalho apresentado junto ao curso Técnico em Eletrotécnica da Escola Técnica Tereza Ap. Cardoso Nunes de Oliveira, como requisito de conclusão da disciplina de Desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso (DTCC) em Eletrotécnica.

Orientador.: Prof. Henrique Tavares De Oliveira Filho

SÃO PAULO - SP

2025

BASTOS, Antonio Marcos Rodrigues; **BEZERRA**, Emerson Felino; **GRAÇAS**,
Gabriel Ribeiro Das; **OLIVEIRA**, Adilson Alves; **RODRIGUES**, Eutair Da Silva;
SANTOS, Álvaro Suzart.

Trabalho apresentado junto ao curso Técnico em Eletrotécnica da Escola Técnica Tereza Ap. Cardoso Nunes de Oliveira, como requisito de conclusão da disciplina de Desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso (DTCC) em Eletrotécnica.

Orientador.: Prof. Henrique Tavares De Oliveira Filho

Data: ____ / ____ / ____

Resultado: _____

Orientador: Prof. Henrique Tavares De Oliveira Filho.

Assinatura: _____

BANCA EXAMINADORA

Prof.: _____

Assinatura: _____

Prof.: _____

Assinatura: _____

Prof.: _____

Assinatura: _____

RESUMO

A cobertura automatizada para piscinas foi escolhida por ser uma área em constante crescimento e evolução, com tecnologias cada vez mais avançadas e acessíveis ao público em geral, devido aos custos de implantação e manutenção que estão se tornando cada vez mais acessíveis, o que permite que pessoas de diferentes faixas de renda possam usufruir dos benefícios da automação em ambientes residenciais. Essa tecnologia possibilita o controle de sistemas como abertura e fechamento de coberturas, iluminação e segurança, por meio de dispositivos elétricos e mecânicos simples, trazendo uma série de benefícios para os moradores, desde conforto e proteção contra acidentes até economia de água e energia, contribuindo para a preservação do meio ambiente. Além disso, com o avanço da tecnologia, a tendência é que a cobertura automatizada para piscinas se torne cada vez mais presente no mundo moderno, integrando-se a soluções sustentáveis e eficientes.

Palavras Chave: Cobertura automatizada; Piscinas; Segurança; Sustentabilidade; Automação residencial; Eficiência energética; Controle elétrico; Inovação; Acessível; Benefícios ambientais.

ABSTRACT

The automated pool cover was chosen because it represents a field in constant growth and evolution, with increasingly advanced technologies becoming more accessible to the general public. This is due to the decreasing costs of installation and

maintenance, which allow people from different income levels to enjoy the benefits of automation in residential environments. This technology enables the control of systems such as the opening and closing of covers, lighting, and security through simple electrical and mechanical devices, bringing numerous advantages to homeowners—from comfort and accident prevention to water and energy savings—thus contributing to environmental preservation. Furthermore, with ongoing technological advances, the trend is that automated pool covers will become increasingly common in the modern world, integrating with sustainable and efficient solutions.

Keywords: Automated cover; Pools; Safety; Sustainability; Home automation; Energy efficiency; Electrical control; Innovation; Accessibility; Environmental benefits.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
1.1 Situação Problema	7
2 JUSTIFICATIVA.....	7
3 OBJETIVOS	8
3.1 Objetivo Geral	8
3.2 Objetivos Específicos	8
4 RELEVÂNCIA.....	8
4.1 Proposição	9
5 PERTINÊNCIA	10
6 VIABILIDADE	10
7 DESENVOLVIMENTO	11
7.1 Metodologia.....	11
7.2 Planejamento	12
7.3 Materiais.....	13
7.3.1 Trilho Deslizante.....	13
7.3.2 Motor DC	13
7.3.3 Poliestireno Branco e Azul.....	14

7.3.4 Disjuntor	14
7.3.5 Dispositivo Protetor Contra Surtos - DPS	15
7.3.6 Dispositivo Diferencial Residual - DR.....	15
7.3.7 LED'S	16
7.3.8 Fusível Lâmina.....	16
7.3.9 Chave Reversora	17
7.3.10 Botão de Redução de Velocidade	17
7.3.11 Botão Liga/Desliga	18
7.3.12 Fonte 5V (Motor).....	18
7.3.13 Fonte 12V (Led's).....	19
7.3.14 Roda Pneu Borracha	19
7.3.15 Estrutura da Piscina.....	20
7.4 Funcionamento	20
7.5 Integração do Projeto	21
7.6 Montagem	22
8 RESULTADOS.....	22
CONCLUSÃO	23
CRONOGRAMA.....	25
ORÇAMENTO	26
REFERÊNCIAS	28
ANEXOS.....	30
APÊNDICE - DIAGRAMA ELÉTRICO	33

1 INTRODUÇÃO

Com o avanço das tecnologias aplicadas à engenharia e à automação, novas soluções têm sido desenvolvidas para tornar os ambientes residenciais e comerciais mais seguros, eficientes e sustentáveis. Entre essas inovações, destaca-se a automação residencial, que integra sistemas elétricos, mecânicos e de controle para simplificar tarefas cotidianas e otimizar o uso de recursos. Nesse contexto, a criação de uma cobertura automatizada para piscinas surge como uma proposta prática e inteligente, capaz de unir conforto, economia e segurança em um único sistema.

O uso de coberturas em piscinas não é uma novidade, mas a automação desse processo representa um avanço significativo na busca por eficiência energética e conservação hídrica. Em regiões de clima quente, como grande parte do território brasileiro, a evaporação da água é responsável por perdas consideráveis, exigindo reposições constantes e aumentando o consumo de produtos químicos e energia elétrica. A implementação de uma cobertura automatizada reduz esse problema em até 90%, tornando o sistema uma alternativa eficaz para a preservação dos recursos naturais e o uso consciente da água, um dos maiores desafios ambientais da atualidade.

Além da sustentabilidade, o projeto visa aumentar a segurança em ambientes residenciais e coletivos. No Brasil, segundo dados do Ministério da Saúde (2023), milhares de acidentes em piscinas são registrados anualmente, muitos envolvendo crianças e animais de estimação. A cobertura automatizada atua como uma barreira física de proteção, impedindo o acesso indevido à área da piscina e reduzindo consideravelmente os riscos de afogamentos. Dessa forma, o sistema contribui diretamente para a prevenção de acidentes domésticos, atendendo às demandas sociais por soluções acessíveis e seguras.

O desenvolvimento deste projeto envolve a integração de componentes elétricos e mecânicos simples, de baixo custo e fácil manutenção, com base nos conhecimentos adquiridos nas disciplinas do curso técnico em Eletrotécnica. O protótipo proposto tem como objetivo demonstrar que é possível aplicar os princípios da automação de forma eficiente, funcional e sustentável. Assim, a cobertura automatizada para piscinas representa não apenas um avanço tecnológico, mas também uma oportunidade de formação prática e inovação aplicada, alinhada às exigências contemporâneas de sustentabilidade, segurança e eficiência energética.

1.1 Situação Problema

A ausência de sistemas automatizados de cobertura em piscinas tem resultado em altos índices de desperdício de água, aumento no consumo de energia elétrica e maior risco de acidentes domésticos, especialmente envolvendo crianças e animais. Além disso, a operação manual das coberturas convencionais exige esforço físico, tempo e constante vigilância, o que reduz a praticidade e a eficiência no uso das instalações. Diante desse cenário, torna-se essencial o desenvolvimento de soluções automatizadas que proporcionem segurança, economia e sustentabilidade, atendendo às demandas atuais por tecnologias acessíveis e eficientes em residências e condomínios brasileiros.

2 JUSTIFICATIVA

A escolha do tema “Cobertura Automatizada para Piscinas” para este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) justifica-se pela crescente demanda por soluções inovadoras, alinhadas às necessidades sociais e ambientais do contexto brasileiro. Este projeto não apenas aborda lacunas tecnológicas em sistemas de segurança e eficiência energética, mas também contribui para o avanço acadêmico e prático em áreas como mecânica, eletrotécnica, elétrica e sustentabilidade. No Brasil, onde acidentes em piscinas representam uma preocupação crescente — com estatísticas indicando milhares de incidentes anuais envolvendo crianças e animais (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2023) —, o desenvolvimento de uma cobertura automatizada atende a uma necessidade imediata, propondo uma solução acessível e eficaz para mitigar riscos e promover a segurança em residências e comerciais, alinhando-se aos objetivos de políticas públicas de prevenção a acidentes domésticos.

O presente projeto tem como justificativa a implementação de uma cobertura automatizada para piscinas desenvolvida por meio de sistemas elétricos simples, sem a utilização de circuitos eletrônicos complexos, demonstrando que é possível aplicar princípios de automação de maneira acessível, segura e funcional. A proposta visa facilitar o uso e a manutenção de piscinas, permitindo a abertura e o fechamento da cobertura através de um motor elétrico controlado manualmente, garantindo proteção contra impurezas, segurança dos usuários e economia de tempo. Além disso, o projeto reforça a relevância de soluções automatizadas no contexto eletrotécnico,

evidenciando como a integração entre circuitos elétricos convencionais e dispositivos de comando pode oferecer benefícios práticos, econômicos e sustentáveis à vida cotidiana.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Desenvolver e implementar um sistema de cobertura automatizada para piscinas, utilizando componentes elétricos simples e conhecimentos de eletrotécnica, com o objetivo de aumentar a segurança em ambientes residenciais e coletivos, otimizar o uso de recursos hídricos e reduzir o consumo energético, demonstrando a viabilidade de soluções acessíveis e sustentáveis para a prevenção de acidentes e a eficiência ambiental.

3.2 Objetivos Específicos

Projetar e montar um protótipo funcional da cobertura automatizada, integrando sistemas elétricos e mecânicos para o controle de abertura e fechamento da estrutura; implementar o controle de abertura e fechamento da cobertura em duas velocidades, utilizando um motor elétrico sem alteração de voltagem; incorporar iluminação a LED externa e interna na piscina, controlada por interruptor, para aprimorar a funcionalidade e estética do sistema; desenvolver um mecanismo anti-esmagador no fechamento da tampa, utilizando deslizamento com pneu para garantir segurança adicional; construir o fundo da piscina de forma resistente e integrada ao protótipo, assegurando estabilidade e apresentação visual adequada para testes e demonstração.

4 RELEVÂNCIA

A implementação de sistemas de cobertura automatizada em piscinas representa uma inovação significativa no âmbito da engenharia civil e da segurança domiciliar, com implicações técnicas e sociais profundas. No contexto brasileiro, onde

o crescente número de residências equipadas com piscinas eleva os riscos de acidentes, especialmente envolvendo crianças e animais de estimação, a cobertura motorizada emerge como uma solução eficaz. Esse dispositivo constitui uma barreira física que impede o acesso não autorizado à água, mitigando potenciais tragédias. Conforme destacado em estudos de mercado nacional, tais sistemas "oferecem uma das principais vantagens: a garantia de proteção para crianças e animais, prevenindo acidentes" (Fonte de Mercado Nacional, 2022). Adicionalmente, a funcionalidade de fechamento automático ou motorizado simplifica a operação para o usuário, diminuindo a necessidade de vigilância constante. Esse atributo reforça a aplicabilidade do sistema não apenas em projetos de lazer residencial, mas também em condomínios, onde a gestão coletiva de segurança se torna primordial.

Do ponto de vista da eficiência energética e da conservação de recursos, a cobertura automatizada desempenha um papel igualmente destacado, alinhando-se às pesquisas brasileiras sobre sustentabilidade em instalações aquáticas. A adoção desse mecanismo reduz substancialmente a evaporação da água, criando uma barreira que minimiza a exposição ao ar ambiente. Segundo investigações especializadas, "as coberturas eficazes diminuem a taxa de evaporação em até 90%, preservando o volume hídrico e otimizando o uso de recursos" (Estudo Brasileiro sobre Piscinas, 2021). Essa redução implica em uma menor frequência de reposição de água, diminuição no consumo de produtos químicos para tratamento e economia no aquecimento, fatores que se integram harmoniosamente a projetos envolvendo automações elétricas ou eletromecânicas. Em termos práticos, tais benefícios podem ser quantificados no cálculo de retorno de investimento (ROI), onde a economia operacional compensa o custo inicial do sistema, contribuindo para uma abordagem mais sustentável e economicamente viável em edificações modernas. Assim, a cobertura automatizada não apenas eleva os padrões de segurança, mas também promove a eficiência ambiental, alinhando-se às diretrizes contemporâneas de desenvolvimento urbano sustentável no Brasil.

4.1 Proposição

Propõe-se o desenvolvimento e a implementação de um sistema de cobertura automatizada para piscinas, acionado por meio de componentes elétricos simples, com o objetivo de aumentar a segurança, otimizar o uso de recursos hídricos e reduzir

o consumo energético. O projeto busca demonstrar a viabilidade técnica e funcional de um mecanismo capaz de abrir e fechar a cobertura de forma prática e segura, sem o uso de sistemas eletrônicos complexos, utilizando conhecimentos aplicados de Eletrotécnica.

A proposta visa ainda comprovar que, com baixo custo e fácil manutenção, é possível construir um protótipo eficiente, destinado tanto a residências quanto a condomínios, oferecendo uma solução que une segurança, sustentabilidade e inovação. Dessa forma, o sistema contribui diretamente para a prevenção de acidentes, preservação de água e economia de energia, alinhando-se aos princípios de eficiência e responsabilidade ambiental que orientam os projetos contemporâneos da área técnica.

5 PERTINÊNCIA

A pertinência de uma cobertura automatizada para piscina está diretamente relacionada à necessidade de desenvolver soluções sustentáveis e automatizadas que contribuam para o uso racional da água e para a eficiência energética. Em um cenário de mudanças climáticas e escassez hídrica, a criação de uma cobertura automatizada para piscina apresenta grande importância ao possibilitar a redução da evaporação da água em até 90%, promovendo a conservação de recursos naturais.

Além disso, o projeto estimula o avanço tecnológico em sistemas residenciais e de lazer, fortalecendo a formação de profissionais capazes de integrar conceitos de automação, sustentabilidade e segurança elétrica. Dessa forma, a proposta se mostra pertinente não apenas do ponto de vista técnico, mas também social e ambiental, alinhando-se às demandas contemporâneas do Brasil e do mundo por soluções inovadoras e sustentáveis.

6 VIABILIDADE

A viabilidade técnica do projeto "Cobertura Automatizada para Piscinas" é assegurada pela utilização de componentes elétricos e mecânicos acessíveis, como motores e circuitos simples, que permitem a construção de um protótipo funcional sem necessidade de tecnologias avançadas. Com base em conhecimentos adquiridos em disciplinas como Máquinas Elétricas e Circuitos Elétricos, o sistema pode ser

projetado para operar de forma segura e eficiente, integrando-se facilmente a instalações residenciais existentes. Além disso, a operacionalidade é viável, pois o mecanismo de abertura e fechamento pode ser acionado manualmente ou por comandos elétricos básicos, reduzindo a complexidade e facilitando a manutenção, o que se alinha a práticas de engenharia prática em contextos brasileiros.

Do ponto de vista econômico, o projeto apresenta viabilidade ao considerar custos acessíveis de materiais e mão de obra, com potencial de retorno de investimento através da economia em água e energia, estimada em até 90% de redução na evaporação (ESTUDO SOBRE PISCINAS, 2021). O mercado nacional mostra demanda crescente por soluções de segurança em piscinas, especialmente em residências e condomínios, onde o preço médio de implementação pode ser competitivo, tornando o sistema atrativo para consumidores de classe média. Essa viabilidade de mercado é reforçada pela ausência de alternativas automatizadas acessíveis no Brasil, abrindo espaço para comercialização e expansão.

7 DESENVOLVIMENTO

7.1 Metodologia

Este trabalho de conclusão de curso foi desenvolvido com base em pesquisas em diferentes fontes, como sites especializados, vídeo-aulas e tutoriais, que contribuíram para o embasamento teórico e prático sobre os componentes elétricos e mecânicos empregados na construção da cobertura automatizada da piscina. As informações obtidas auxiliaram na compreensão dos princípios de funcionamento, dimensionamento e montagem dos dispositivos utilizados, garantindo a execução adequada do projeto.

O desenvolvimento do projeto foi estruturado em etapas sequenciais, visando maior organização e eficiência. Na primeira etapa, realizou-se o levantamento dos materiais e equipamentos necessários, seguido da escolha dos componentes elétricos e mecânicos, levando em consideração critérios de segurança, resistência, durabilidade e relação custo-benefício. Em seguida, foram elaborados os esquemas elétricos e iniciada a montagem da estrutura principal, utilizando metalon e demais materiais de sustentação.

Na etapa seguinte, foi construída a maquete que representou o sistema completo, incluindo a parte estrutural, o sistema de acionamento mecânico e o circuito elétrico de alimentação e controle. Durante essa fase, foi realizado o processo de integração entre a parte elétrica e a parte mecânica, com a instalação do motor responsável pela abertura e fechamento da cobertura da piscina. Por fim, o sistema passou por testes práticos, a fim de verificar seu funcionamento, resistência e eficiência, assegurando que os objetivos propostos fossem plenamente alcançados.

7.2 Planejamento

O planejamento do projeto teve início com a elaboração de um cronograma detalhado, estabelecendo metas e prazos para cada etapa, com o objetivo de garantir a organização e o cumprimento das atividades dentro do período previsto. Esse planejamento foi fundamental para administrar o tempo de execução e prever possíveis imprevistos durante o desenvolvimento. Em seguida, foi realizada a apresentação da proposta à banca avaliadora, a fim de validar a viabilidade técnica e estrutural do projeto da cobertura automatizada da piscina.

Na sequência, iniciou-se o processo de pesquisa e levantamento dos materiais necessários para a execução do sistema, contemplando tanto os componentes elétricos quanto os mecânicos. Foram analisadas alternativas que atendessem aos critérios de segurança, durabilidade e custo-benefício. Após essa etapa, deu-se início à confecção da estrutura da maquete, utilizando metalon, poliestireno, trilhos telescópicos e demais materiais previamente definidos no orçamento.

Durante o desenvolvimento, foram realizados testes com o motor responsável pela movimentação da cobertura, ajustando o funcionamento para garantir o movimento suave e sincronizado da estrutura. A parte elétrica foi cuidadosamente planejada de acordo com as normas técnicas, incluindo dispositivos de proteção como o DPS (Dispositivo de Proteção contra Surtos) e o DR (Dispositivo Diferencial Residual). Em paralelo, foi elaborada a documentação técnica e o relatório descritivo das etapas do projeto.

Com o avanço das fases, procedeu-se à finalização da montagem, integração dos sistemas e realização dos testes práticos, assegurando o pleno funcionamento do mecanismo automatizado. Por fim, o grupo preparou o material de apresentação,

incluindo o banner e a maquete finalizada, concluindo todas as etapas previstas no cronograma estabelecido.

7.3 Materiais

7.3.1 Trilho Deslizante

O trilho deslizante é essencial para permitir o movimento suave e controlado da cobertura da piscina durante a abertura e o fechamento automatizados. Ele garante que a estrutura deslize de forma linear e precisa ao longo dos trilhos telescópicos, evitando atritos excessivos e assegurando a estabilidade mecânica do sistema, o que contribui para a durabilidade e eficiência do protótipo.

Figura 1 - Trilho Deslizante



Fonte: <https://sl1nk.com/IV5pw>

7.3.2 Motor DC

O motor DC é o componente central responsável por converter energia elétrica em movimento mecânico, acionando a abertura e o fechamento da cobertura da piscina em ambos os sentidos (horário e anti-horário). Ele permite o controle de velocidades variáveis sem alteração de voltagem, integrando-se ao circuito elétrico para proporcionar um funcionamento automatizado, seguro e eficiente, alinhado aos objetivos de praticidade e sustentabilidade do projeto.

Figura 2 - Motor DC



Fonte: <https://l1nq.com/nqf2s>

7.3.3 Poliestireno Branco e Azul

O poliestireno branco e azul é utilizado na construção da estrutura da maquete, incluindo o fechamento do quadro estrutural, a tampa da cobertura e o fundo da piscina simulada.

Figura 3 - Poliestireno Branco



Figura 4 - Poliestireno Azul



Fonte: <https://l1nq.com/1riQr>

Fonte: <https://l1nq.com/6lpeY>

7.3.4 Disjuntor

O disjuntor atua como dispositivo de proteção elétrica, interrompendo o circuito em caso de sobrecargas ou curtos-circuitos, garantindo a segurança do sistema de cobertura automatizada. Ele é posicionado no fluxo de energia para prevenir danos aos componentes elétricos e mecânicos, assegurando um funcionamento confiável e alinhado às normas técnicas de instalação elétrica de baixa tensão.

Figura 5 - Disjuntor



Fonte: <https://sl1nk.com/N2dSx>

7.3.5 Dispositivo Protetor Contra Surtos - DPS

O Dispositivo Protetor contra Surtos (DPS) é fundamental para proteger o circuito elétrico contra picos de tensão e surtos elétricos, comuns em ambientes residenciais. Instalado na entrada de energia, ele evita danos aos componentes sensíveis, como o motor e as fontes de alimentação, contribuindo para a longevidade e estabilidade do sistema automatizado da cobertura da piscina.

Figura 6 - Dispositivo Protetor contra Surtos - DPS



Fonte: <https://l1nq.com/T1CYF>

7.3.6 Dispositivo Diferencial Residual - DR

O Dispositivo Diferencial Residual (DR) oferece proteção contra choques elétricos e fugas de corrente, detectando desequilíbrios no circuito e interrompendo o fornecimento de energia quando necessário. Ele é integrado ao sistema para garantir a segurança dos usuários durante a operação da cobertura automatizada, prevenindo acidentes elétricos e atendendo às exigências de normas de segurança em instalações elétricas.

Figura 7 - Dispositivo Diferencial Residual - DR



Fonte: <https://l1nq.com/bUPnw>

7.3.7 LED'S

Os LEDs são empregados para proporcionar iluminação externa e interna na piscina e no quintal, controlados por um interruptor simples. Eles aprimoram a funcionalidade estética e prática do protótipo, permitindo o uso noturno da área de lazer de forma eficiente e econômica, além de integrar-se ao circuito elétrico para demonstrar a versatilidade do sistema automatizado.

Figura 8 - LED's



Fonte: <https://sl1nk.com/u1Wie>

7.3.8 Fusível Lâmina

O fusível lâmina serve como elemento de proteção adicional no circuito, fundindo-se em caso de sobrecorrente para interromper o fluxo de energia e evitar danos aos componentes elétricos, como o motor e as fontes. Ele assegura a

segurança operacional do sistema de cobertura automatizada, prevenindo falhas que poderiam comprometer o funcionamento mecânico e elétrico do protótipo.

Figura 9 - Fusível Lâmina



Fonte: <https://l1nq.com/KlfWR>

7.3.9 Chave Reversora

A chave reversora permite alterar o sentido de rotação do motor DC, controlando diretamente a abertura e o fechamento da cobertura da piscina.

Figura 10 - Chave Reversora



Fonte: <https://l1nq.com/mgafr>

7.3.10 Botão de Redução de Velocidade

O botão de redução de velocidade é utilizado para ajustar a velocidade de abertura e fechamento da cobertura, permitindo duas velocidades distintas sem modificar a voltagem do motor.

Figura 11 - Botão de Redução de Velocidade



Fonte: <https://sl1nk.com/nRn7c>

7.3.11 Botão Liga/Desliga

O botão liga/desliga controla especificamente o acionamento das LEDs utilizadas na iluminação externa e interna da piscina e do quintal, permitindo iniciar ou interromper o fornecimento de energia para essas luzes de forma independente.

Figura 12 - Botão Liga/Desliga



Fonte: <https://l1nq.com/9fERB>

7.3.12 Fonte 5V (Motor)

A fonte de 5V é dedicada à alimentação do motor DC, fornecendo a tensão adequada para seu funcionamento eficiente e controlado. Ela integra o circuito elétrico para garantir a rotação precisa do motor.

Figura 13 - Fonte 5V



Fonte: <https://sl1nk.com/m75RP>

7.3.13 Fonte 12V (Led's)

A fonte de 12V alimenta especificamente os LEDs utilizados na iluminação da piscina e do quintal, proporcionando energia estável para o brilho eficiente das luzes. Ela permite o controle independente da iluminação, integrando-se ao circuito para oferecer funcionalidade adicional ao protótipo.

Figura 14 - Fonte 12V



Fonte: <https://l1nq.com/Qxcka>

7.3.14 Roda Pneu Borracha

A roda pneu borracha é aplicada no mecanismo de deslizamento da cobertura para criar um sistema anti-esmagador, garantindo que o fechamento ocorra de forma suave e segura.

Figura 15 - Roda Pneu Borracha



Fonte: <https://sl1nk.com/rgYN9>

7.3.15 Estrutura da Piscina

A estrutura da piscina, construída com materiais resistentes como poliestireno e metalon, serve como base física para o protótipo, suportando a cobertura automatizada e permitindo testes práticos. Ela representa o ambiente simulado da piscina, facilitando a demonstração da integração elétrica e mecânica, além de assegurar estabilidade visual e funcional para a apresentação do projeto.

Figura 16 - Estrutura da Piscina



Fonte: Autoria própria

7.4 Funcionamento

A energia elétrica entra no circuito e passa inicialmente pelo DPS (Dispositivo de Proteção contra Surtos) e, em seguida, pelo DR (Dispositivo Diferencial Residual). Após o acionamento do disjuntor, a corrente passa por uma botoeira que permite alterar a velocidade de fechamento e abertura do sistema. Em seguida, a energia é direcionada para uma fonte de 4V, passando por um botão reverse (responsável pelo acionamento), o qual possui um fusível de segurança antes de a energia chegar ao

motor. Esse motor é responsável por realizar o movimento de rotação tanto no sentido horário quanto no sentido anti-horário, possibilitando, assim, a abertura e o fechamento da cobertura da piscina.

A partir da mesma saída de energia, o circuito segue para uma outra fonte de 12V, que também possui um fusível e um botão liga/desliga. Esse sistema é responsável pela alimentação das luzes da piscina e do quintal.

7.5 Integração do Projeto

A integração entre as partes elétrica e mecânica do projeto foi essencial para o funcionamento completo e seguro do sistema de abertura e fechamento automatizado da cobertura da piscina. A parte elétrica é responsável por fornecer e controlar a energia necessária para o acionamento dos componentes, enquanto a parte mecânica executa os movimentos físicos a partir dos sinais elétricos recebidos. O sistema elétrico inicia-se na entrada de energia, passando pelo DPS (Dispositivo de Proteção contra Surtos) e pelo DR (Dispositivo Diferencial Residual), garantindo proteção contra sobrecargas e fugas de corrente. Em seguida, a corrente é direcionada para o disjuntor e para o circuito de comando, composto por botoeiras, fusíveis, fontes de alimentação e um botão reverse, que controla o sentido de rotação do motor. Esse motor é o principal elo entre as partes elétrica e mecânica, transformando energia elétrica em movimento mecânico.

Na parte mecânica, o motor está acoplado a um sistema de engrenagens e eixos que realizam o movimento de abertura e fechamento da estrutura. O acionamento elétrico permite que o motor gire em ambos os sentidos — horário e anti-horário — possibilitando a movimentação controlada da cobertura. O conjunto mecânico foi projetado para oferecer estabilidade, resistência e suavidade nos movimentos, garantindo a durabilidade e eficiência do sistema. Além disso, o mesmo circuito elétrico alimenta uma fonte de 12 V, responsável pelo acionamento das luzes da piscina e do quintal, proporcionando maior funcionalidade e integração estética ao projeto. Dessa forma, a união entre os sistemas elétrico e mecânico resulta em um projeto automatizado, seguro e funcional, que alia controle eletrônico, eficiência energética e praticidade no uso.

7.6 Montagem

A montagem do projeto foi realizada utilizando materiais que garantem resistência, funcionalidade e boa apresentação visual. Toda a estrutura da maquete foi construída em metalon, proporcionando firmeza e sustentação ao conjunto. Para o fechamento do quadro estrutural e da tampa que cobre o protótipo da piscina, foi utilizado poliestireno branco, material leve e de fácil manuseio. O deslizamento da cobertura da piscina foi viabilizado por dois trilhos telescópicos de gaveta, que asseguram o movimento suave de abertura e fechamento.

O deque, as cercas e a escada da maquete foram confeccionados com palitos de sorvete, recebendo posteriormente uma camada de verniz, utilizada para o acabamento e proteção do material. A piscina foi montada com poliestireno azul, enquanto cantoneiras de alumínio foram aplicadas para o acabamento final da estrutura. Uma maquete auxiliar foi utilizada para representar a residência. A fixação entre as partes internas e externas da estrutura foi feita por meio de parafusos autoatarraxantes e rebites do tipo pop, garantindo firmeza e alinhamento.

Na parte elétrica, foi instalada uma tomada de três pinos, destinada ao aterramento do DPS (Dispositivo de Proteção contra Surtos). O EVA verde foi utilizado para simular a grama, compondo o gramado da maquete. Toda a fiação foi executada conforme as normas da NBR (Norma Brasileira) aplicáveis à instalação elétrica de baixa tensão. O sistema conta com um motor elétrico responsável pelo acionamento de abertura e fechamento da cobertura da piscina, além de fusíveis de proteção e duas fontes de alimentação. Foram adicionados dois botões de comando, destinados ao acionamento e desligamento do circuito, garantindo controle e segurança operacional.

8 RESULTADOS

A expectativa do grupo foi superada, pois inicialmente o projeto visava apenas o funcionamento básico da cobertura da piscina, com controle de abertura e fechamento. No entanto, ele evoluiu para incluir duas velocidades de fechamento e abertura, além de iluminação a LED externa e interna na piscina. Durante a execução, os desafios enfrentados incluíram o controle da velocidade de abertura da cobertura em relação ao motor utilizado, sem alterar a voltagem, e a definição de como seria

construído o fundo da piscina. Ao final, o grupo atingiu todos os objetivos propostos, conseguindo implementar a abertura em duas velocidades, montar um protótipo funcional para apresentação, integrar as LEDs controladas por um interruptor e tornar o fechamento da tampa anti-esmagador por meio do deslizamento do pneu.

CONCLUSÃO

Este trabalho explorou em profundidade os diversos aspectos da cobertura automatizada para piscinas, analisando suas aplicações, desafios e impactos na segurança e sustentabilidade residencial.

Ao longo do desenvolvimento deste projeto, podemos constatar como a cobertura automatizada pode melhorar a qualidade de vida dos residentes, especialmente em ambientes com piscinas, ao promover maior segurança contra acidentes envolvendo crianças e animais, além de otimizar o uso de recursos hídricos e energéticos. A integração de dispositivos elétricos e mecânicos simples dentro de um sistema automatizado foi um grande desafio, pois tivemos que buscar desenvolver conhecimentos e colocar em prática todo o aprendizado desenvolvido no curso técnico em Eletrotécnica.

Além disso, exploramos os aspectos positivos e negativos da automação em coberturas para piscinas, reconhecendo a dependência de componentes elétricos confiáveis, mas também os benefícios em termos de redução de evaporação e economia. Portanto, buscamos a melhor ideia de projeto e maior relação com o curso ao escolher a cobertura automatizada para piscinas como projeto de conclusão de curso.

Ao longo do curso técnico em Eletrotécnica, adquirimos habilidades valiosas que foram aplicadas de forma integral no desenvolvimento deste projeto. Desde a compreensão dos princípios básicos da eletricidade até a integração de sistemas mecânicos e elétricos, as disciplinas abordadas contribuíram significativamente para a concepção e implementação da cobertura automatizada. A aplicação prática de conhecimentos em áreas como máquinas elétricas, circuitos elétricos, dispositivos de proteção e controle de motores foi essencial.

Em síntese, por meio da integração de conhecimentos multidisciplinares, desenvolvemos um protótipo de cobertura automatizada completa, incorporando uma variedade de componentes elétricos e mecânicos interconectados, realizamos testes

durante todo o projeto, obtivemos sucesso na realização dos campos trabalhados - como o controle de velocidades e iluminação LED - e concluímos o projeto por completo, depois da montagem, integrando todos os objetivos que queríamos apresentar. A documentação abrangente criada durante o processo de desenvolvimento deste projeto tem o potencial de beneficiar futuras pesquisas e projetos no campo da automação em piscinas e tecnologias sustentáveis.

CRONOGRAMA

ATIVIDADES	fevereiro 2025	março 2025	abril 2025	maio 2025	junho 2025	agosto 2025	setembro 2025	outubro 2025	novembro 2025	dezembro 2025
Estudo de Cenário										
Pré-Temas										
Definição de Grupo										
Definição dos Temas										
Projeto de Pesquisa										
Desenvolvimento da primeira apresentação										
Apresentação do Projeto										
Desenvolvimento da Monografia										
Desenvolvimento do Banner										
Desenvolvimento da Apresentação (Slides)										
Pesquisa de Materiais										
Compra do Material										
Desenvolvimento do Circuito Elétrico										
Desenho do diagrama elétrico										
Desenho Técnico do Projeto										
Desenvolvimento da Montagem (Estrutura)										
Testes de Verificação										
Apresentação Final										

ORÇAMENTO

Material	Unidade	Preço Unitário (R\$)	Preço Total (R\$)
Trilho deslizante	2	4,99	9,98
Pacote de parafusos pequenos	1	7,50	7,50
Pacote de rebite tipo pop	1	7,50	7,50
Mini cantoneira 1,50 m	1	15,98	15,98
Estrutura e pintura	2	25,12	50,24
Tekbond (cola instantânea)	8	16,90	135,20
Motor	1	23,99	23,99
Chapa de poliestireno branco 4 mm	0,5	296,00	148,00
Fio 1mm (azul, vermelho e verde) – 3 metros	1	6,05	6,05
Fonte 5V	1	14,69	14,69
Fio P2 – 2 metros	1	8,00	8,00
Tomada macho 3 pinos	1	5,49	5,49
Botão de vidro elétrico automotivo	1	33,50	33,50
Fusível de proteção	2	5,00	10,00
Botoeira liga/desliga	2	7,20	14,40
Barra borne plástica	2	7,80	15,60
Dispositivo DR	1	62,25	62,25

DPS (dispositivo de proteção contra surtos)	1	68,50	68,50
Suporte em “U” para disjuntor	1	8,00	8,00
Disjuntor	1	33,99	33,99
Pacote de grama sintética	2	17,50	35,00
Verniz pequeno	1	28,99	28,99
Pacote de palito de sorvete	6	5,00	30,00
Cantoneira de alumínio 3 m	1	28,60	28,60
Lâmpada LED	8	2,75	22,00
Fonte 12V	1	20,00	20,00
Maquete da casa	1	118,96	118,96
Fio 2,5 mm (6 metros)	1	15,25	15,25
Chapa de poliestireno azul 2 mm	0,5	74,99	37,50
PREÇO TOTAL (R\$)			1.00,66

REFERÊNCIAS

DESJOYAUX. Verão 2025: Coberturas para piscina unem estilo, segurança e sustentabilidade. Disponível em:

<https://www.desjoyaux.com.br/verao-2025-coberturas-para-piscina-unem-estilo-seguranca-e-sustentabilidade/>. Acesso em: 28 Ago. 2025. desjoyaux.com.br

ALUCOVER. Cobertura automática de piscina. Disponível em:

<https://alucober.com.br/cobertura-automatica-de-piscina/>. Acesso em: 30 Ago. 2025. alucober.com.br

VERSÁTIL PISCINAS. Maximize Sua Piscina: Vantagens das Coberturas para Piscinas. Disponível em:

<https://versatilpiscinas.com.br/maximize-sua-piscina-vantagens-das-coberturas-parapiscinas/>. Acesso em: 28 set. 2025. versatilpiscinas.com.br

AECWEB. Coberturas automáticas para piscinas. Disponível em:

<https://www.aecweb.com.br/guia/produtos/coberturas-automaticas-para-piscinas/7/108/1808/UF/0/1>. Acesso em: 05 set. 2025.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Dados sobre acidentes em piscinas no Brasil. Brasília: Ministério da Saúde, 2023. Disponível em: <https://www.saude.gov.br>. Acesso em: 05 set. 2025.

ESTUDO SOBRE PISCINAS. Redução de evaporação em coberturas automatizadas.

São Paulo: Editora Técnica, 2021. Disponível em: <https://www.editoratecnica.com.br>. Acesso em: 28 set. 2025.

RHTOLDOS. 7 tipos de cobertura para piscina para o seu projeto: conheça as coberturas mais adequadas para sua piscina. Rhtoldosecoberturasbh.com.br.

Disponível em:

<<https://rhtoldosecoberturasbh.com.br/tipos-de-cobertura-para-piscina/>>. Acesso em: 28 set. 2025.

PRIMAPAGINA. Instalar piscinas em coberturas demanda estudos estruturais. Terra. Disponível em: <<https://www.terra.com.br/vida-e-estilo/casa-e-decoracao/instalar-piscinas-em-coberturas-demanda-estudos-estruturais,7a620c68da6e7310VgnVCM3000009acceb0aRCRD.html>>. Acesso em: 02 out. 2025.

SÓLAZER PISCINAS. Tipos de cobertura para piscina conheça os modelos. Blog | Sólazer Piscinas. Disponível em: <<https://solazerpiscinas.com.br/blog/tipos-de-cobertura-para-piscina/>>. Acesso em: 02 out. 2025.

6 vantagens das coberturas de piscinas automáticas - RJB Home. RJB Home. Disponível em: <<https://www.rjb-home.com/6-vantagens-das-coberturas-de-piscinas-automaticas/>>. Acesso em: 10 out. 2025.

Coberturas automáticas para piscinas | Fornecedores, Tipos e Mais. AECweb. Disponível em: <<https://www.aecweb.com.br/guia/produtos/coberturas-automaticas-para-piscinas/7/108/1808/UF/0/1>>. Acesso em: 12 out. 2025.

Piscinas com cobertura automática. Parapiscina.com.br. Disponível em: <<https://blog.parapiscina.com.br/glossario/piscinas-com-cobertura-automatica-vantagens-e-tipos/>>. Acesso em: 12 out. 2025.

MAURICIO. Qual Capa de Piscina é a Certa para Você? A Capa Automática versus a. DrJardim. Disponível em: <<https://drjardim.com.br/piscina/qual-capa-de-piscina-e-a-certa-para-voce-a-capa-automatica-versus-a-capa-de-seguranca-poolwerx/>>. Acesso em: 13 out. 2025.

COBERTURA AUTOMÁTICA DE CONFORTO PARA PISCINAS ACIMA DO SOLO - Alu Floors Scandinavia COBERTURA AUTOMÁTICA DE CONFORTO PARA

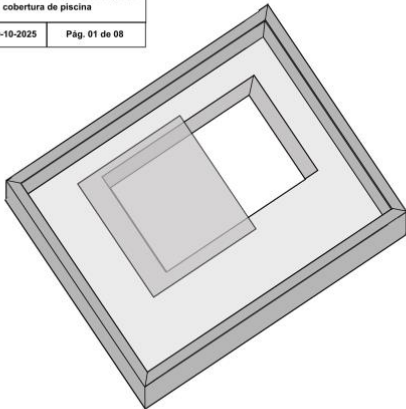
PISCINAS ACIMA DO SOLO. Alu Floors Scandinavia. Disponível em: <<https://www.alu-floors-scandinavia.com/pt/produtos/cobertura-automatica-de-conforto-para-piscina-acima-do-solo/>>. Acesso em: 13 out. 2025.

RICCOFLEX. Cobertura automática para piscina preço. RiccoFlex. Disponível em: <<https://www.riccoflex.com.br/cobertura-automatica-piscina-preco>>. Acesso em: 13 out. 2025.

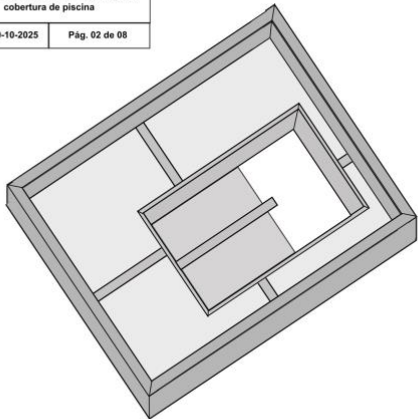
ANEXOS

1. Desenho Técnico do Projeto:

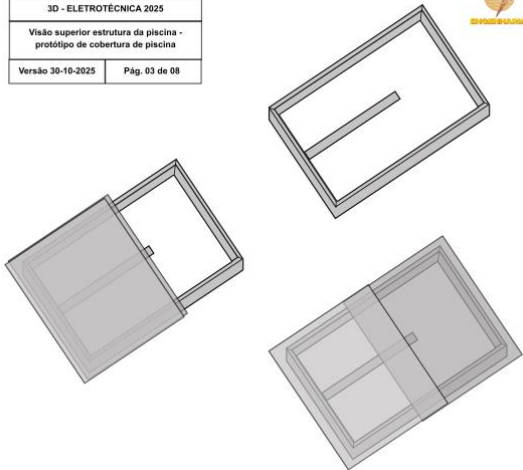
3D - ELETROTÉCNICA 2025	
Visão superior da estrutura - protótipo de cobertura de piscina	
Versão 30-10-2025	Pág. 01 de 08



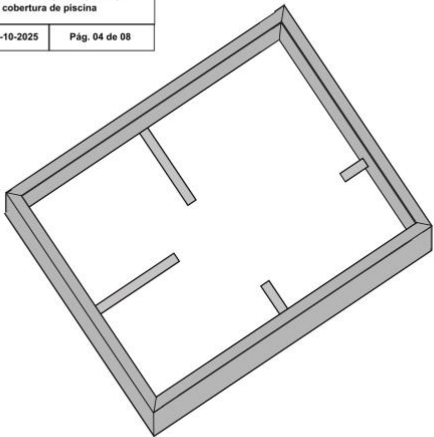
3D - ELETROTÉCNICA 2025	
Visão inferior da estrutura - protótipo de cobertura de piscina	
Versão 30-10-2025	Pág. 02 de 08



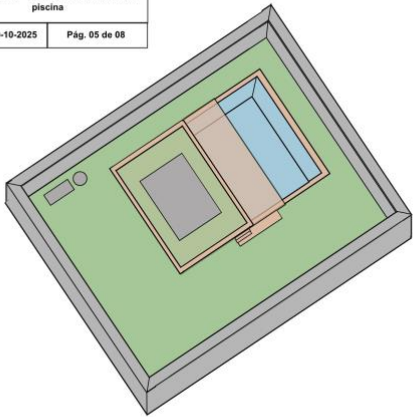
3D - ELETROTÉCNICA 2025	
Visão superior estrutura da piscina - protótipo de cobertura de piscina	
Versão 30-10-2025	Pág. 03 de 08



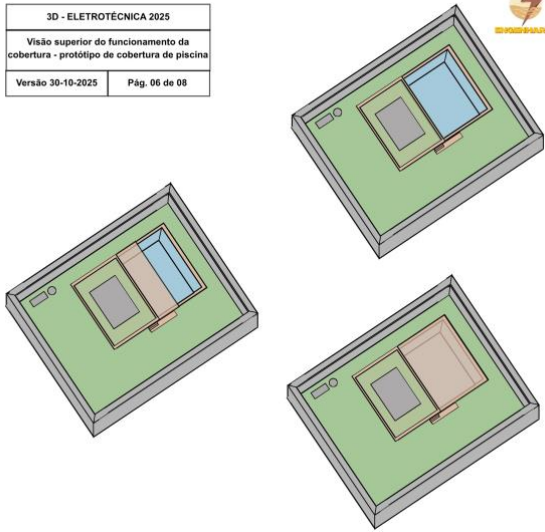
3D - ELETROTÉCNICA 2025	
Visão superior do suporte - protótipo de cobertura de piscina	
Versão 30-10-2025	Pág. 04 de 08



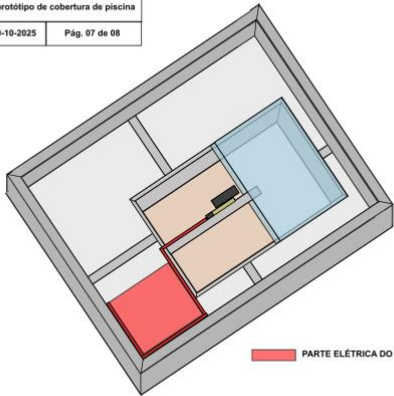
3D - ELETROTÉCNICA 2025	
Visão superior - protótipo de cobertura de piscina	
Versão 30-10-2025	Pág. 05 de 08



3D - ELETROTÉCNICA 2025	
Visão superior do funcionamento da cobertura - protótipo de cobertura de piscina	
Versão 30-10-2025	Pág. 06 de 08



3D - ELETROTÉCNICA 2025	
Visão Inferior com localização da parte elétrica - protótipo de cobertura de piscina	
Versão 30-10-2025	Pág. 07 de 08



PARTE ELÉTRICA DO PROTÓTIPO

3D - ELETROTÉCNICA 2025	
Visão superior estrutura da piscina - protótipo de cobertura de piscina	
Versão 30-10-2025	Pág. 08 de 08



APÊNDICE - DIAGRAMA ELÉTRICO

