

Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Escola Técnica Estadual Professor Alfredo de Barros Santos  
Curso Técnico em Eletromecânica

## **TELHADO AUTOMATIZADO**

Alexandre Vinicius Galhardo Nogueira

João Lucas Moreira

João Flavio Santos

Luciano Augusto Pisani

### **RESUMO:**

A automação de telhados refere-se ao uso de tecnologia para controlar e gerenciar as funções de um telhado de forma automatizada. Isso pode incluir recursos como abertura e fechamento automático, controle de temperatura e umidade, detecção de chuva e vento, entre outros. A automação de telhados pode trazer benefícios como maior conforto e eficiência energética, permitindo que os usuários controlem e ajustem as condições do ambiente de forma automática ou manual.

Palavras chaves : automação, arduino,telhados,sustentabilidade,microcontrolador

Abstract : Roof automation refers to the use of technology to control and manage the functions of a roof in an automated way. This may include features such as automatic opening and closing, temperature and humidity control, rain and wind detection, among others. Roof automation can bring benefits such as greater comfort and energy efficiency, allowing users to control and adjust environmental conditions automatically or manually.  
Keywords: automation, arduino, roofs, sustainability, microcontroller

## **INTRODUÇÃO:**

Os telhados têm sido uma parte essencial da arquitetura humana desde os tempos antigos. Acredita-se que os primeiros telhados foram construídos pelos seres humanos primitivos, que usavam materiais naturais, como folhas, galhos e peles de animais, para criar abrigos simples.

Com o passar do tempo, os seres humanos começaram a desenvolver técnicas mais avançadas de construção de telhados. Na Grécia Antiga, por exemplo, os telhados eram feitos de telhas de argila, que eram colocadas em camadas sobre uma estrutura de madeira. Essa técnica foi posteriormente adotada pelos romanos e se espalhou por toda a Europa.

Durante a Idade Média, os telhados de madeira se tornaram populares, especialmente nas áreas rurais. Esses telhados eram construídos com vigas de madeira e cobertos com palha, colmo ou telhas de madeira. No entanto, esses materiais eram inflamáveis e propensos a danos causados pelo clima. Com o advento da Revolução Industrial, surgiram novos materiais de construção, como o

ferro e o aço, que permitiram a criação de telhados mais duráveis e resistentes. Além disso, a invenção do telhado inclinado permitiu que a água da chuva escorre se facilmente, evitando danos à estrutura.

Nos últimos anos, a automação tem desempenhado um papel importante na evolução dos telhados. Os telhados automatizados são projetados para se adaptarem às condições climáticas, abrindo e fechando automaticamente para permitir a entrada de luz solar ou proteger contra chuva e vento. Além disso, esses telhados podem ser controlados remotamente por meio de aplicativos de smartphone, oferecendo maior conveniência e conforto aos usuários.

A automação de um telhado retrátil oferece uma série de benefícios, tanto em termos de praticidade quanto de conforto. Com a automação, é possível controlar o movimento de abertura e fechamento do telhado com facilidade, utilizando um sistema de controle automatizado. Isso permite que os usuários ajustem o telhado de acordo com as condições climáticas, preferências pessoais ou necessidades específicas do espaço.

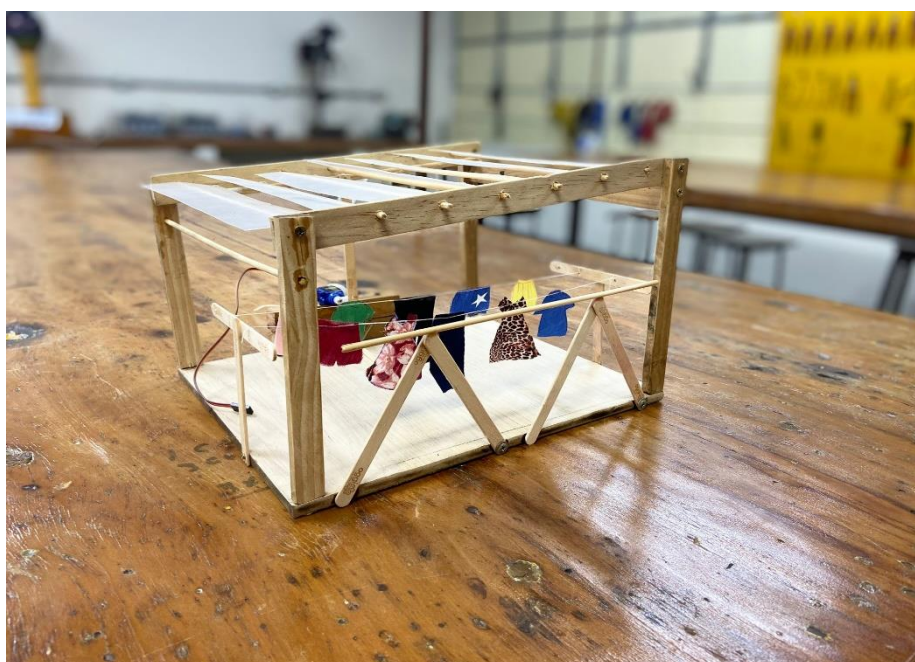


Imagem 1: Telhado automatizado

Fonte: TCC

A automação dos telhados nas residências é uma tendência cada vez mais relevante e importante no cenário da construção e design de casas modernas. Entre os principais motivos para automatizar os telhados está a eficiência energética. A tecnologia permite o controle preciso da ventilação e da iluminação natural, ajudando a regular a temperatura interna da casa. Isso pode reduzir a dependência de sistemas de climatização, resultando em economia de energia e, conseqüentemente, na diminuição das despesas com eletricidade. Além disso, a geração de energia solar também pode ser integrada aos telhados automatizados, contribuindo para a sustentabilidade e a redução da pegada de carbono.

A automação dos telhados permite que os moradores controlem a quantidade de luz solar que entra na casa e regule a ventilação de acordo com suas preferências. Isso cria um ambiente mais confortável durante todas as estações do ano. Nos dias quentes, o telhado pode ser programado para bloquear a luz solar excessiva, enquanto nos dias frios, pode ser configurado para permitir a entrada de calor natural.

Telhados automatizados também podem fornecer segurança adicional. Sensores podem ser integrados para detectar condições climáticas extremas, como ventos fortes, granizo ou neve pesada, e reagir automaticamente para proteger o telhado e a estrutura da casa. Isso ajuda a prevenir danos e potencialmente economiza em custos de reparo.

A automação dos telhados torna a vida mais fácil para pessoas com mobilidade reduzida. Com um simples toque em um smartphone ou tablet, eles podem controlar a abertura e o fechamento de janelas de telhado ou toldos, permitindo a entrada de luz natural sem a necessidade de esforço físico.

Residências com telhados automatizados têm um apelo significativamente maior no mercado imobiliário. Os compradores estão dispostos a pagar mais por uma casa que oferece recursos de automação, uma vez que isso representa modernidade, conveniência e economia a longo prazo.

A automação dos telhados também se alinha com a crescente preocupação com a sustentabilidade e a conservação de recursos naturais. Ao utilizar a luz do sol e outros elementos naturais de maneira eficiente, as casas automatizadas contribuem para a preservação do meio ambiente.

À medida que a tecnologia avança, é de se esperar que a automação dos telhados se torne uma parte comum da construção residencial, trazendo benefícios significativos para proprietários e o meio ambiente.

## **COMPONENTES UTILIZADOS**



IMAGEM 2: Arduino Fonte : Mundo da Robótica

A história do Arduino começou em 2005 em Ivrea, na Itália, o nome Arduino é originado de um bar em Ivrea, onde alguns dos fundadores do projeto costumavam se reunir.

A ideia do projeto inicial era criar uma ferramenta para estudantes do Interaction Design Institute Ivrea, com o objetivo de fornecer uma maneira fácil e de baixo custo para iniciantes e profissionais criarem dispositivos que interagem com seu ambiente usando sensores e atuadores como por exemplo, robôs simples, termostatos e detectores de movimento.

Desde então o Arduino tomou proporções gigantescas em todo o mundo se tornando uma das alternativas principais e simples para desenvolvimento de projetos embarcados.

Atualmente no mercado existem diversas placas de Arduino como por exemplo, o Arduino Pro Mini, Arduino Nano, Arduino Due, Arduino Mega, Arduino Leonardo, dentre outros. Neste artigo trataremos exclusivamente de um dos mais conhecidos e utilizados, o Arduino Uno.

O que é um Arduino Uno?

O Arduino Uno é um tipo de placa microcontrolada baseada no chip ATmega328, o termo “Uno” vem do italiano e significa um. O Arduino Uno é conhecido como a melhor

placa para começar no desenvolvimento de projetos embarcados, sendo esta a mais usada e documentada de toda a família Arduino.

O microcontrolador ATmega328 é um tipo de chip único formado com Atmel dentro da família megaAVR. A arquitetura do Arduino Uno é uma arquitetura Harvard customizada com núcleo de processador RISC de 8 bits.

Características principais do Arduino Uno

- A tensão de operação é 5V
- A tensão de entrada recomendada varia de 7V a 12V
- A tensão de entrada varia de 6V a 20V
- 14 pinos de entrada/saída digital
- 6 pinos analógicos
- A corrente DC para cada pino de entrada/saída é de 40 mA
- A corrente DC para o pino de 3,3 V é 50 mA
- A memória flash é de 32 KB
- SRAM é 2KB
- EEPROM é 1 KB
- A velocidade do CLOCK é de 16 MHz



IMAGEM 3: Sensor de chuva Fonte: Mundo da Robótica

O Sensor (Detector) de Chuva é um módulo eletrônico desenvolvido com a finalidade de detectar gotas de chuva em uma placa que faz parte do mesmo. Caso não sejam detectadas gotas de água na superfície da placa, a saída (digital) do sensor se mantém em nível alto e quando o sensor detectar alguma gota de água sobre a superfície, a saída (digital) altera para nível baixo. A sensibilidade do sensor pode ser ajustada através do trimpot no módulo.

– Especificações e características:

– Controlador: LM393

– Tensão de operação: 3,3 – 5VDC

– Saída digital e analógica

– LED indicador para presença de tensão

– LED indicador para saída digital

– Sensibilidade ajustável através de trimpot

– Aplicações:

Projetos com Arduino ou outras plataformas microcontroladoras em que seja necessário detectar chuva / água sobre a superfície da placa do sensor.

Custo: R\$ 19,50



IMAGEM 4: Servo motor Fonte: Arducore

O Servo Motor Tower Pro 9g é um motor muito utilizado em aplicações para robótica, nos sistemas microcontroladores, como, por exemplo, Arduino, PIC e AVR. Também se faz ideal para utilização em aerodelismo, fazendo preciso controle dos movimentos.

Este serviço se adequa para helicópteros RC e aviões de marca como Hitec, Futaba GWZ, JR e projetos com Arduino etc.

O Micro Servo Motor 9g Tower Pro é um motor compacto, pesa apenas 9g e oferece um torque máximo de ~1.6kg, mostrando-se ideal para as mais diversas aplicações em projetos robóticos e eletrônicos em geral.

#### Características

- Voltagem de Operação: 3,0 – 7,2v
- Velocidade: 0,12 seg/60Graus (4,8v) sem carga
- Corrente sem Carga Mecânica (5V): 220v  $\pm$ 50mA
- Corrente com Eixo Travado (5V): 650  $\pm$ 80mA
- Corrente em aberto (5V) : 6  $\pm$ 10mA
- Torque: 1,2 kg.cm (4,8v) e 1,6 kg.cm (6,0v)
- Temperatura de Operação: -30C ~ +60C
- Dimensões: 32x30x12 mm
- Tipo de Engrenagem: Nylon
- Peso: 9 Gramas

Custo: R\$ 14:70





IMAGEM 5: Fonte DC 5v Fonte: Baú da Eletrônica

A Fonte de Tensão AC - DC 5V 700mA atua como um regulador de tensão, convertendo corrente alternada para corrente contínua, possibilitando o desenvolvimento de aplicações com circuitos eletrônicos que requerem uma tensão de operação de 5V DC e consomem até 700mA. Projetada para ser conectada à

rede elétrica, com faixa de tensões de entrada entre 85V e 265V AC, essa fonte é especialmente indicada para projetos de IoT (Internet das Coisas) e automação.

Sua notável compacticidade a torna versátil, permitindo a integração em ambientes diversos sem ocupar muito espaço. A Fonte de Tensão AC - DC 5V 700mA destaca-se como uma opção eficiente e altamente confiável para alimentar e garantir o funcionamento estável de dispositivos em seu projeto.

Fonte de Tensão AC - DC 5V 700mA - Especificações:

Tensão de Entrada: AC 85-265v 50/60HZ ou DC100v-370V;

Tensão de Saída: DC 5V( $\pm 0.2V$ );

Corrente Máxima Saída: 700mA;

Potência: 3.5W;

Dimensões: 3.0x2.0x1.8cm.

Custo: R\$ 15,00

IMAGEM 6: Protoboard



IMAGEM 5: Fonte DC 5v Fonte: Baú da Eletrônica

Protoboard (ou ainda matriz de contatos ou placa de prototipagem) é uma placa que possui furos e conexões internas para montagem de circuitos, utilizada para testes com componentes eletrônicos. Sua maior vantagem de uso é que ele dispensa a necessidade de solda para conectar tais circuitos, com placas variando entre 830 a 6000 furos.

Em outras palavras, a protoboard é uma placa de ensaio que serve como um protótipo de um aparelho eletrônico, com uma matriz de contatos que possibilita construir circuitos de teste sem que haja necessidade de solda e, assim, garantindo segurança e agilidade em diferentes atividades. Ou seja, serve como um instrumento de teste: antes de se soldar na placa, você testa no protótipo, e, se tudo der certo, parte para o projeto final.

A protoboard é uma ferramenta muito útil para os profissionais da área de utilização porque possibilita conectar diversos componentes, como capacitores, resistores, circuitos integrados, diodos, transistores, entre outros, permitindo uma precisão maior na montagem de circuitos – que está presente no dia a dia do profissional da área. Ela permite que o técnico faça testes, simulações, alterações sem a necessidade de soldar os componentes – basta conectar os terminais corretos nos locais determinados

para fazer o circuito funcionar.

#### Principais Características da Protoboard

Quantidade de pontos: 830;

Barramento de alimentação: 2 pares (+ e -);

Material Base: ABS;

Material de conexão: Bronze banhado a Níquel

terminais suportados: 0,3 à 0,8 mm<sup>2</sup>;

Resistência de isolamento: 100 M $\Omega$  / min;

Tensão Máxima: 500 VAC / min;

Dimensões: 165mm x 55mm x 10mm;

Peso: 70 gramas;

## DESENVOLVIMENTO:

A ideia do projeto é trazer facilidade na vida das pessoas, onde não precise se preocupar se a chuva vai molhar suas roupas no varal. Também pode ser usado para dar uma sensação de ar livre na sua área de lazer, podendo abrir seu telhado como o teto solar de um carro.

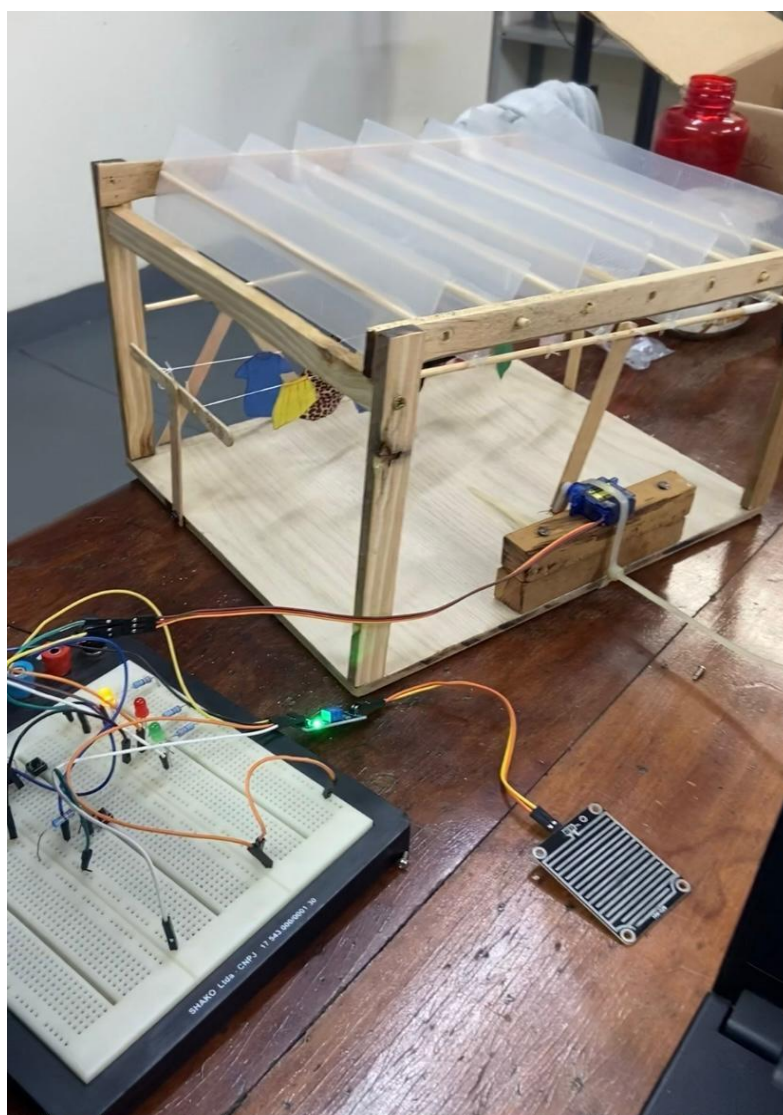


IMAGEM 6 CCIRCUITO DO TELAHADO AUTOMATIZADO – FONTE AUTOR

A montagem do protótipo foi feita conectando o sensor de chuva ao arduino, utilizando a entrada e saída dos pinos de saída correspondentes. Após isso, conectamos o servo motor ao arduino, utilizando os pinos de saída correspondentes. Fixamos o servo motor no telhado de forma que ele possa abrir e fechar as faces do telhado. Instalamos o sensor de chuva em uma posição estratégica que possa captar a chuva e fechar o telhado de forma automática.

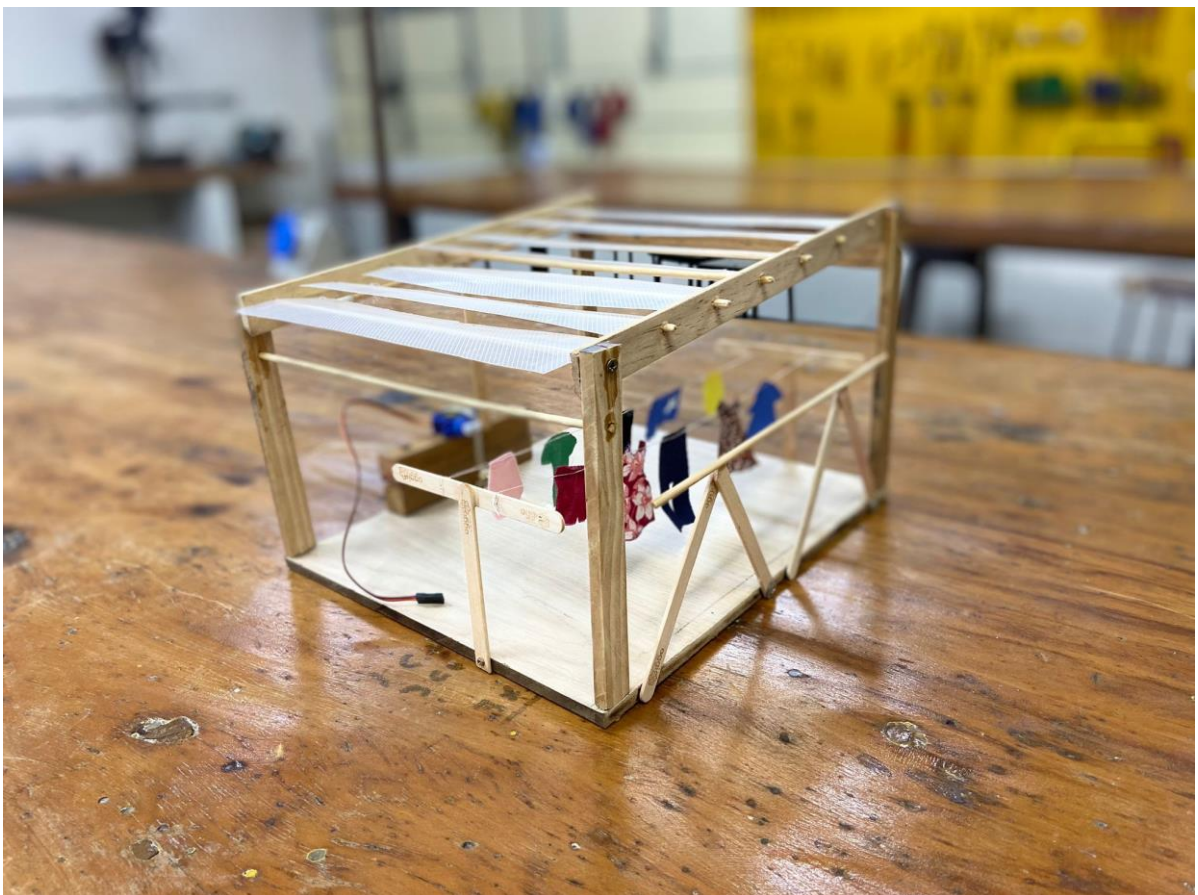


IMAGEM 7 – MAQUETE DO TELHADO FONTE AUTOR

Pensando sobre e analisando esses possíveis casos e outras demais aplicações inserimos não só o acesso manual mas também uma ativação automática através do sensor de chuva. O arduino interpreta esse sinal emitido pelo sensor e aciona o servo motor fazendo com que ele trabalhe e feche as faces do telhado automatizado.

A programação do arduino usa a linguagem C para que ele leia os dados do sensor de chuva e conseqüentemente o servo motor acionado para fechar as faces do telhado.

## **CONCLUSÃO:**

Em conclusão, o projeto de automação do telhado retrátil utilizando Arduino, sensor de chuva e servo motor foi um sucesso. Conseguimos atingir 100% do que foi proposto pelo nosso grupo, superando as expectativas iniciais. A utilização da linguagem de programação C++ foi fundamental para o desenvolvimento do sistema, garantindo sua eficiência e precisão.

Além disso, o projeto nos proporcionou um grande aprendizado e crescimento profissional na área de Eletromecânica. A integração de conhecimentos teóricos com a prática foi enriquecedora, permitindo-nos aplicar conceitos estudados na grade curricular de forma concreta e inovadora.

Dessa forma, podemos afirmar que a realização deste projeto foi extremamente benéfica para o nosso desenvolvimento acadêmico e profissional. Estamos satisfeitos com os resultados alcançados e orgulhosos do nosso trabalho em equipe. Este projeto servirá como base para futuras iniciativas e nos motiva a continuar explorando novas tecnologias e soluções inovadoras no campo da automação e da Eletromecânica.

## REFERÊNCIAS

CANAL BRINCANDO COM IDÉIAS

<https://youtube.com/@BrincandocomIdeias?si=Av9sQb5hZz8nIrS3>

CANAL BETO ELETROELETRÔNICA

<https://youtube.com/@eletrobeto555?si=TXFov8og9xx-zTQ->

CANAL FERNANDO K TECNOLOGIA

<https://youtube.com/@FernandoKoyanagi?si=pmMA1Lpho317r74a>