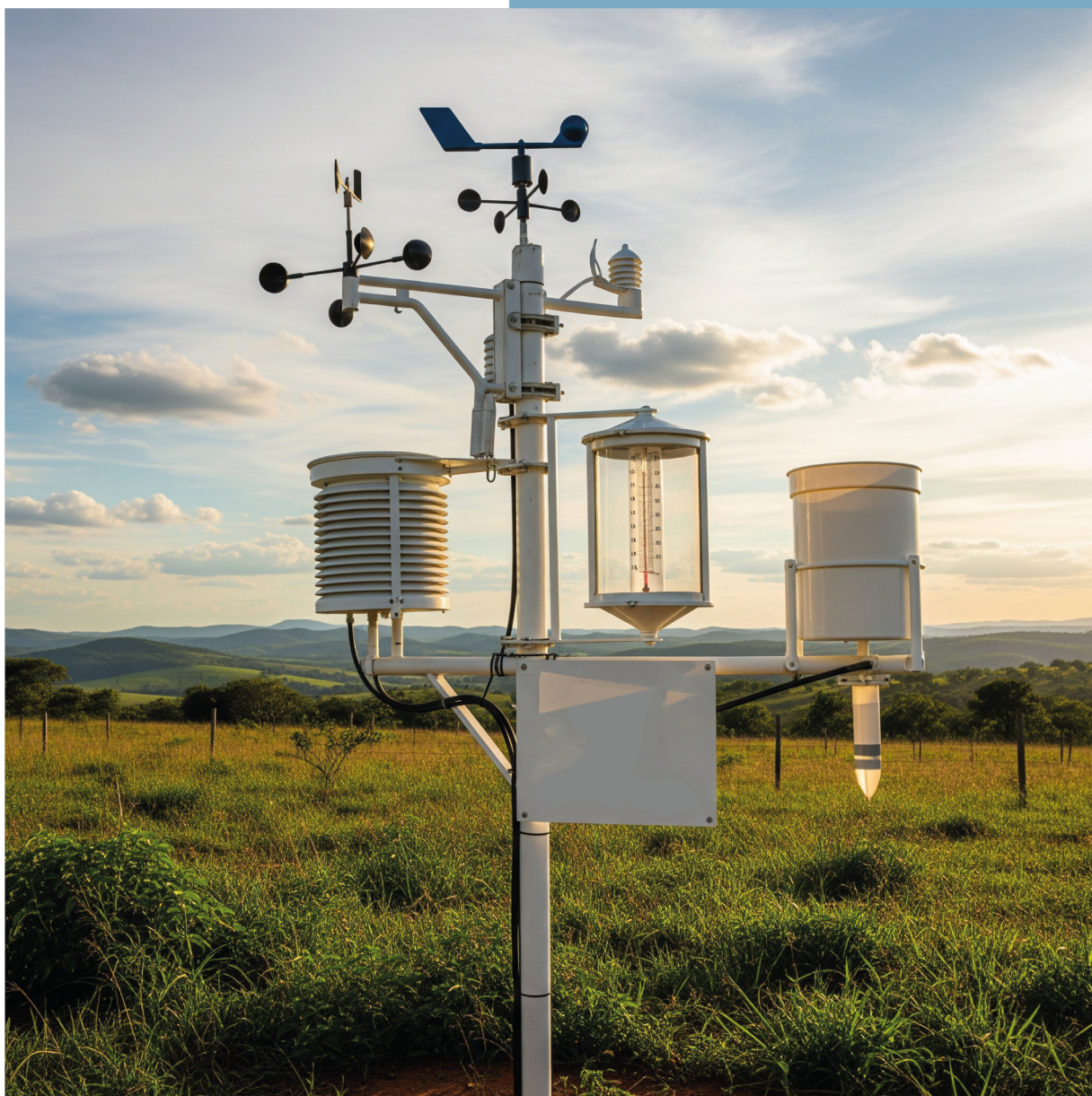




Miniestação meteorológica - I



GOVERNADOR DO ESTADO DO PARANÁ

Carlos Massa Ratinho Júnior

SECRETÁRIO DE ESTADO DA EDUCAÇÃO

Roni Miranda Vieira

DIRETOR DE TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

Claudio Aparecido de Oliveira

COORDENADOR DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS

Marcelo Gasparin

Produção de Conteúdo

Adilson Carlos Batista

Andrea da Silva Castagini Padilha

Validação de Conteúdo

Cleiton Rosa

Darice Alessandra Deckmann Zanardini

Revisão Textual

Kellen Pricila dos Santos Cochinski

Projeto Gráfico e Diagramação

Edna do Rocio Becker

Apoio Técnico

Equipe UFMS

2024

SUMÁRIO

Introdução	2
Objetivos desta aula	3
Roteiro da aula	4
1. Contextualização	4
2. Conteúdo	5
3. Montagem e programação	13
4. Feedback e finalização	23
Referências bibliográficas	23

Introdução

Uma estação meteorológica é um conjunto de instrumentos ou sensores que coletam dados sobre as condições atmosféricas. Esses dados podem incluir temperatura do ar, umidade, pressão atmosférica, velocidade e direção do vento, precipitação (chuva, neve), radiação solar e outros. As informações coletadas são utilizadas para monitorar o tempo presente, fazer previsões e analisar o clima a longo prazo. Só conseguimos saber que as temperaturas globais estão aumentando porque a partir de um momento, houve o monitoramento do clima em registros cada vez mais precisos, até o desenvolvimento de estações meteorológicas como grandes sistemas de observação climática, como o que existe na China, um dos mais tecnológicos e avançados do mundo.

Nesta aula e na próxima, você e seus colegas irão desenvolver uma miniestação meteorológica. Para esta aula, você trabalhará com o sensor de chuva, o sensor de temperatura e um LED RGB, e terá a oportunidade de aprender mais sobre como os pesquisadores sabem se vai chover ou fazer calor nos dias e semanas que ainda virão.





Objetivos desta aula

- Desenvolver um protótipo de uma miniestação meteorológica;
- Compreender os conceitos fundamentais da meteorologia, como temperatura, umidade, pressão atmosférica e velocidade do vento;
- Aprender a construir um circuito eletrônico utilizando componentes como sensores, resistores e atuadores;
- Desenvolver habilidades de programação em Arduino, permitindo a comunicação e aquisição de dados da miniestação meteorológica;
- Estimular a criatividade dos alunos, incentivando-os a criar suas próprias soluções para desafios enfrentados durante o projeto.

Lista de materiais

- Arduino;
- Protoboard;
- 2 Jumpers fêmea-fêmea;
- 11 Jumpers macho-macho;
- Módulo sensor DHT11;
- Sensor de chuva YL-83.

Roteiro da aula

1. Contextualização

As estações meteorológicas são verdadeiros faróis que iluminam o futuro do tempo. Através de uma rede de sensores e instrumentos, elas capturam um conjunto de dados que vão muito além da simples temperatura do dia. Essas informações, que incluem umidade, pressão atmosférica, velocidade e direção do vento, precipitação e radiação solar, são cruciais para a sociedade moderna.

Graças a elas, é possível elaborar previsões do tempo cada vez mais precisas, impactando diretamente diversos setores. Agricultores planejam seus cultivos com base nas previsões de chuva e temperatura, enquanto a aviação garante a segurança dos voos com dados precisos sobre as condições atmosféricas. As empresas de energia utilizam as informações sobre radiação solar e vento para otimizar a produção de energia renovável.

Além disso, as estações meteorológicas são essenciais para a emissão de alertas sobre eventos climáticos extremos, como tempestades, furacões e secas. Essa antecipação permite que medidas preventivas sejam tomadas, salvando vidas e minimizando danos.

No âmbito científico, os dados coletados pelas estações meteorológicas são fundamentais para pesquisas sobre as mudanças climáticas. Ao analisar as tendências de longo prazo, os cientistas podem compreender os impactos das atividades humanas no clima e desenvolver estratégias para mitigar seus efeitos.

Em suma, as estações meteorológicas são muito mais do que simples instrumentos de medição. Elas são ferramentas indispensáveis para a sociedade, fornecendo informações cruciais para a tomada de decisões em diversos setores e contribuindo para um futuro mais seguro e sustentável.

Figura 1 - Estação meteorológica



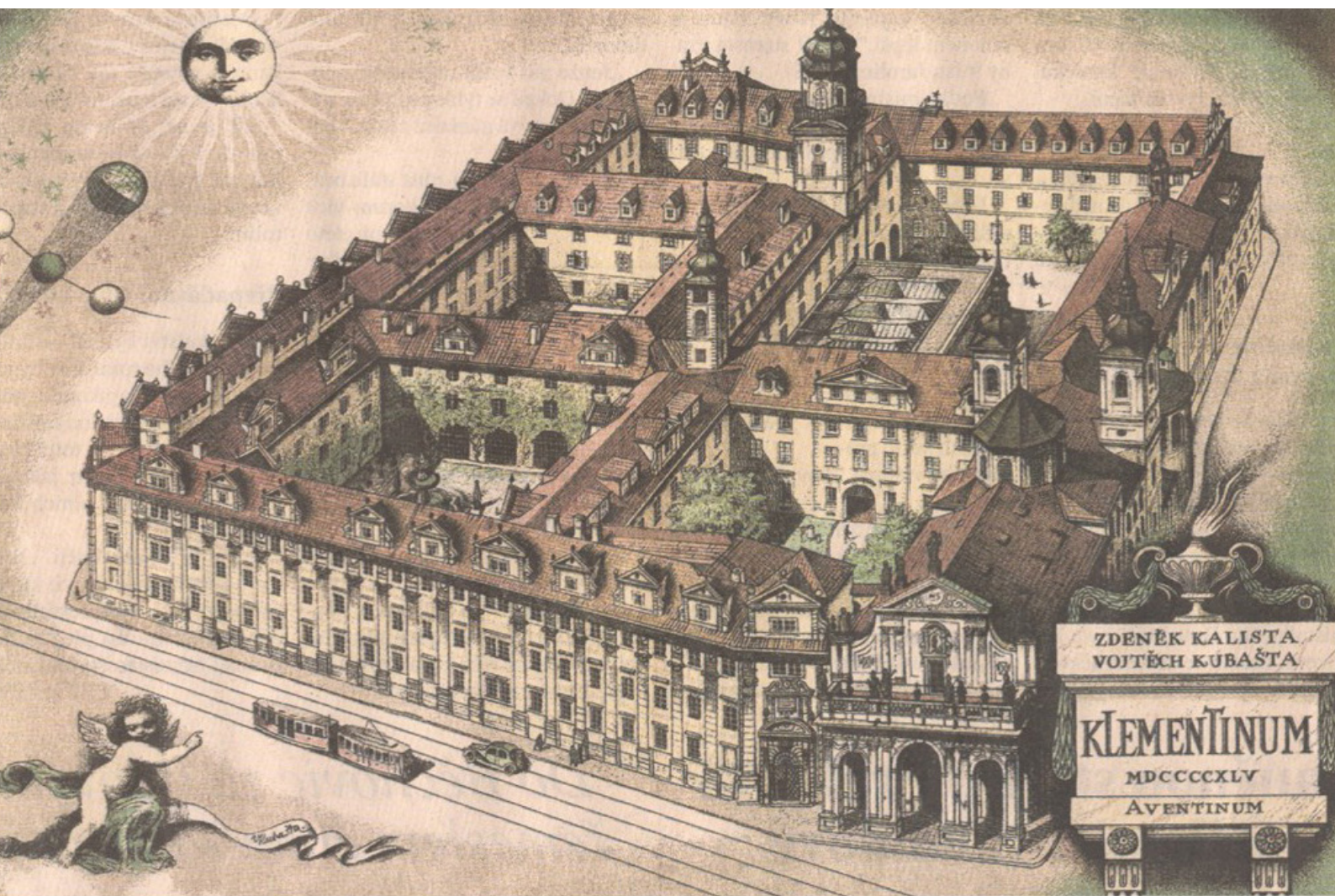
Fonte: Pexels.

2. Conteúdo

A observação das mudanças climáticas e monitoramento do clima acompanha a humanidade ao longo de sua história. Já nas civilizações antigas, como babilônios, egípcios e chineses, havia o registro do céu e do clima, com identificação de padrões de cheias, chuvas, secas e até eventos climáticos extremos.

A partir dos séculos XVII e XVIII a ciência desenvolveu instrumentos de medição, como barômetros e termômetros. A estação meteorológica mais antiga do mundo está no Clementinum College, na parte antiga da cidade de Praga, na Tchêquia. Ela data de 1772 e sua série de dados climatológicos iniciou-se em 1775.

Figura 2 - Ilustração do Clementinum College



Fonte: [Meteoropole](http://Meteoropole.com).

Atualmente, as medições climáticas e meteorológicas ocorrem com estações meteorológicas automáticas, equipadas com sensores para medir temperatura, umidade, pressão atmosférica, radiação solar, velocidade e direção do vento, precipitação e outros parâmetros.

As estações meteorológicas são muito importantes para:



Previsão do tempo

As informações coletadas são cruciais para a elaboração de previsões do tempo, utilizadas em diversas áreas, como agricultura, aviação, transporte e planejamento de eventos.



Alertas de eventos extremos

Permitem monitorar eventos climáticos extremos, como tempestades, furacões, secas e ondas de calor, permitindo a emissão de alertas e a tomada de medidas preventivas.



Pesquisas climáticas

Os dados coletados são utilizados em pesquisas sobre as mudanças climáticas e seus impactos na sociedade.



Agricultura

As informações sobre temperatura, umidade e precipitação são essenciais para a tomada de decisões na agricultura, como o planejamento do plantio, a irrigação e o controle de pragas.



Aviação

As informações sobre vento, temperatura e pressão atmosférica são cruciais para a segurança da aviação.



Energia

As informações sobre radiação solar e vento são utilizadas para planejar a produção de energia renovável.



Gerenciamento de recursos hídricos

As informações sobre precipitação e umidade são utilizadas para gerenciar os recursos hídricos, como a construção de barragens e a gestão de sistemas de irrigação.

As estações podem ser classificadas de diversas formas, dependendo dos equipamentos utilizados e dos objetivos das observações. Uma das principais classificações divide as estações em **convencionais** e **automáticas**.

Estações convencionais: nessas estações, os dados são coletados manualmente por técnicos, que realizam leituras periódicas dos instrumentos. Embora sejam mais simples, as estações convencionais ainda são utilizadas em muitas localidades.

Estações automáticas: equipadas com sensores eletrônicos e sistemas de transmissão de dados, as estações automáticas permitem a coleta contínua de informações e a transmissão em tempo real para centros de processamento de dados.

Além da classificação por tipo de operação, as estações meteorológicas também podem ser classificadas de acordo com sua finalidade:

Estações sinóticas	Destinadas à coleta de dados para a elaboração de mapas meteorológicos e previsões de curto prazo.
Estações climatológicas	Utilizadas para o estudo do clima de uma região, coletando dados por longos períodos.
Estações de meteorologia aeronáutica	Fornecem informações específicas para a aviação, como visibilidade, altura de nuvens e condições de pista.
Estações de meteorologia agrícola	Monitoram as condições climáticas que afetam a agricultura, como temperatura, umidade e precipitação.
Estações espaciais	Realizam observações meteorológicas em grandes altitudes, utilizando satélites e balões meteorológicos.

Independentemente do tipo e da função, todas as estações meteorológicas possuem uma série de instrumentos para medir as variáveis atmosféricas. Entre os principais instrumentos, podemos citar: termômetro - mede a temperatura do ar; barômetro - mede a pressão atmosférica; higrômetro - mede a umidade relativa do ar; anemômetro - mede a velocidade do vento; biruta - indica a direção do vento; piranômetro - mede a radiação solar; heliógrafo - mede a duração do brilho solar; pluviômetro - mede a quantidade de precipitação.

Para compreender os fenômenos meteorológicos que moldam nosso clima e influenciam nossas vidas, é fundamental dominar alguns conceitos-chave para trabalhar

com a estação meteorológica. A atmosfera, essa vasta camada gasosa que envolve a Terra, é um sistema dinâmico e complexo, regido por uma série de interações entre diversos elementos.

A **temperatura**, por exemplo, é um dos pilares da meteorologia. Relacionada à energia cinética das partículas que compõem o ar, ela determina o estado físico da água na atmosfera (líquido, sólido ou gasoso) e influencia diretamente processos como a formação de nuvens e a precipitação.

A **umidade**, por sua vez, refere-se à quantidade de vapor d'água presente no ar. Esse vapor, proveniente da evaporação de corpos d'água e da transpiração das plantas, desempenha um papel crucial no ciclo hidrológico e na formação de nuvens. A umidade relativa, um conceito intimamente ligado à umidade, indica o grau de saturação do ar em relação ao vapor d'água, fornecendo informações importantes sobre a probabilidade de ocorrência de precipitação.

A **pressão atmosférica**, a força exercida pelo peso da coluna de ar sobre uma determinada área, é outro fator fundamental. Variações na pressão atmosférica geram gradientes de pressão, que por sua vez dão origem ao vento. O vento, esse movimento horizontal do ar, é impulsionado pela busca por um equilíbrio das forças atmosféricas e desempenha um papel crucial na distribuição de calor e umidade ao redor do globo.

A **radiação solar**, a energia emitida pelo Sol que atinge a superfície terrestre, é a principal fonte de energia para os processos atmosféricos. A radiação solar aquece a superfície terrestre, que por sua vez aquece o ar adjacente, impulsionando a circulação atmosférica e influenciando a formação de nuvens e precipitação.

A **precipitação**, a água que cai da atmosfera em forma líquida (chuva) ou sólida (neve, granizo), é o resultado da condensação do vapor d'água em gotículas ou cristais de gelo. A quantidade e o tipo de precipitação são determinados por diversos fatores, como a temperatura, a umidade e a instabilidade atmosférica.

Por fim, a **umidade do solo** desempenha um papel importante no ciclo hidrológico, influenciando a evapotranspiração e o desenvolvimento da vegetação. A água presente no solo evapora e retorna à atmosfera, aumentando a umidade relativa do ar e contribuindo para a formação de nuvens.

A compreensão desses conceitos é essencial para entender os processos que ocorrem na atmosfera e para interpretar os dados coletados pelas estações meteorológicas. Ao analisar a temperatura, a umidade, a pressão atmosférica, o vento, a radiação solar, a precipitação e a umidade do solo, os meteorologistas podem elaborar previsões do tempo mais precisas e fornecer informações valiosas para diversos setores da sociedade.



Em resumo, a meteorologia é uma ciência complexa que envolve o estudo de um sistema dinâmico e interconectado. Ao compreender os conceitos básicos da meteorologia, podemos apreciar a beleza e a complexidade dos fenômenos atmosféricos que moldam nosso planeta.

Para nossa estação meteorológica vamos trabalhar com alguns componentes:

SENSOR DE CHUVA YL-83

Sensor de chuva YL-83 é um componente eletrônico amplamente utilizado em projetos de automação e monitoramento climático. Sua função principal é detectar a presença de chuva, alterando seu estado elétrico em resposta ao contato com gotas d'água.

Funcionamento:

O funcionamento do sensor YL-83 é relativamente simples. Ele possui duas placas condutoras separadas por uma pequena distância. Quando o sensor está seco, o ar entre as placas atua como um isolante, impedindo a passagem de corrente elétrica. No entanto, quando gotas de chuva entram em contato com as placas, elas formam um caminho condutor, permitindo a passagem de corrente. Essa mudança na condutividade elétrica é detectada por um circuito eletrônico, que pode ser utilizado para acionar outros dispositivos ou registrar os dados coletados.

Especificações técnicas:

As especificações técnicas do sensor YL-83 podem variar ligeiramente dependendo do fabricante e do modelo, mas geralmente incluem as seguintes características:

Tensão de alimentação: 5V.

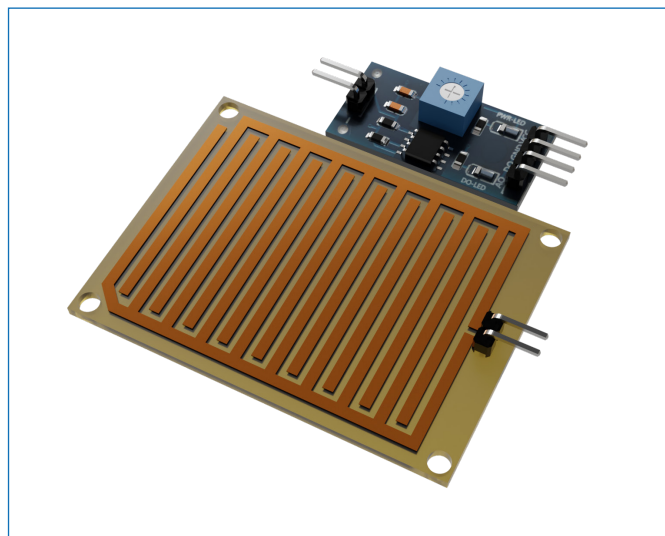
Saída: a saída do sensor pode ser digital (alta ou baixa) ou analógica (variação de tensão proporcional à intensidade da chuva).

Sensibilidade: a sensibilidade do sensor pode ser ajustada através de um potenciômetro, permitindo a detecção de diferentes níveis de precipitação.

Dimensões: 25 mm x 15 mm x 10 mm.

Material: plástico resistente à umidade e aos raios UV.

Figura 3 – Sensor de chuva YL-83



Fonte: Roberto Carlos Rodrigues, 2024.

SENSOR DE TEMPERATURA E UMIDADE DHT11

O DHT11, como você aprendeu, é um sensor digital que utiliza um microcontrolador interno para realizar as medições e enviar os dados para um microcontrolador externo, como um Arduino ou Raspberry Pi. O sensor possui um único pino de comunicação digital, o que facilita sua integração em projetos eletrônicos.

Como funciona:

Solicitação de dados: o microcontrolador externo envia um sinal de inicialização para o sensor DHT11.

Resposta do sensor: o sensor DHT11 responde enviando os dados de temperatura e umidade em formato digital.

Processamento dos dados: o microcontrolador externo recebe os dados e os processa para exibir em um display, armazenar em um banco de dados ou controlar outros dispositivos.

Especificações técnicas:

Tensão de alimentação: 3,3V a 5V.

Saída: sinal digital.

Faixa de temperatura: 0°C a 50°C.

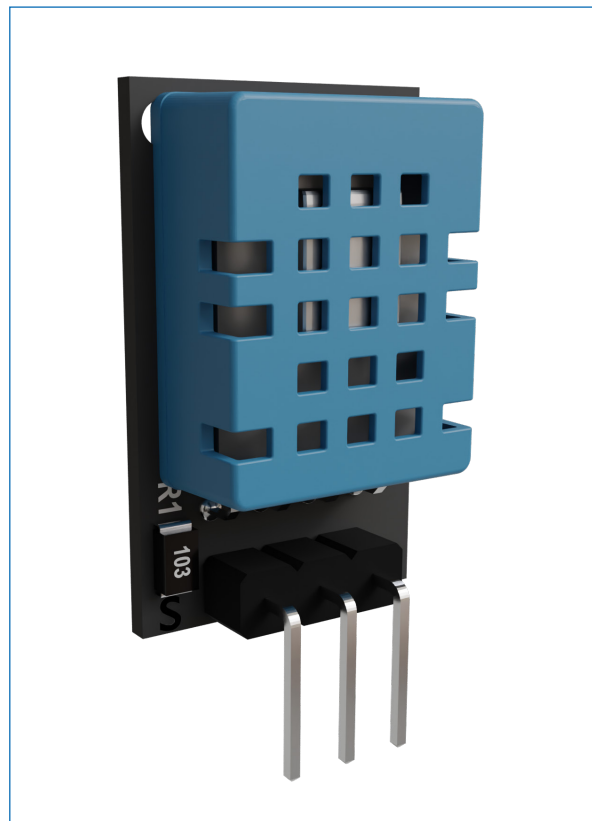
Faixa de umidade: 20% a 90%.

Precisão: temperatura é de $\pm 2^{\circ}\text{C}$ e da umidade é de $\pm 5\%$.

Tempo de resposta: o tempo necessário para realizar uma medição completa é de cerca de 2 segundos.

Dimensões: 23 mm x 15 mm x 5 mm

Figura 4 – Sensor de temperatura e umidade



Fonte: Roberto Carlos Rodrigues, 2024.

LED RGB

Um LED RGB (do inglês Red, Green, Blue) é um diodo emissor de luz que combina as três cores primárias da luz: vermelho, verde e azul. Ao controlar a intensidade de cada uma dessas cores individualmente, é possível obter uma ampla gama de outras cores, desde tons pastel até cores vibrantes. Essa versatilidade torna os LEDs RGB extremamente populares em diversas aplicações, como iluminação decorativa, sinalização e displays.

Especificações técnicas

As especificações técnicas de um LED RGB podem variar dependendo do fabricante e do modelo, mas algumas características comuns incluem:

Tensão de alimentação: a tensão necessária para acender o LED, que pode variar de alguns volts a dezenas de volts.

Corrente máxima: a corrente máxima que o LED pode suportar sem se danificar.

Intensidade luminosa: a quantidade de luz emitida pelo LED, medida em millicandelas (mcd).

Ângulo de visão: a área em que a luz emitida pelo LED é visível.

Comprimento de onda: o comprimento de onda da luz emitida por cada cor (vermelho, verde e azul).

Vida útil: a quantidade de horas que o LED pode funcionar antes de perder significativamente sua luminosidade.

Cada LED RGB possui três terminais, um para cada cor primária. Ao aplicar uma tensão em cada terminal, você controla a intensidade da luz emitida por aquela cor. Combinando diferentes intensidades de vermelho, verde e azul, é possível obter milhões de cores diferentes, conforme você poderá verificar na programação desse modelo de LED presente na estação de meteorológica.

Figura 5 – LED RGB

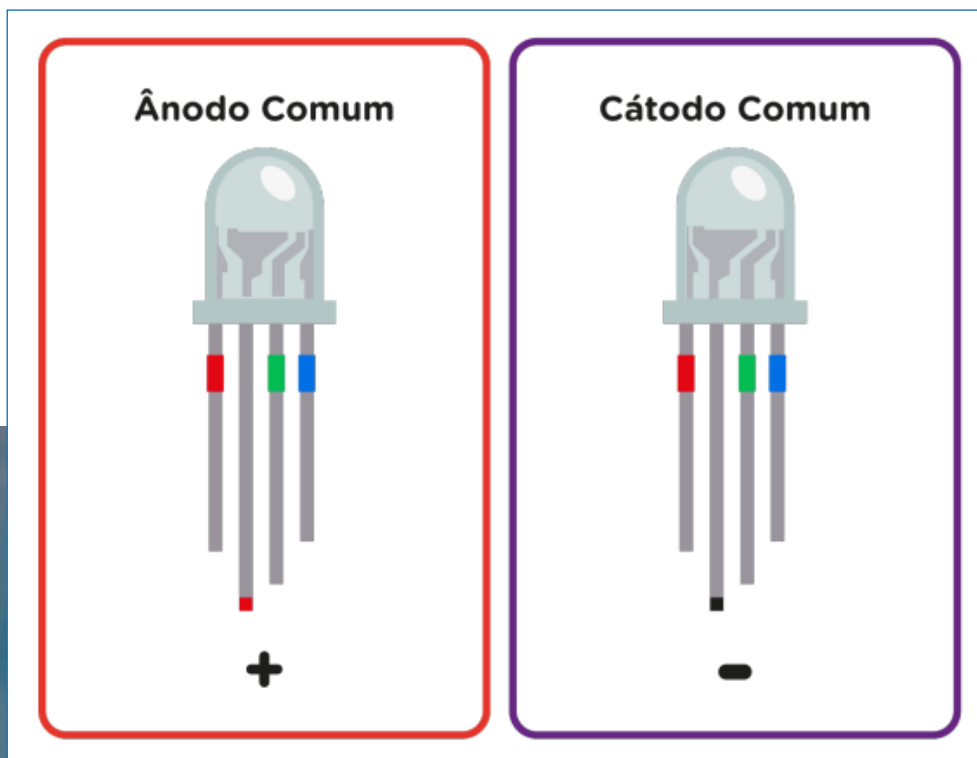


Fonte: Roberto Rodrigues, 2024.

Miniestação meteorológica - I

Existem dois modelos de LEDs RGB, o de ânodo comum (terminal mais longo positivo) e o de cátodo comum (terminal mais longo negativo).

Figura 6 – Estrutura física do LED RGB modelos ânodo comum e cátodo comum



Fonte: SEED/DTI/CTE, 2022.

Vamos para nossa montagem e programação.

3. Montagem e programação

Com os componentes em mãos, iniciamos a montagem. Primeiro, encaixamos o LED RGB na protoboard observando alguns cuidados.

O LED é um componente polarizado, isso significa que ele possui um ânodo comum (terminal mais longo positivo) e um cátodo (terminal mais longo negativo), conforme Figura 6, assim, conectá-lo de forma incorreta, impedirá que a corrente flua e consequentemente o LED não emitirá luz.

Como podemos descobrir se o modelo de seu LED é ânodo ou cátodo? Para isso, você poderá usar uma pilha CR2032 para realizar o teste, conforme a Figura 7:

Figura 7 – Teste do LED com a pilha



Ao encostar o LED RGB com a haste maior no lado negativo (-) da pilha e ele acender, significa que o LED é cátodo, se ao encostar a haste maior do LED RGB no lado positivo (+) da pilha e ele acender, significa que o LED é ânodo.

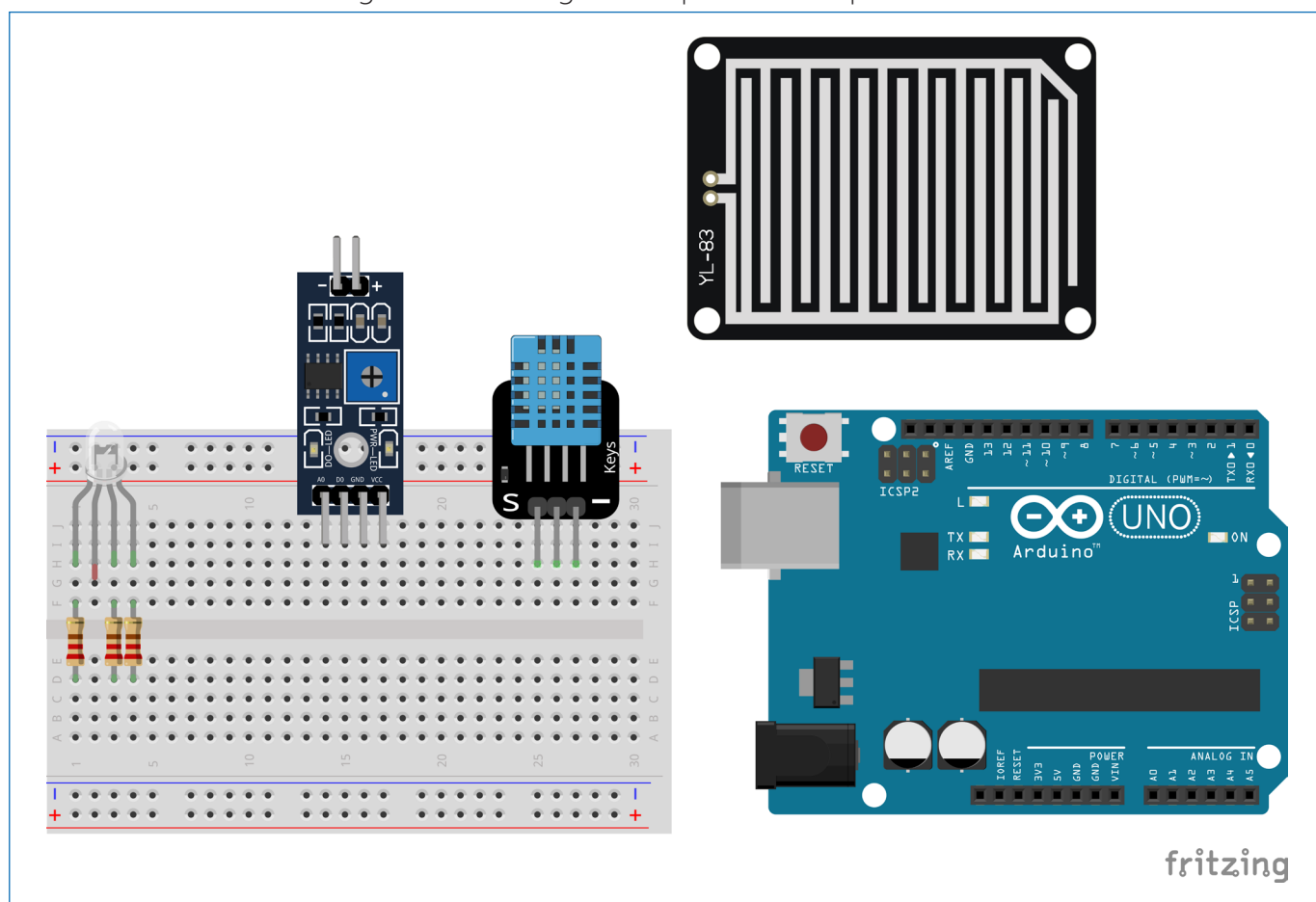
Na sequência, inserirmos os resistores de $220\ \Omega$ (ohms), visto que o LED é componente sensível a altas correntes e precisamos protegê-lo. A conexão direta de um LED a uma fonte de alimentação pode causar danos por excesso de corrente. Conforme figura, deixe somente o ânodo ou cátodo sem resistor.

Miniestação meteorológica - I

Agora, insira o módulo de sensor de chuva YL-83 na protoboard, observando sempre os pinos: VCC - alimentação do módulo (geralmente entre 3.3V a 5V); GND: Terra; DO: saída digital. Indica se está chovendo ou não (nível alto ou baixo); A0: saída analógica. Proporciona um valor analógico que varia de acordo com a intensidade da chuva.

E por último, o sensor de umidade e temperatura DTH11, também observando os pinos corretamente (Sinal, VCC e GND).

Figura 8 – Montagem componentes na protoboard



Depois dos componentes inseridos na protoboard, fazemos as conexões com os jumpers. Com 3 jumpers verdes macho-macho, conecte os pinos dos resistores às portas 9, 10 e 11 do Arduino. Com um jumper azul macho-macho, conecte a perna maior - cátodo - do LED RGB ao negativo da protoboard, Figura 9. Caso o LED seja ânodo, com um jumper vermelho, conecte ao positivo da protoboard, Figura 10.

Miniestação meteorológica - I

Usando dois jumpers fêmea-fêmea, conecte a sonda ao módulo do sensor na protoboard. Depois, conforme figura, conecte com um jumper vermelho macho-macho o pino VCC do módulo do sensor ao positivo da protoboard, depois com um jumper azul macho-macho o pino GND ao negativo da protoboard e, por último, com um jumper amarelo macho-macho, conecte a saída digital (DO) à porta 3 do Arduino.

Para o sensor DHT11, com um jumper macho-macho amarelo conecte o pino à porta 2 do Arduino. Conecte com um jumper macho-macho o pino VCC do sensor ao positivo da protoboard e o pino GND do sensor ao negativo da protoboard. Por último, com um jumper macho-macho vermelho, conecte o 5V do Arduino ao positivo da protoboard e a porta GND com um jumper macho-macho azul do Arduino ao negativo na protoboard.

Figura 9 – Conectando os componentes com jumpers – LED cátodo

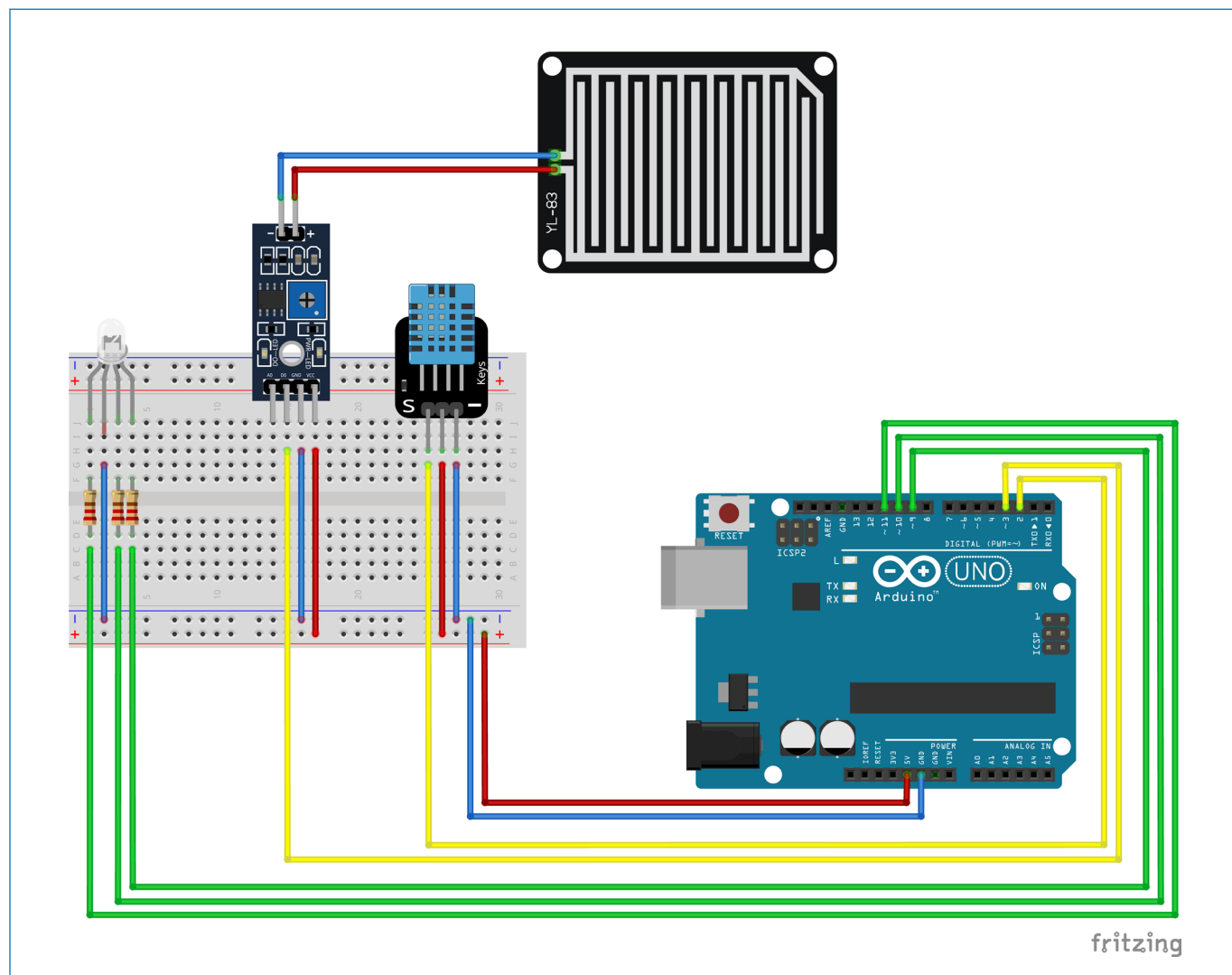
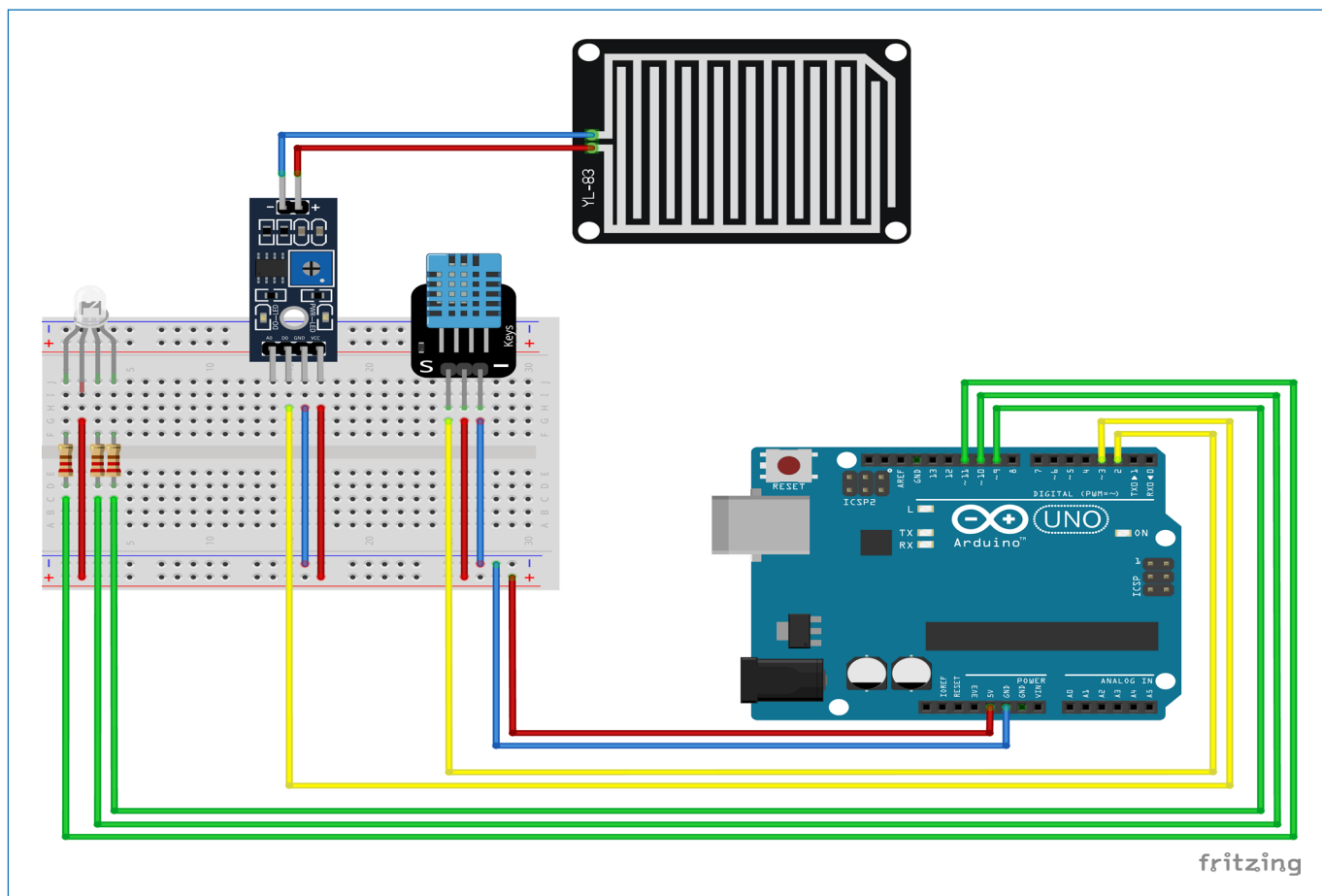


Figura 10 – Conectando os componentes com jumpers – LED ânodo



Com essas conexões, a primeira parte da estação meteorológica estará pronta, assim, vamos para a programação.



Programação

Iniciamos a programação sempre com o bloco **<Quando o Arduino Iniciar>** e, na sequência, definir a porta que está sendo utilizada para conectar o sensor DHT11, assim, entre em extensões, digite na busca a palavra "Cleiton" para buscar a extensão criada por esse professor. Em RP – DHT11, clique em adicionar, com isso, os blocos relacionados a esse sensor estarão disponíveis para uso no mBlock. Entre na aba "DHT11" e arraste o bloco **<Iniciar o sensor DHT na porta_____>**. Nesse parâmetro vazio, você deverá indicar qual pino deverá ser feito a leitura, em "Portas", arraste o bloco **<ler o pino digital___>** preencha o parâmetro com a porta 2.

Figura 11 – Bloco início e porta do sensor



Na sequência, indique quais as portas serão utilizadas para o LED RGB, mais uma vez, deve-se baixar as extensões para o LED, entre em "Extensão", digite "Cleiton" e em RP – LEDS, clique em adicionar.

Na aba "LEDS", arraste o bloco **<Iniciar o LED de Cátodo comum nas portas PWM – Vermelho: 11 | Verde: 10 | Azul: 9>** indicando as portas 11 vermelho, 10 verde e 9 azul.

Caso o LED que está sendo utilizado for ânodo, altera-se o parâmetro do para ânodo, Figura 12. Segue a programação normalmente.

Figura 12 Indicar as portas do LED RGB - Cátodo

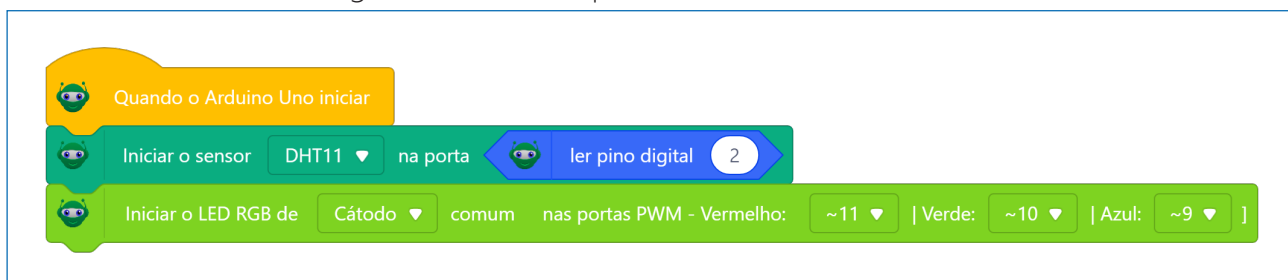
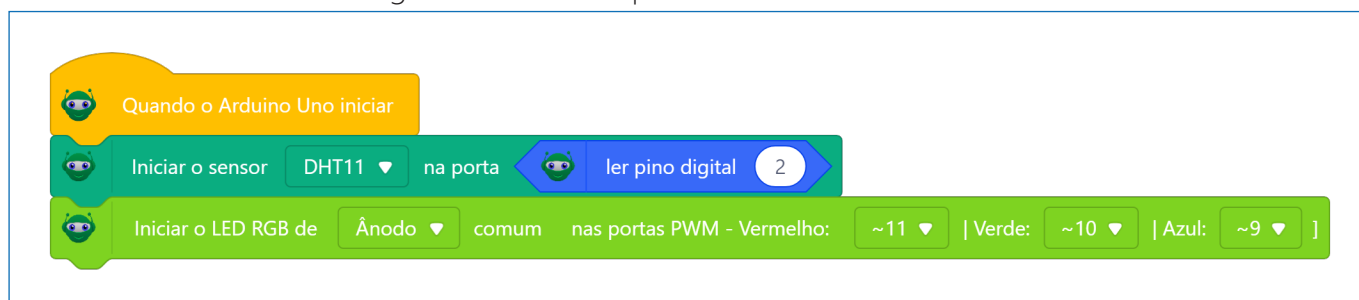
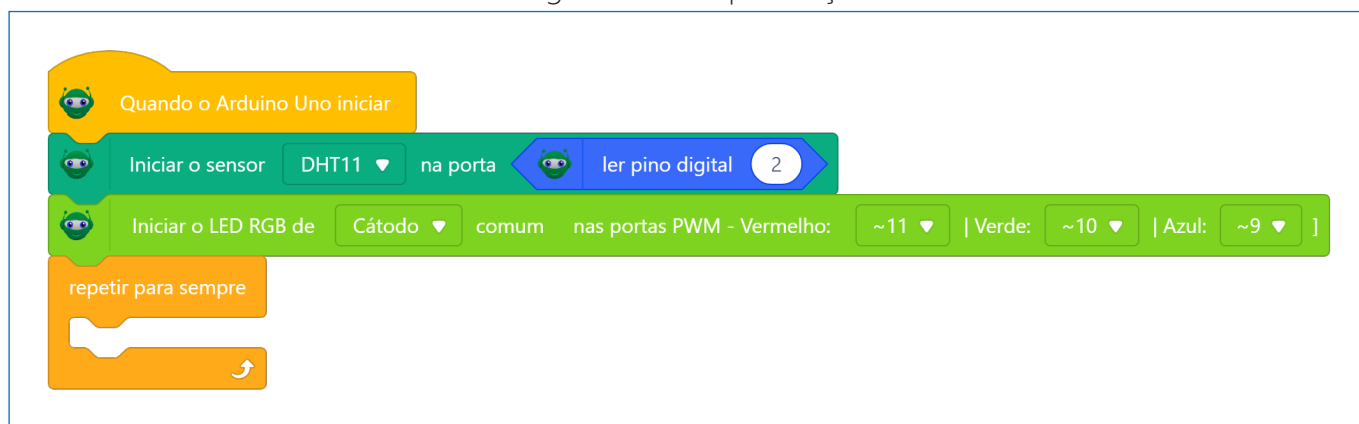


Figura 13 Indicar as portas do LED RGB - Ânodo



Após inserir as portas, como queremos que as ações dos sensores funcionem para sempre na estação meteorológica, entre na aba “Controlo” e arraste o bloco de loop (laço) **<repetir para sempre>**.

Figura 14 – Loop ou laço



Para indicar o estado da chuva no sensor e acender o LED RGB conforme esses parâmetros, crie uma nova variável “Estado da Chuva”, para isso, na aba “Variáveis”, crie a variável **<Estado da Chuva>**.

Na sequência, arraste o bloco **<definir Estado de chuva para ____>**. Nesse último parâmetro, indique o pino, assim, em “portas”, arraste o bloco **<ler pino digital__>**, preencha o parâmetro com o número 3. Esse pino realiza a leitura da porta do sensor um valor booleano (0 ou 1), zero vai indicar a presença de chuva e 1 indicar a ausência. Assim, na sequência, crie-se a estrutura condicional para indicar o estado de chuva se for zero - então - pisque o LED RGB entre ciano e branco. Na aba “Controlo”, arraste o bloco **<se ____ então>** preenchendo os parâmetros. Use um operador **<__ = __>** e no primeiro parâmetro, preencha com a variável “**Estado de chuva**” e

0 (Zero) no segundo parâmetro. Ou seja, se o estado de chuva for igual a 0, então pisque com determinada cor de acordo com os valores em número. Então, novamente na aba LEDs, arraste o bloco **<Ligar LED RGB na cor: R: 0 | G: 255 | B:255>**, duplique este mesmo bloco e troque o primeiro parâmetro R: de 0 para 255. Entre esses blocos acrescente o bloco **<esperar__segundos>**, preenchendo os parâmetros com 0,5 segundos. Cada uma das cores (vermelho, verde e azul) do LED RGB é controlada por um sinal elétrico que varia de intensidade. Essa intensidade é representada por um número, geralmente em uma escala de 0 a 255.

Figura 15 – Estado da Chuva pinos do LED LGB



Na sequência, para o sensor de temperatura e umidade DHT11, vamos trabalhar com a condicional se...então. Na aba "Controlo", arraste o bloco **<se_____então>** e preencha os parâmetros com as seguintes informações - entre em "Operadores", arraste o bloco **<__>__e__>__>**, no primeiro parâmetro entre em DHT11 e arraste o bloco **<Temperatura>** e no segundo parâmetro, complete com o valor 30 e nos ou-

tros dois parâmetros, para o primeiro arraste o bloco **<umidade>** e no segundo complete com 60, ou seja, se a temperatura do sensor for maior que 30 e menor que 60 liga o LED na cor ciano. Entre na aba "LEDs" e arraste o bloco **<Ligar LED RGB na cor: R: 0 | G: 255 | B:255>** lembrando que o zero indica que a cor estará completamente apagada e 255 indica sua máxima intensidade.

Repetimos essa sequência de blocos para as outras unidades de medidas de temperatura e umidade, dependendo da cor que queremos no LED da miniestação, alteramos os números, porque ao atribuir valores numéricos entre 0 e 255 para cada componente de cor (vermelho, verde e azul) de um LED RGB, podemos controlar a intensidade de cada cor e, conseqüentemente, criar uma vasta gama de tonalidades.

Para fazer o cálculo do RGB, procure na barra de pesquisa por "calcular o RGB do LED" e será mostrada mais de uma opção, conforme este exemplo:

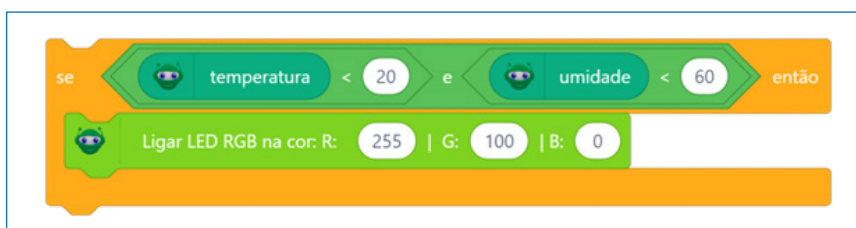
Figura 16 – Calculadora RGB

The image shows a web-based 'RGB Calculator' interface. At the top left, there's a title 'RGB Calculator'. Below it is a large orange rectangular color preview. To the right of the preview, three color codes are displayed: 'rgb(255, 100, 0)', '#ff6400', and 'hsl(24, 100%, 50%)'. Below the preview, there are three horizontal sliders for Red (R), Green (G), and Blue (B). The R slider is set to 255, the G slider to 100, and the B slider to 0. Each slider has a numerical input box at the left end and a small numerical display at the right end showing the current value. The sliders are color-coded: red for R, green for G, and blue for B.

Para obter a cor laranja, aplicamos o seguinte cálculo: no vermelho (red – 255), no verde (green – 100) e no azul (Blue – 0). Assim, quando a temperatura estiver menor que 20 graus e a umidade menor que 60, a miniestação ficará com o LED acesso na cor laranja.

Miniestação meteorológica - I

Figura 17 – Estado da chuva pinos do LED LGB



Alguns exemplos dessa variação:

Vermelho puro: se definirmos o valor do vermelho como 255 e os valores do verde e azul como 0, teremos um LED vermelho brilhante.

Verde puro: se definirmos o valor do verde como 255 e os valores do vermelho e azul como 0, teremos um LED verde brilhante.

Azul puro: se definirmos o valor do azul como 255 e os valores do vermelho e verde como 0, teremos um LED azul brilhante.

Branco puro: se definirmos os valores do vermelho, verde e azul como 255, teremos um LED branco.

Rosa: para criar um tom de rosa, podemos aumentar o valor do vermelho e um pouco do azul, mantendo o verde baixo e assim para todas as outras cores.

Figura 18 – Estado da Chuva / Cores do LED

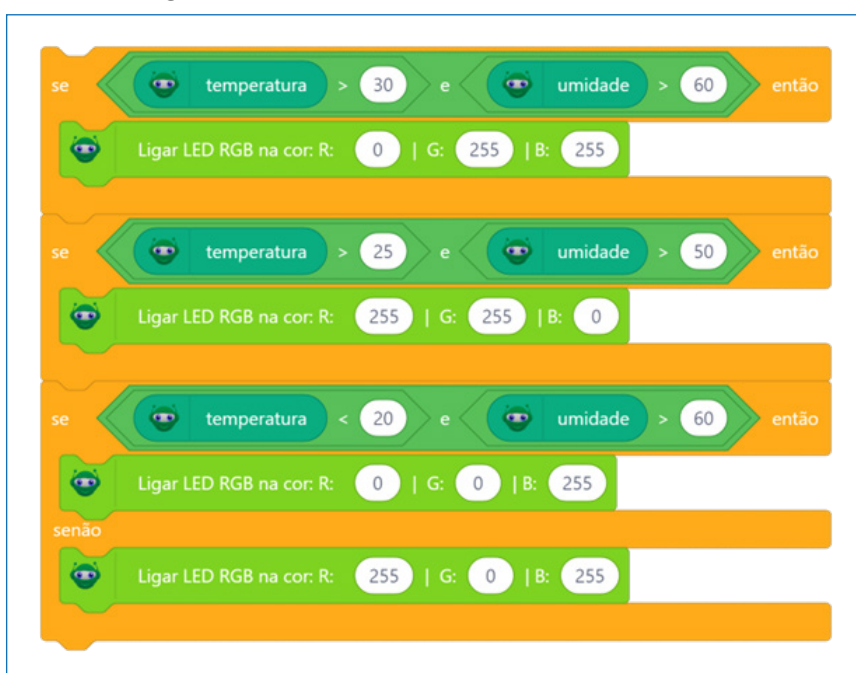
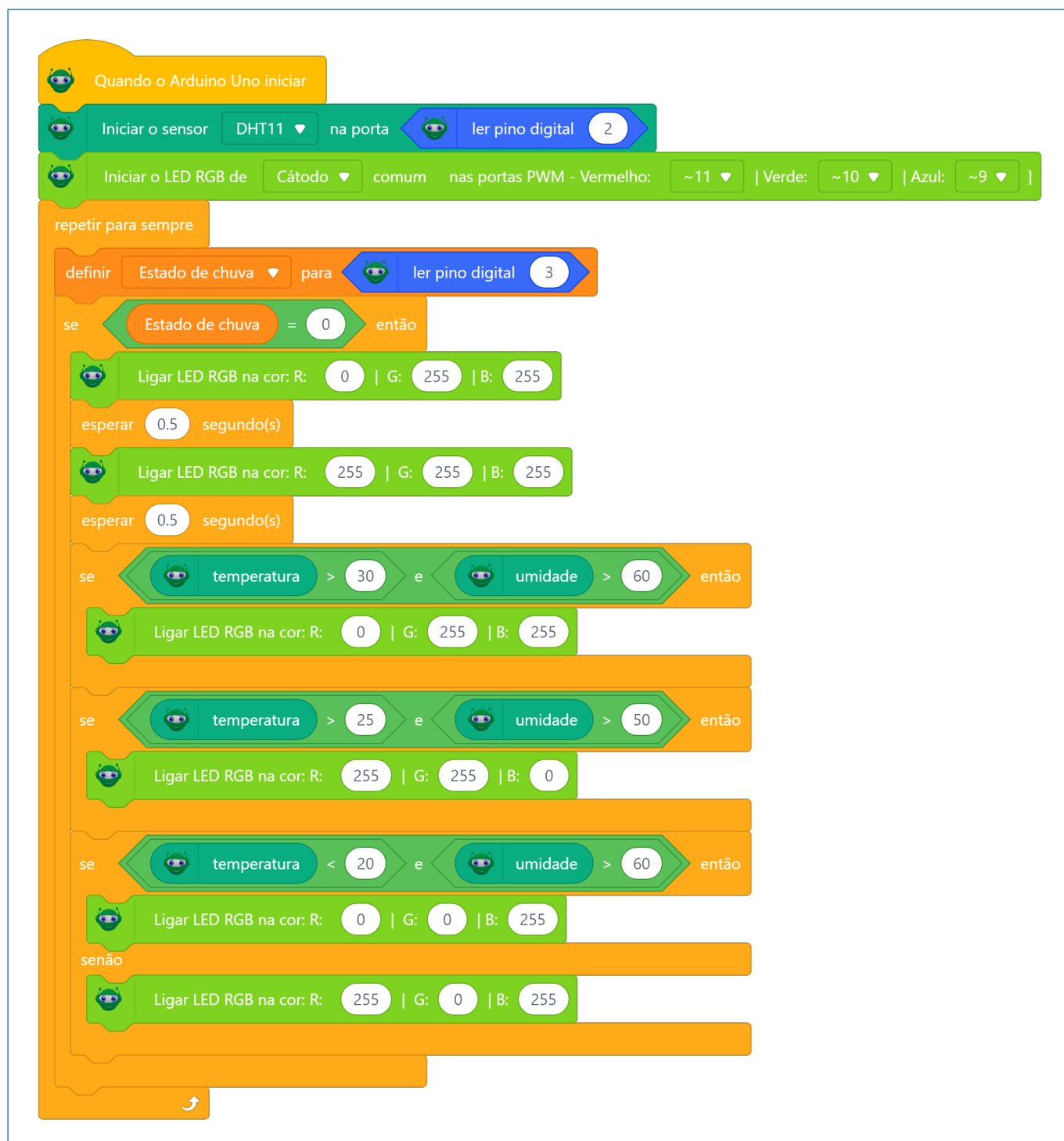


Figura 19 – Programação completa



Com isso, finalizamos a primeira parte da nossa estação meteorológica, na próxima aula iremos incluir novos componentes a essa estação.

Desafios:

Que tal...

Modificar os parâmetros das cores do LED RGB e trocar as cores programadas?

Inserir um Display OLED para visualizar os dados coletados diretamente da estação?

Trabalhar com um módulo de comunicação sem fio como ESP01 ou Módulo Rádio nRF24L01 para enviar dados coletados para um servidor ou dispositivo?

E se...

O projeto não funcionar?

Verifique primeiramente se os jumpers estão conectados corretamente às portas e pinos.

Confira se o LED inserido é cátodo ou ânodo comum, caso seja a segunda opção, terá que reconfigurar montagem e programação. Na montagem, mudar o terminal para o positivo e na programação do LED RGB alterar para ânodo.

4. Feedback e finalização

Apresente seu projeto para a turma! Conte como foi construir sua miniestação meteorológica:

O LED pisca nas cores certas de acordo com a temperatura e a umidade?

Você e seus colegas trabalharam juntos? Como vocês dividiram as tarefas e trocaram ideias?

Surgiu algum imprevisto? Quais foram os maiores desafios e como vocês os superaram?

Aprenderam coisas novas? Quais conhecimentos você adquiriu durante a construção da estação?

Reúna todos os componentes utilizados nesta aula e os organize novamente, junto aos demais, no kit de Robótica.

REFERÊNCIAS

ARDUINO. **Documentação de Referência da Linguagem Arduino**. Disponível em: <https://www.arduino.cc/reference/pt/>. Acesso em: 27 mai. 2024.

METEORÓPOLE. **Qual a Estação Meteorológica mais antiga do mundo (ainda em operação)**. Disponível em: <https://meteoropole.com.br/2015/03/qual-a-estacao-meteorologica-mais-antiga-do-mundo/>. Acesso em 06 ago. 2024.

WIKIPEDIA. **Estação meteorológica**. Disponível em: Estação [meteorológica – Wikipédia, a enciclopédia livre \(wikipedia.org\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Estação_meteorológica). Acesso em 29 ago. 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL (UFMS)
FACULDADE DE COMPUTAÇÃO (FACOM)

PROFESSORES

- Amaury Antônio de Castro Junior
- Anderson Corrêa de Lima
- Glauder Guimarães Ghinozzi
- Graziela Santos de Araújo
- Said Sadique Adi

ESTUDANTES (elaboração prévia)

- Filipe de Andrade Machado - Ciência da Computação
- Gabriel Alves Massuda Duarte - Engenharia de Computação
- José Augusto Lajo Vieira Vital - Ciência da Computação
- Lorena Valente Cavalheiro - Engenharia de Computação
- Matheus Kazumi Silva Miyashiro - Engenharia de Computação
- Nathalia dos Santos Melo - Engenharia de Software
- Yan Arruda Cunha - Engenharia de Computação
- Thiago Ferronato - Ciência da Computação
- Vitor Hugo dos Santos Duarte - Engenharia de Computação
- Wilker Sebastian Afonso Pereira - Ciência da Computação

ESTUDANTES (revisão)

- Arthur Henrique Andrade Farias - Ciência da Computação
- Bruno Pereira Wesner da Silva - Engenharia de Computação
- Fernanda das Neves Merqueades Santos - Ciência da Computação
- Gabriel Pereira Falcão - Ciência da Computação
- Jenniffer Oliveira Checchia - Ciência da Computação
- Leonardo Vargas de Paula - Sistemas de Informação
- Marcos Gabriel da Silva Rocha - Engenharia de Computação
- Maria Paula do Nascimento Santos - Engenharia de Computação
- Nathanael Martins Wink - Ciência da Computação
- Victor Luiz Marques Saldanha Rodrigues - Ciência da Computação

DIRETORIA DE TECNOLOGIAS E INOVAÇÃO (DTI)
COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS (CTE)

EQUIPE ROBÓTICA PARANÁ

- Adilson Carlos Batista
- Ailton Lopes
- Andrea da Silva Castagini Padilha
- Cleiton Rosa
- Darice Alessandra Deckmann Zanardini
- Edna do Rocio Becker
- Kellen Pricila dos Santos Cochinski
- Marcelo Gasparin
- Michele Serpe Fernandes
- Michelle dos Santos
- Roberto Carlos Rodrigues
- Sandra Aguera Alcova Silva
- Viviane Dziubate Pittner

Os materiais, aulas e projetos da “Robótica Paraná”, foram produzidos pela Coordenação de Tecnologias Educacionais (CTE), da Diretoria de Tecnologia e Inovação (DTI), da Secretaria de Estado da Educação do Paraná (SEED), com o objetivo de subsidiar as práticas docentes com os estudantes por meio da Robótica. Este material foi produzido para uso didático-pedagógico exclusivo em sala de aula.



Este trabalho está licenciado com uma Licença
Creative Commons – CC BY-NC-SA
[Atribuição - NãoComercial - CompartilhaIgual 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

