



## **Relógio Inteligente**

**Gabriela Fonseca Paradela, Guilherme Iglesias Alonso, William Franca Costa**

Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM)  
Rua da Consolação, 930 Consolação, São Paulo - SP, 01302-907 – Brasil

`gabrielaparadelaf@gmail.com, guiiialonso@gmail.com`

### ***Abstract.***

*This article refers to the development of a prototype of a Smart Watch using Arduino Uno R3, whose objective is to provide the hours in an efficient way. The functions of the components will be controlled via a local network via the MQTT Protocol.*

### ***Resumo.***

*Esse artigo refere-se ao desenvolvimento de um protótipo de um Relógio Inteligente utilizando Arduino Uno R3, cujo objetivo é fornecer as horas de um modo eficiente. As funções dos componentes serão controladas através de uma rede local via Protocolo MQTT.*

## **1. Introdução**

O grande avanço da tecnologia nos dias atuais beneficia profissionais de diversas áreas e de todo o mundo. Com isso, A Internet das Coisas (IoT) proporcionou várias melhorias, automatizando tarefas e facilitando a comunicação entre os dispositivos [CONCEIÇÃO, COSTA, 2018]. Por exemplo, o relógio é um aparelho cujo objetivo é mostrar as horas, também considerado uma das primeiras invenções humanas presente até os dias atuais. No entanto, além dessa função principal de verificar as horas, muitos o utilizam como forma de adereço ou decoração [PORTO, 2019]. A proposta do nosso projeto baseia-se em transformar um objeto do cotidiano em um objeto inteligente. Dessa forma, vamos desenvolver um relógio inteligente, onde através de um sensor de movimento o relógio será acionado e irá mostrar as horas por meio de servo motores utilizando o Protocolo MQTT [CONCEIÇÃO, COSTA, 2018].

## 2. Materiais e Métodos

- **1 x Arduino Uno R3;**

O Arduino é uma plataforma de prototipagem eletrônica open-source que se baseia em hardware e software flexíveis e fáceis de usar. Por esse motivo, serviu de base para todo o projeto.



Figura 1. Arduino Uno R3. Fonte: <<https://www.eletrondex.com.br/arduino-uno-r3-cabo-usb.html>>

- **1 x Protoboard 830 pontos;**

Protoboard, também conhecida como Breadboard, Placa de Ensaio ou Matriz de Contato, é uma placa com furos e conexões pré-definidas, que visa auxiliar a montagem de teste de circuitos eletrônicos experimentais de forma simples e ágil. Tendo isso em vista, foi empregado como a segunda base do projeto, onde serão feitas as ligações com buzzers, jumpers e entre outros componentes.



Figura 2. Protoboard 830 Furos. Fonte: <<https://www.mercadolivre.com.br/>>

- **1 x Buzzer 5V;**

Buzzer é um dispositivo para geração de sinais sonoros (beeps), como aqueles encontrados em computadores. Para a emissão do som, o buzzer vibra através de um oscilador. Essa oscilação é determinada por uma frequência, que por sua vez, define um som específico.



Figura 3. Buzzer 5V. Fonte: <<https://www.baudaeletronica.com.br/buzzer-5v.html>>

- **2 x Servo Motor;**

Servo Motor é um dispositivo eletromecânico utilizado para movimentar, com precisão, um objeto, permitindo-o girar em ângulos ou distâncias específicas, com garantia do posicionamento e da velocidade.



Figura 4. Servo Motor. Fonte: <<https://www.vidadesilicio.com.br/micro-servo-motor-sg90>>

- **1 x Ethernet Shield W5100;**

O Ethernet Shield W5100 permite que uma placa Arduino conecte-se à internet. É baseado no chip ethernet da WIZnet ethernet W5100 que fornece acesso à rede (IP) nos protocolos TCP ou UDP.



Figura 5. Ethernet shield w5100. Fonte:

<<https://www.baudaeletronica.com.br/ethernet-shield-w5100-para-arduino.html>>

- **1 x Sensor PIR;**

Um sensor de movimento PIR é, basicamente, uma câmera infravermelha. Depois que o sensor recebe o estímulo, a sua função é emitir um sinal que seja capaz de ser convertido e interpretado pelos outros dispositivos.



Figura 6. Sensor PIR. Fonte:

<<https://www.marinostore.com/sensores/sensor-de-movimento-e-presenca-pir>>

- **1 x Resistor 150 Ohms;**

A função do resistor é limitar o fluxo de corrente elétrica que passa por ele, e a essa limitação se dá o nome de resistência. Ela é medida em ohms e define qual a facilidade ou dificuldade que os elétrons terão que enfrentar para passar pelo resistor.



Figura 7. Resistor 150 Ohms. Fonte: <<https://leobot.net/viewproduct.aspx?id=3039>>

- **2 x Kit Jumpers (Macho X Macho);**

Os Jumpers são pequenos fios condutores, que podem ser conectados a uma protoboard para interligar dois pontos do circuito em projetos eletrônicos.



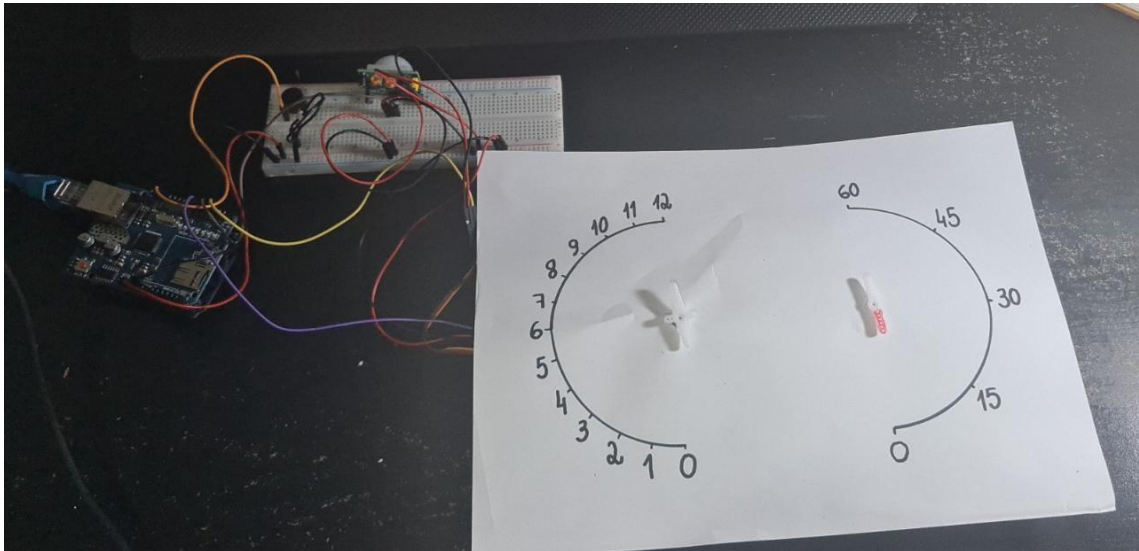
Figura 8. Kit Jumper. Fonte:

<<https://www.eletrogate.com/jumpers-macho-macho-40-unidades-de-10-cm>>

### 3. Resultados

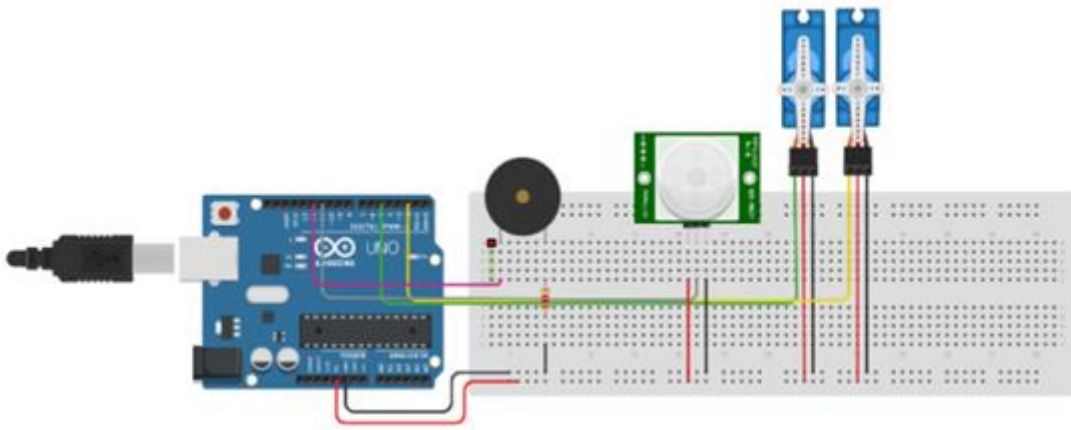
Utilizando o protocolo MQTT, o resultado do projeto foi um relógio que informa para o usuário a hora que foi detectado o movimento através de seu Sensor PIR acoplado

na protoboard. Para informar o usuário, colocamos um delay de no máximo 5 segundos de uma informação a outra. Ao informar a hora, os servos motores, reiniciam o seu movimento do ponto 0 até que chegue uma nova detecção de movimento, informando novamente a hora para o usuário.



**Figura 9. Projeto final. Fonte: Do Autor**

### **3.2. Modelo**



**Figura 10. Implementação do Projeto. Fonte: Do Autor**

### 3.3. Fluxograma de Funcionamento do Relógio

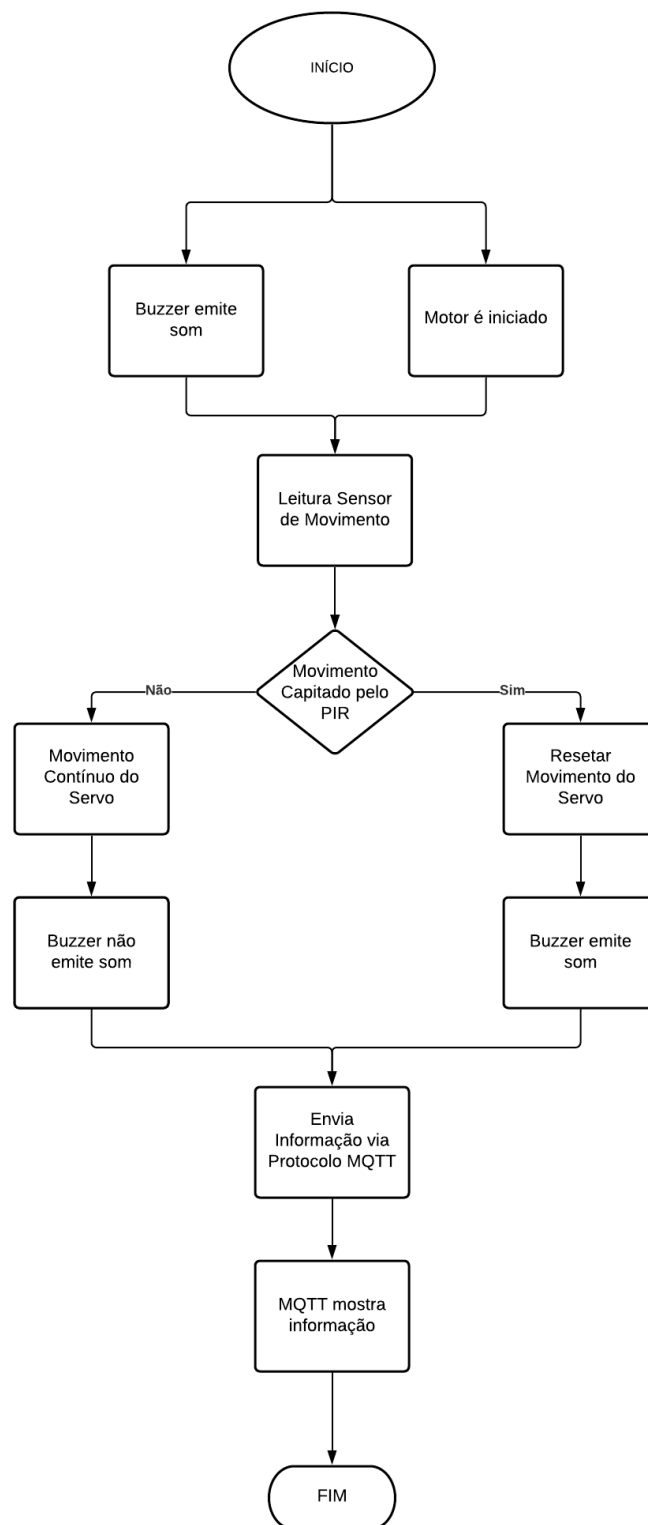


Figura 11. Fluxograma do Relógio. Fonte: Do Autor

### **3.4 Link GitHub**

<https://github.com/gabs-iii/IClock>

### **3.5 Link YouTube**

<https://youtu.be/gqFMDKGjRvU>

## **4. Problemas Enfrentados**

O desenvolvimento do projeto se deu em algumas partes. A primeira foi a busca pela ideia do projeto e como ele seria desenvolvido. Após decidirmos qual seria o projeto, foi efetuada a compra dos componentes.

Durante o projeto enfrentamos dificuldades, tais como: algumas peças, como o servo motor e o buzzer, queimaram e tiveram que ser substituídas; para implementação das peças tivemos problema somente com o sensor de movimento (PIR), pois o ajuste de precisão dele quebrou e foi preciso substituí-lo.

Porém, nosso maior problema foi a conexão com o MQTT, pois no código que usamos de base para o protocolo estavam faltando algumas variáveis que só percebemos com a ajuda do professor.

## **5. Conclusões**

A vantagem de ter desenvolvido esse projeto é que ele possibilitou a criatividade e ajudou a expandir a área de conhecimento de cada integrante, abrindo portas para entender o funcionamento de outras competências dentro de tecnologia, como redes e hardware. Além disso, o projeto fornece uma interação moderna, pois o mesmo não é um relógio de ponteiro comum.

Uma das desvantagens presentes no projeto está relacionada à aparência, não sendo esteticamente atrativa. Outro ponto negativo é o Sensor PIR, pois o mesmo não é tão preciso. Uma boa solução seria substituir para um mais preciso, mantendo o projeto mais funcional.

## **6. Referências**

ARDUINO UNO R3. Disponível em : <https://www.eletródex.com.br/arduino-uno-r3->

[cabo-usb.html](#). Acesso em: 20 de setembro de 2021.

BUZZER 5V. Disponível em: <https://www.baudaeletronica.com.br/buzzer-5v.html>. Acesso em: 20 de setembro de 2021.

CONCEIÇÃO, WELLINGTON NOGUEIRA ELIZEU DA; COSTA ROMUALDO MONTEIRO DE RESENDE. "Análise do Protocolo MQTT para Comunicação IoT através de um Cenário de Comunicação". 2018. Disponível em: <<https://seer.cesjf.br/index.php/cesi/article/view/1688>>. Acesso em: 18 de maio de 2021.

ETHERNET SHIELD W5100. Disponível em: <https://www.baudaeletronica.com.br/ethernet-shield-w5100-para-arduino.html>. Acesso em: 20 de setembro de 2021.

KIT JUMPER. Disponível em: <https://www.eletrogate.com/jumpers-macho-macho-40-unidades-de-10-cm>. Acesso em: 20 de setembro de 2021.

PORTO, Gabriella. "Relógio". In: Curiosidades, Infoescola". 2019. Disponível em: <<https://www.infoescola.com/curiosidades/relogio/>>. Acesso em: 18 de maio de 2021.

PROTOBOARD 830 FUROS. Disponível em: <https://www.mercadolivre.com.br/>. Acesso em: 20 de setembro de 2021.

RESISTOR 150 OHMS. Disponível em: <https://leobot.net/viewproduct.aspx?id=3039>. Acesso em: 20 de setembro de 2021.

SENSOR PIR. Disponível em: <https://www.marinostore.com/sensores/sensor-de-movimento-e-presenca-pir>. Acesso em: 20 de setembro de 2021.

SERVO MOTOR. Disponível em: <https://www.vidadesilicio.com.br/micro-servo-motor-sg90>. Acesso em: 20 de setembro de 2021.