

UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE

Faculdade de Computação e Informática

Raquel Brantes Allemão, Vinicius Martins Marescalchi, Wallace Rodrigues de Santana

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

## Medidor de batimento cardíaco de baixo custo com Arduino.

This article aims to use an Arduino to measure and monitor the user's heart beats remotely, using the internet. The work was due to the need for part of the population to have a concern for their health in a way that is not only emergency but also preventive. Due to the latest events, the IoT has taken colossal proportions, and it is increasingly necessary to meet the demands that arise quickly and organically. Because of all the research that is being done, one of the possible alternatives to help people was arrived at: the use of sensors and/or wearable devices aimed at the health area. From the periodic analysis of the patient's vital signs, it will work as an Internet of Things device, which consists of making everyday objects, which are connected to the internet, more dynamic due to the ease of communication. Thus, demonstrating through this document, that the project aims to facilitate the monitoring of health, especially for groups of lonely and/or elderly people. With this, we will develop the application integrated into an Arduino board, which will connect to a second board that has the correct electrodes for measuring heart beats. Keywords: Internet of Things. Arduino. Electrodes. Blood pressure.

### 1. Introdução

O grande desafio da medicina hoje é conseguir diagnosticar a tempo problemas ocasionados que pode ser resolvido a tempo que vire algo maior, como infarto do miocárdio, Um medidor de batimentos cardíacos de baixo custo poderia evitar isso, onde a pessoa mesmo com os sintomas no início conseguiria ver se o coração bate de forma coesa e concisa e se dirigir ao Pronto-Socorro mais perto o mais rápido possível. Por não haver mão-de-obra suficiente na área de saúde para atender a demanda atual e muitas vezes demorando para realizar a devida medição e assim evitar uma maior complicação. Através dos avanços da tecnologia, surgiu uma área a fim de estudar a respeito de saúde digital, conhecida pelo nome de eHealth. De acordo com a Healthcare Information and Management Systems Society (2001), “eHealth é qualquer aplicação de Internet, utilizada em conjunto com outras tecnologias de informação, focada na melhoria do acesso, da eficiência, da efetividade e da qualidade dos processos clínicos e assistenciais necessários a toda a cadeia de prestação de serviços de saúde. O conceito de eHealth inclui muitas dimensões e dentro do modelo encontrasse um conjunto de ferramentas e serviços capazes de sustentar o atendimento de forma integrada e através da WEB.” Hoje em dia, eHealth é uma das áreas que mais cresce e mesmo em países com baixa conectividade, pois as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) se expandem e se multiplicam de forma exponencial (CORDEIRO, 2013) e todos os setores deverão seguir essa tendência. Intentando assim o impacto que a internet já obteve em todas as áreas como

por exemplo: Educação, financeiras, sociais, locomoção e profissionais. Nota-se que a internet é uma das criações mais importantes da humanidade e foi criada com o objetivo de unir e facilitar a vida das pessoas.

## 2. Materiais e método



**Arduino Uno R3** O Arduino Uno R3 é uma placa baseada no microcontrolador Tmega328 (datasheet). Ele tem 14 pinos de entrada/saída digital (dos quais 6 podem ser usados como saídas PWM), 6 entradas analógicas, um cristal oscilador de 16MHz, uma conexão USB, uma entrada de alimentação uma conexão ICSP e um botão de reset. Ele contém todos os componentes necessários para suportar o microcontrolador, simplesmente conecte a um computador pela porta USB ou alimentar com uma fonte ou com uma bateria e tudo pronto para começar.

A Placa Arduino Uno é a melhor placa para aprender e começar a criar seus projetos eletrônicos com programação. O Arduino Uno é uma placa robusta, utilizada mundialmente, conta com uma rica documentação complementar proveniente de Shields, Módulos e Sensores.

**Descrição da Placa Arduino Uno R3** O Arduino Uno R3 difere de todas as placas antecessoras no sentido de não utilizar o chip FTDI para conversão do sinal serial.

Utiliza no seu lugar um Atmega8U2 programado como conversor de USB para serial.

Revisão 3 da placa com as novas características:

Pinos SDA e SCL adicionados próximos ao AREF.

Dois outros pinos adicionados próximos ao RESET, o IOREF que permite aos shields se adaptarem à voltagem fornecida pela placa. No futuro os shields serão compatíveis tanto com as placas que utilizam o AVR e operam a 5V, como com o Arduino Due que operará a 3,3V. O segundo pino não está conectado e é reservado para propósitos futuros.

Circuito de RESET mais robusto. Atmega 16U2 em substituição ao 8U2.

"Uno" quer dizer um em italiano e é utilizado para marcar o lançamento do Arduino 1.0. O Uno e a versão 1.0 serão as versões de referência do Arduino, daqui para diante. O UNO é o mais recente de uma série de placas Arduino, e o modelo de referência para a plataforma Arduino.

[https://www.baudaeletronica.com.br/arduino-uno-r3-compativel-cabo-usb-atmega328-smd.html?gclid=CjwKCAiA4KaRBhBdEiwAZi1zzvP5l7y\\_4ewzXTZFh4SL9TCSE\\_2\\_28Q4C1AWN5oo4Vsnfm0BBVwC7hoC5REQAvD\\_BwE](https://www.baudaeletronica.com.br/arduino-uno-r3-compativel-cabo-usb-atmega328-smd.html?gclid=CjwKCAiA4KaRBhBdEiwAZi1zzvP5l7y_4ewzXTZFh4SL9TCSE_2_28Q4C1AWN5oo4Vsnfm0BBVwC7hoC5REQAvD_BwE)



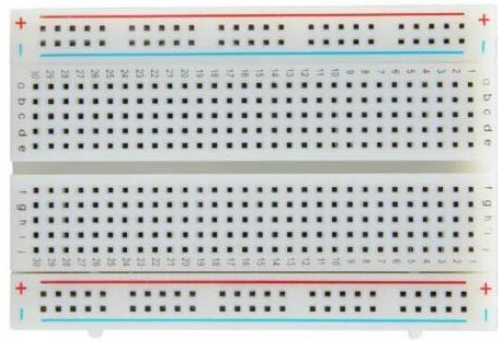
Sensor de ECG AD8232 (Pulso e Frequência Cardíaca)

Modelo: AD8232

Pulso e Frequência Cardíaca Tensão de operação: 3.3V Temperatura de operação: -40°C a +85°C  
Eletrodo 3 vias conector 3,5mm Comprimento do cabo: 50cm Fácil conexão com o microcontrolador  
Medição de atividade elétrica do coração ECG portátil LED indicador de pulsos e batimentos Saída Analógica;

Material: Termoplásticos/Nylon/Metal Peso: 30g

[https://www.wjcomponentes.com.br/sensores/sensor-de-ecg-ad8232-pulso-e-frequencia-cardiaca?parceiro=6298&gclid=CjwKCAiA4KaRBhBdEiwAZi1zzlB5OID6giWGjD1a0TOiupMdAvYS3Q9rJ7VLc-unZiyJHxAwIZqAtRoCsXYQAvD\\_BwE](https://www.wjcomponentes.com.br/sensores/sensor-de-ecg-ad8232-pulso-e-frequencia-cardiaca?parceiro=6298&gclid=CjwKCAiA4KaRBhBdEiwAZi1zzlB5OID6giWGjD1a0TOiupMdAvYS3Q9rJ7VLc-unZiyJHxAwIZqAtRoCsXYQAvD_BwE)



Protoboard

protoboard é uma matriz de matriz de contato, ou placa de ensaio (em inglês breadboard) é uma placa com furos de furos de conexões condutoras para montagem de circuitos elétricos experimentais. Muito conhecida por sua facilidade de inserção de componentes uma vez que não necessita de soldagem.

<https://www.filipeflop.com/produto/protoboard-400-pontos/>



Cabos Jumpers

Cabos Jumpers são peças indispensáveis na sua bancada de projetos. O uso destes cabos é ideal para efetuar as conexões entre componentes eletrônicos nos projetos, pois são pequenos fios condutores que podem ser conectados a uma protoboard para interligar dois pontos do circuito em projetos eletrônicos, geralmente utilizados em conexões com Arduino, Raspberry Pi, entre outros.

<https://www.filipeflop.com/produto/jumpers-macho-macho-x40-unidades/>

## 2.1 Método

Através da conexão entre os dois dispositivos ARDUINO UNO R3 e ECG AD8232, onde a função do ECG AD8232 é captar a frequência cardíaca da pessoa e transmitir o resultado para o ARDUINO UNO R3 e a função do ARDUINO é tratar essa informação recebida de acordo com a regra que for declarada em sua configuração que é de repassar as informações coletadas ao servidor na nuvem para que se exiba o resultado no mesmo.

Plataforma escolhida foi o Arduino Uno R3 é uma placa baseada no microcontrolador Tmega328 (datasheet). Ele tem 14 pinos de entrada/saída digital (dos quais 6 podem ser usados como saídas PWM), 6 entradas analógicas, um cristal oscilador de 16MHz, uma conexão USB, uma entrada de alimentação uma conexão ICSP e um botão de reset. Ele contém todos os componentes necessários para suportar o microcontrolador, Devido a isso e a grande variedade de bibliotecas e suporte on-line foi escolhida essa plataforma para que desenvolvêssemos o projeto de ECG.

Para a montagem física do projeto, serão utilizados os seguintes materiais:

- Protoboard;
- Arduino Uno;
- Módulo AD8232;
- Conjunto de três eletrodos e um conector, para conexão no módulo;
- Jumpers.

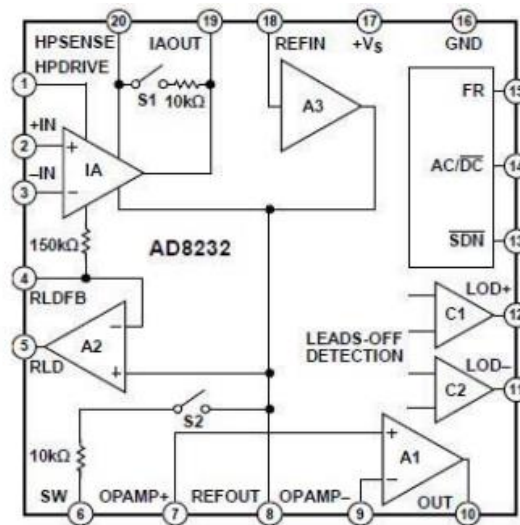
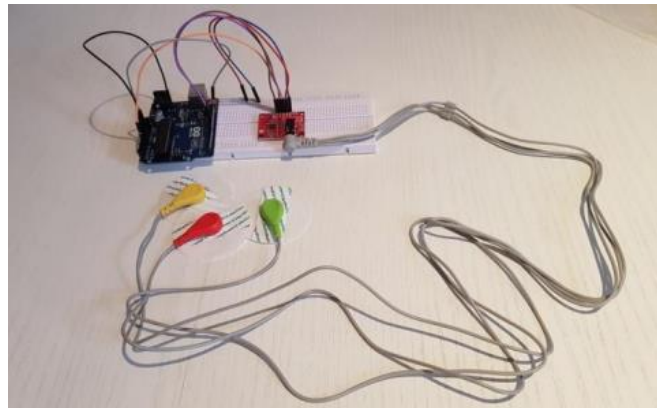


Diagrama de blocos funcional do AD8232

Para realizar a conexão entre o Arduino e o módulo AD8232, serão utilizadas as entradas digitais 11 para o LO+ e a 10 para o LO-, além da entrada analógica A0. As conexões nas entradas digitais são necessárias devido à detecção de pulsos elétricos em cada um dos eletrodos (um para cada lado e um de referência). A entrada analógica será responsável pela obtenção do sinal do batimento cardíaco, que será exibido na tela do computador conectado ao projeto.



MODENEZI, IGOR KUCZUK, Eletrocardiograma de baixo custo com análise de batimentos cardíacos utilizando Neuro-Fuzzy, Guaratinguetá , 1,1 página 13.

Após realizar toda a montagem iremos utilizar a plataforma <https://ubidots.com/> para que os resultados vá automaticamente para a cloud, e apareça na tela do computador. Como a ubidots oferece uma plataforma simples e de manuseio intuitivo, já subindo pra cloud para isso iremos preparar a plataforma Arduino para que tenha conexão MQTT e assim levar os resultados para a nuvem (ubidots).

Preparar a IDE Arduino para programar o NodeMCU, utilizando o programa LUA para programar o módulo, após isso, será baixado e instalado a biblioteca pubsubclient no Arduino. Feito isso, escolheremos um broker MQTT para utilizar. Que será usado o <https://iot.eclipse.org/>

## 5. Referências:

Aranda, Arthur Jorge Schneider, Internet das Coisas e sua possibilidade de uso na área da saúde, Novo Hamburgo, 1,1 página 3.

<https://capsistema.com.br/index.php/2021/01/25/monitoramento-de-ecg-baseado-em-iot-com-sensor-de-ecg-ad8232-e-esp32/>

<https://www.filipeflop.com/blog/control-monitoramento-iot-nodemcu-e-mqtt/>