



8ª Feira Mineira de Iniciação Científica



De 09 a 29 de novembro de 2024

ENGENHARIAS
FEMIC JOVEM

Gabrielly Victoria Broggio

Ana Clara Broggio Caciola

Maressa Pomaro Casali Pereira

Interativo Curso e Colégio

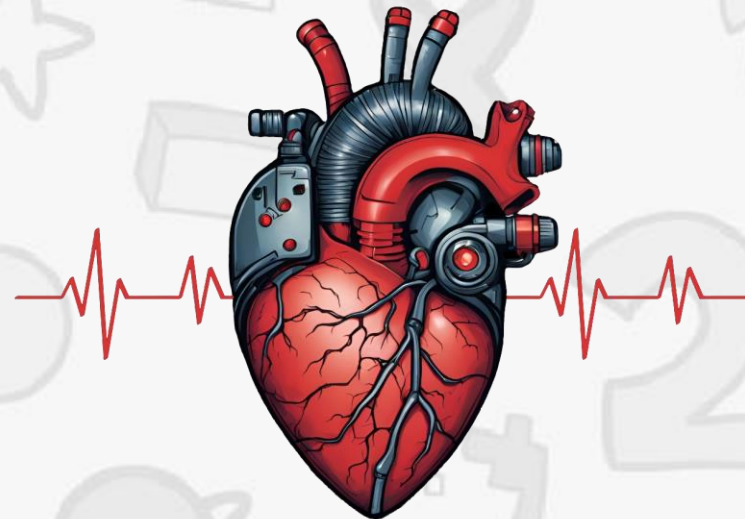
São Carlos, SP - Brasil



maressa@interativo.com.br

SOLUÇÃO DE BAIXO CUSTO PARA O MONITORAMENTO DE BATIMENTOS CARDÍACOS, USANDO SENSOR E ARDUINO NANO

INTERABOTS



Apresentação



- A endocardite é uma condição cardiovascular complexa e grave, caracterizada pela inflamação do endocárdio. Os sintomas incluem: febre, fadiga, dificuldade na respiração, alterações na auscultação cardíaca e batimentos cardíacos elevados (LIMA et al., 2024). Essa condição pode ser similar a outras doenças e, por isso, são necessários testes mais precisos e monitoramento.
- Atualmente no Brasil, 15,3% das pessoas com 60 anos ou mais moram sozinhas (ANTUNES, 2018). Assim, o desenvolvimento de aplicativos e protótipos seria útil no monitoramento de eventos associados às cardiopatias e limitações pela idade avançada.

Objetivos

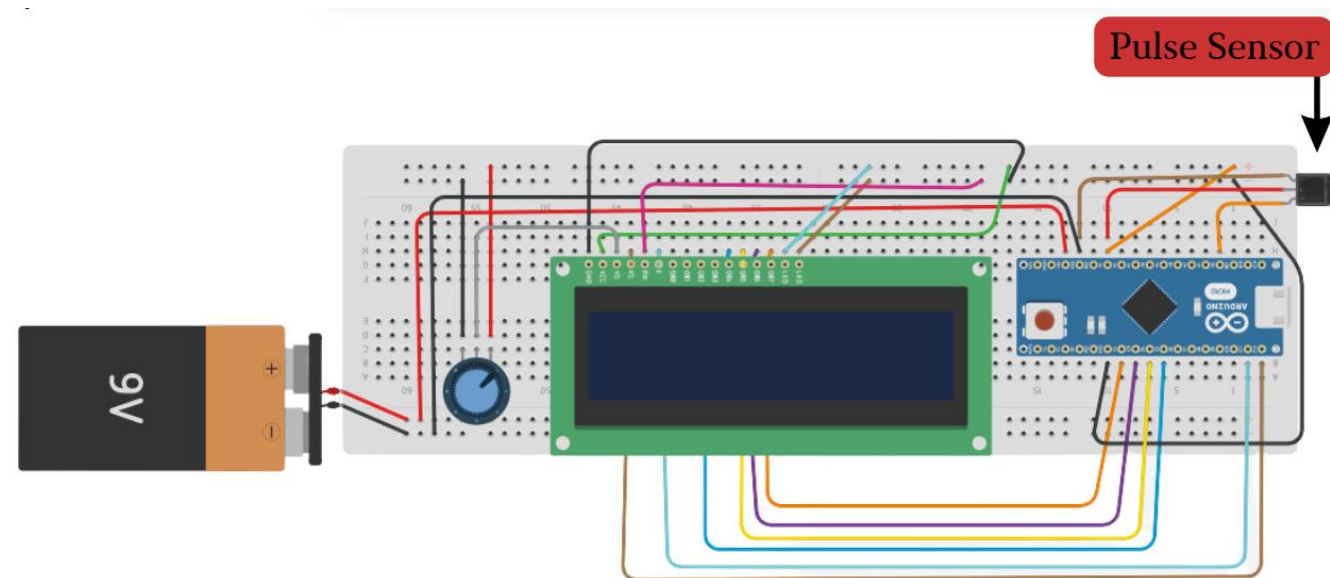


- **GERAL:** Diante disso, o trabalho teve como objetivo principal o desenvolvimento de um protótipo, a partir da plataforma Arduino, tendo como possível aplicação em um contexto de pós tratamento de pacientes acometidos por cardiopatias, como a endocardite.
- **ESPECÍFICOS:** Como objetivo específico, almejou-se associar o protótipo à um sensor de batimento cardíaco e testá-lo em variadas condições. O desenvolvimento de um protótipo capaz de aferir a frequência cardíaca permite monitorar pessoas, acometidas por cardiopatias, em situação de pós operatório, incluindo idosos.

Metodologia



- O protótipo foi construído com o auxílio de uma plataforma de prototipagem eletrônica Arduino Nano V3 e um sensor (Pulse Sensor), no qual a frequência cardíaca é exibida em um display LCD em termos de batimentos por minuto (BPM).



Esquema de montagem do protótipo.

Metodologia



- Pulse Sensor: Componente usado para medir a frequência cardíaca, que funciona emitindo luz (led verde) que penetra na pele. O sensor detecta a luz refletida, que varia com o fluxo sanguíneo, e envia um sinal analógico ao Arduino. O Arduino processa esse sinal, detecta os picos e calcula a frequência cardíaca em batimentos por minuto (BPM).
- Arduino Nano V3: Atua como o componente central no projeto, agindo como o “cérebro” do protótipo. Ele é responsável por ler os sinais analógicos, processar os dados para identificar os batimentos cardíacos, calcular a frequência cardíaca e enviá-la ao display.

Principais componentes utilizados na construção do protótipo.



Arduino Nano V3



Pulse Sensor



Display LCD 16X2 JHD-162A

Resultados alcançados



Coleta de Dados - Frequência Cardíaca									
Classificação	Sexo Biológico		Faixa Etária			Repouso	Pós-Treino	Vestibulando	Cardiopatía
	Feminino	Masculino	Criança	Jovem	Idoso				
Variáveis	16 anos	16 anos	Idade: 11 Gênero: Feminino	Idade: 19 Gênero: Feminino	Idade: 78 Gênero: Masculino	Idade: 27 Gênero: Masculino	Idade: 12 Gênero: Masculino	Idade: 18 Gênero: Feminino	Idade: 68 Gênero: Feminino
Monitoramento "às cegas"	1º 73 2º 72 3º 73 Média: 73	1º 79 2º 80 3º 78 Média: 79	1º 96 2º 92 3º 91 Média: 93	1º 77 2º 76 3º 78 Média: 77	1º 54 2º 53 3º 55 Média: 54	1º 77 2º 76 3º 78 Média: 77	1º 110 2º 109 3º 116 Média: 112	1º 90 2º 88 3º 91 Média: 89	1º 72 2º 75 3º 81 Média: 76
Monitorado pela pessoa	1º 105 2º 97 3º 93 Média: 98	1º 73 2º 74 3º 75 Média: 74	1º 92 99 2º 86 100 3º 97 98 Média: 95	1º 81 2º 84 3º 88 Média: 84	1º 55 2º 54 3º 54 Média: 54	1º 82 2º 81 3º 83 Média: 82	1º 116 2º 105 3º 113 Média: 111	1º 97 2º 96 3º 94 Média: 96	1º 71 2º 72 3º 74 Média: 72

Dados de frequência dos batimentos cardíacos aferidos pelo protótipo. Condição e réplicas.

Resultados alcançados



8ª Feira Mineira de Iniciação Científica



Coleta de Dados - Frequência Cardíaca				
Categorias		Variáveis	Monitoramento "às cegas"	Monitorado pela pessoa
Sexo Biológico	Feminino	Idade: 16	73 BPM	98 BPM
	Masculino	Idade: 16	79 BPM	74 BPM
Faixa Etária	Criança	Idade: 11 Gênero: Feminino	93 BPM	95 BPM
	Jovem	Idade: 19 Gênero: Feminino	77 BPM	84 BPM
	Idoso	Idade: 78 Gênero: Masculino	54 BPM	54 BPM
Repouso		Idade: 27 Gênero: Masculino	77 BPM	82 BPM
Pós-Treino		Idade: 12 Gênero: Masculino	112 BPM	111 BPM
Vestibulando		Idade: 18 Gênero: Feminino	89 BPM	96 BPM
Cardiopatia		Idade: 68 Gênero: Feminino	76 BPM	72 BPM

Dados de frequência dos batimentos cardíacos aferidos pelo protótipo.
Condição e réplicas.

Os dados foram registrados em diferentes condições, permitindo uma análise das variações nos batimentos cardíacos em resposta a fatores como sexo, faixa etária, atividade física, repouso, nível de ansiedade e presença de cardiopatias.

Aplicabilidade dos resultados no cotidiano da sociedade



- Diante do aumento de incidências de cardiopatias na população, torna-se relevante a busca por soluções que promovam o monitoramento cardíaco.
- O dispositivo é capaz de monitorar a frequência cardíaca em tempo real, auxiliando as pessoas a acompanharem sua saúde cardiovascular. Isso é especialmente útil para idosos ou indivíduos com condições cardíacas.
- Além disso, oferece uma solução de baixo custo, aumentando a acessibilidade à tecnologia.

Criatividade e inovação



- Com componentes acessíveis como Arduino Nano e Pulse Sensor, o protótipo oferece uma solução de baixo custo, aumentando a acessibilidade à tecnologia.
- Além disso, destaca-se como um projeto multidisciplinar, abrangendo áreas como eletrônica, programação, robótica e biologia, e contribuindo para a compreensão de cardiopatias e sua relação com a saúde cardiovascular.

Considerações finais



- O sistema desenvolvido para a aferição dos batimentos cardíacos demonstrou eficácia, apresentando resultados consistentes em comparação com dispositivos padrão.
- Visando às etapas futuras, espera-se implementar o protótipo, considerando que há potencial para expandi-lo, incluindo funcionalidades como monitoramento em tempo real via aplicativo e integração com outros sensores.

Agradecemos ao Centro de Robótica da USP/São Carlos e ao Grupo SEMEAR da USP/São Carlos pela visita técnica, às professoras de Robótica do colégio Giovana Bertolino e Beatriz Pires pelo apoio e ao Colégio Interativo por tornar possível este projeto.



7ª Feira Mineira de Iniciação Científica



De 09 a 29 de novembro de 2024

Realização



Apoiadores

