

PULSEIRA DE BAIXO CUSTO PARA MONITORAMENTO DE SATURAÇÃO DE OXIGÊNIO E TEMPERATURA REMOTOS

Maria Eduarda de Carvalho, Jhennifer Victorya Isidoro, Pedro Carlos da Silva Euphrásio/ Faculdade de Ciências Médicas de São José dos Campos – Humanitas/ 2024213049@aluno.humanitas.edu.br, 2024113109@aluno.humanitas.edu.br

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de tecnologias vestíveis com sensores biomédicos tem avançado rapidamente, impulsionando soluções para monitoramento contínuo e remoto de parâmetros vitais. A proposta de uma pulseira que monitore SpO₂ (saturação periférica de oxigênio) e temperatura cutânea, com comunicação via *Bluetooth Low Energy* (BLE), atende à crescente demanda por dispositivos de saúde acessíveis e integráveis com a telemedicina — especialmente voltados para idosos ou pacientes com doenças crônicas. Esse tipo de dispositivo tem forte potencial de aplicação em ambientes pessoais ou domiciliares, permitindo supervisão em tempo real e intervenções precoces, uma vez que os *smartwatches* não permitem desenvolver aplicativos para acessar os seus dados. No entanto, a miniaturização dos sensores é um desafio técnico a ser vencido nesse projeto.

OBJETIVO

O presente estudo busca validar a viabilidade de um protótipo de monitoramento de SpO₂, batimento cardíaco e temperatura, investigando sua exatidão e robustez no acompanhamento remoto de indivíduos vulneráveis.

METODOLOGIA

O demonstrador de conceito possui sensores MAX30102 para SpO₂ e monitoramento cardíaco e um NTC 10k para medição de temperatura, integrados ao ESP32 com comunicação BLE. Os LEDs e o *buzzer* são utilizados para alertas visuais e sonoro na pulseira. As informações serão digitalizadas e fornecidas para um software via comunicação sem fio.

Figura 1 - Circuito do dispositivo para monitoramento.



Fonte: elaborado pelo Autor.

RESULTADOS

Os testes iniciais de funcionamento apresentam o oxigênio no sangue, em relação à gasometria arterial em repouso, com precisão dentro de $\pm 4\%$ comparado com o oxímetro padrão, que é o parâmetro utilizado. Serão necessários realizar testes durante o sono. O sensor de temperatura apresenta um erro médio de 0,3°C, comparado a um termômetro de farmácia. A transmissão dos dados via *Bluetooth* para um software desenvolvido em LabView funcionou adequadamente.

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Os testes iniciais apresentaram resultados promissores tanto para o SpO₂ e monitor cardíaco, quanto para o sensor NTC 10k. Será necessária a miniaturização dos dispositivos para adequação à uma pulseira. Uma vez vencida essa barreira tecnológica, será possível monitorar diversas pessoas (ou pacientes) ao mesmo tempo, utilizando uma central de comando e controle. Nessa central, poderá ser configurados alarmes para quando algum parâmetro ultrapassar os valores desejáveis. Futuras etapas incluem validação experimental, implementação completa do firmware e aprimoramento dos algoritmos para aumentar precisão e robustez, visando sua aplicação principalmente em ambientes domiciliares.

REFERÊNCIAS

- MARINARI, S. et al. Accuracy of a new pulse oximetry in detection of arterial oxygen saturation and heart rate measurements: the SOMBRERO study. *Sensors* (Basel), v.22, n.13, p.5031, 2022. DOI: 10.3390/s22135031.
- MICROCHIP TECHNOLOGY INC. MCP9808 ± 0.5 °C Maximum Accuracy Digital Temperature Sensor – Data Sheet. Rev. D, 2018.
- Feiyi Fan, Yuepeng Yan, Yongzhong Tang, Hao Zhang, A motion-tolerant approach for monitoring SpO₂ and heart rate using photoplethysmography signal with dual frame length processing and multi-classifier fusion, *Computers in Biology and Medicine*, Volume 91, 2017, Pages 291-305, ISSN 0010-4825, <https://doi.org/10.1016/j.combiomed.2017.10.017>.