

## OXÍMETRO DE LÓBULO DE TRÊS FEIXES SEM FIO<sup>1</sup>

Matheus Zap Souza<sup>2</sup>, Marcelo da Silva Hounsell<sup>3</sup>, William Alberto Cruz Castañeda<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Vinculado ao projeto “Auxílio à Reabilitação Respiratória com Ludicidade e Inovação”

<sup>2</sup> Acadêmico do Curso de Ciência da Computação – CCT – Bolsista PIBITI-CNPq

<sup>3</sup> Orientador, Departamento de Ciência da Computação – CCT – marcelo.hounsell@udesc.br

<sup>4</sup> Colaborador, Departamento de Ciência da Computação – CCT – william.castaneda@udesc.br

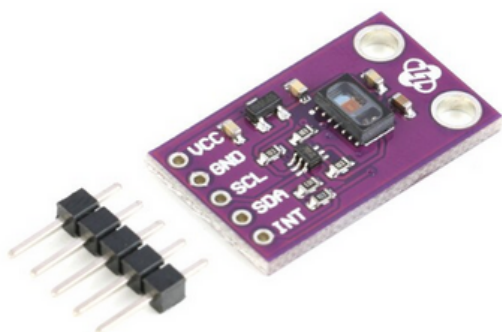
As doenças respiratórias são as principais causadoras de morte e invalidez no mundo, como a Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC), que mata aproximadamente 3 milhões de pessoas por ano [1]. Muitas dessas doenças são causadas pela má qualidade do ar, pois o pulmão é um órgão vital, vulnerável a infecções transmitidas através da respiração, a qual fornece oxigênio ao sangue e remove o dióxido de carbono [2].

Com o objetivo de monitorar a saturação de oxigênio ( $SpO_2$ ), ou seja, a quantidade de oxigênio transportado no sangue por meio da respiração, é utilizado o procedimento da oximetria, o qual pode ser obtido pelo princípio da espectrofotometria sanguínea, que funciona através da absorção de luz vermelha e infravermelha na hemoglobina [3]. O sangue que está saturado de oxigênio tem uma absorção de luz diferente do não saturado de oxigênio. Assim, essa quantidade de luz absorvida pode ser utilizada para calcular a taxa da hemoglobina oxigenada em relação ao total da hemoglobina no sangue arterial.

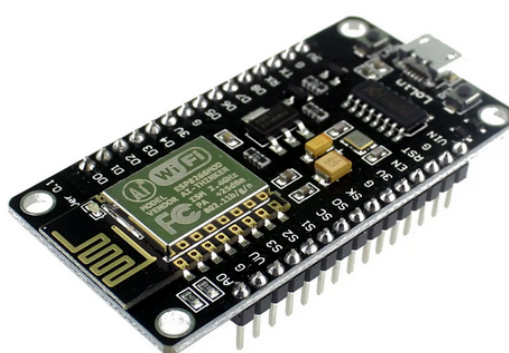
Néry [4] apresentou a criação e aplicação de uma arquitetura multimodal em um Jogo Sérioso (JS) para apoio à Reabilitação Respiratória (RR) chamado “I Blue It”, onde um dos dispositivos utilizados para o monitoramento de informações do jogador foi um oxímetro de pulso. O autor relata desvantagens em relação ao uso deste dispositivo, as quais foram apontadas pelos usuários, dentre elas estão: a) a falta de praticidade e b) dificuldade de utilização do equipamento. Esses pontos negativos ocorrem em razão do local de medição utilizado pelo oxímetro (o dedo) não permitir a mobilidade do usuário enquanto este joga o jogo (com a boca), sendo necessário que o jogador fique parado para que não ocorra perda de sinal com o dispositivo. Dentro das sugestões, também oferecidas pelos usuários, está a possibilidade de utilização de uma c) conexão sem fio entre o dispositivo e o JS, isto impactaria positivamente na mobilidade do jogador, pois além de reduzir a quantidade de fios da aplicação no geral, também proporciona ao usuário uma melhor movimentação de suas mãos, já que ele não estaria mais limitado pelo cabo que conecta o oxímetro ao JS. Outro ponto de melhoria é o d) tipo de sensor utilizado, pois a  $SpO_2$  é calculada através de no mínimo dois comprimentos de onda. Porém, existem sensores que emitem não apenas dois feixes de luz (vermelho e infravermelho), mas também um terceiro (verde), o qual auxilia quando há movimentação do dispositivo, pois apesar da luz verde ter um menor comprimento de onda quando comparada à infravermelha, é menos influenciada pelos movimentos profundos do tecido [5]. Deste modo, a utilização de um sensor de oximetria de três feixes melhoraria a capacidade de detecção do dispositivo.

Neste contexto, com o propósito de tornar o dispositivo mais prático ao paciente, de forma que sua mobilidade não seja limitada e também sua jogabilidade não seja prejudicada, foi optado pela a) utilização do lóbulo da orelha como local de medição, pois além do usuário poder

se mover livremente, sem ter a movimentação de suas mãos limitada enquanto joga o jogo, também apresenta maior estabilidade, já que a b) capacidade de detecção do dispositivo não é mais influenciada pela posição correta da mão do jogador em cima do sensor, como era no antigo local de medição. c) Outra mudança realizada com o objetivo de melhorar a qualidade de detecção dos sinais foi a mudança para o sensor de oximetria de três feixes MAX30105 (Figura 1). d) Em relação ao método de comunicação do dispositivo com o JS, foi escolhida a tecnologia Wifi, pois quando comparada ao Bluetooth, é superior no quesito alcance e taxa de transmissão de dados. Assim, o Módulo Wireless ESP8266 (Figura 2) foi a escolha, pois além de ser um microcontrolador, possui também Wifi integrado, reduzindo o tamanho total do dispositivo, já que, deste modo não é necessário utilizar duas placas diferentes.



**Figura 1.** *Sensor MAX30105*



**Figura 2.** *Microcontrolador ESP8266*

Utilizando os pontos mencionados anteriormente como requisitos para o aprimoramento do dispositivo, a proposta deste trabalho é desenvolver um oxímetro de lóbulo de três feixes sem fio para apoio à JS de RR.

**Palavras-chave:** Oxímetro. Reabilitação Respiratória. Jogos Sérios.

### Referências

1. Forum of International Respiratory Societies. The Global Impact of Respiratory Disease – Second Edition. Sheffield, European Respiratory Society, 2017.
2. Guyton, A.C. e Hall J.E. Tratado de Fisiologia Médica. 12ª ed. Editora Elsevier, p. 498-540, 2011.
3. Conselho Regional de Enfermagem de São Paulo. *Oximetria de pulso arterial*. São Paulo, 2009.
4. Néry, J. T. C. *Arquitetura de Software Interativo Multimodal Dirigida a Jogos Sérios para Reabilitação*. Dissertação de Mestrado, Mestrado em Computação Aplicada, Universidade do Estado de Santa Catarina, 2021.
5. Vizbara, V., Solosenko, A., Stankevicius, D. e Marozas V. Comparison of green, blue and infrared light in wrist and forehead photoplethysmography. *In: Biomedical Engineering*, Lithuania, 2013, p. 1-4.