

PROTÓTIPO DE MEDIDOR DE TEMPERATURA EM CULTIVOS DE PEIXES ACESSÍVEL A PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Ananda Rayla Coutinho Moraes¹; Cássia Héber Monteiro Souza²; Ana Raquel Almeida Santos³;
Christiane Ferreira Lemos Lima⁴

RESUMO

Em pleno século XXI a acessibilidade é essencial para garantir uma sociedade mais inclusa e equitativa. Assim, nesta pesquisa de inovação tecnológica, desenvolveu-se um protótipo de medidor de temperatura digital que emite a medição de forma sonora, usando a plataforma de prototipagem Arduino, com o objetivo de ser aplicado no monitoramento da qualidade da água em tanques/viveiros de peixes. Como resultado desta pesquisa, busca-se contribuir com o desenvolvimento de instrumentos de medida digitais acessíveis na área de piscicultura, uma Tecnologia Assistiva a pessoas com pessoas com deficiência visual.

Palavras-chave: Deficiência Visual; Tecnologia Assistiva; Medidor de Temperatura Audível; Piscicultura; Arduino.

1 INTRODUÇÃO

A Biblioteca Virtual em Saúde (2021) define a deficiência visual como perda total ou parcial, congênita ou adquirida, da visão. A perda da visão, subtrai de modo significativo autonomia e independência de cidadãos que possuem esta deficiência e pensando em proporcionar a inclusão dessas pessoas na piscicultura, encontrou-se a necessidade da utilização de Tecnologias Assistivas.

A Tecnologia Assistiva (TA) (Brasil, 2007) é uma área do conhecimento interdisciplinar que tem como objetivo promover a participação de pessoas com deficiência e representa, atualmente, uma área em ascensão, impulsionada, principalmente, pelo novo modelo de inclusão social que incentiva a participação de pessoas com deficiência nos diversos ambientes da sociedade.

¹ Estudante do Curso Técnico/Integrado de Aquicultura, IFMA, campus Maracanã; e-mail: anandamorais31@gmail.com.

² Estudante do Curso Técnico/Integrado de Aquicultura, IFMA, campus Maracanã; e-mail: souzacassia260@gmail.com.

³ Estudante do Curso Técnico/Integrado de Aquicultura, IFMA, campus Maracanã; e-mail: almeida.ana@acad.ifma.edu.br.

⁴ Professora Dr. do Departamento de Ensino, IFMA, campus Maracanã; e-mail: cfllima@ifma.edu.br.

Segundo Souza et al (2022), o mercado piscicultor no Maranhão revela-se promissor, pois gera emprego, melhora a renda de famílias e colabora com crescimento econômico do país, sendo uma opção de negócio relevante que pode ser explorado por pessoas com deficiência.

Buscando melhorar o ambiente profissional dessas pessoas, torna-se necessário desenvolver equipamentos capazes de otimizar as atividades realizadas no dia a dia. Dentre os instrumentos amplamente utilizados na piscicultura, tem-se os medidores de temperatura.

Em geral, esses medidores não são acessíveis a pessoas com deficiência visual. Dessa forma, para atender os requisitos deste trabalho e por suas características técnicas e econômicas, a plataforma de prototipagem eletrônica de hardware e software livre Arduino foi utilizada.

O Arduino é um microcontrolador que utiliza uma linguagem de programação padrão baseada em C/C++ (ARDUINO, 2025). Com o Arduino, é possível criar protótipos de baixo custo, que sejam flexíveis e de fácil operação por iniciantes e profissionais, sendo aplicadas em diversas áreas, incluído a de Tecnologias Assistivas.

Sendo assim, o objetivo desse trabalho é apresentar o desenvolvimento de um protótipo de medidor de temperatura de baixo custo e que atenda às necessidades de pessoas com deficiência visual, permitindo que estas consigam realizar suas atividades com autonomia e independência na piscicultura e demais áreas que necessitam de um medidor de temperatura.

2 METODOLOGIA

Esta pesquisa classifica-se como aplicada, uma vez que foi desenvolvido um protótipo de medidor de temperatura acessível a pessoas com deficiência visual. Adotou-se a metodologia qualitativa, do tipo pesquisa-ação, pois encontrou-se um resultado prático com solução de um problema específico (GIL, 2019).

Para atender os objetivos deste trabalho, a metodologia adotada foi subdividida em quatro etapas:

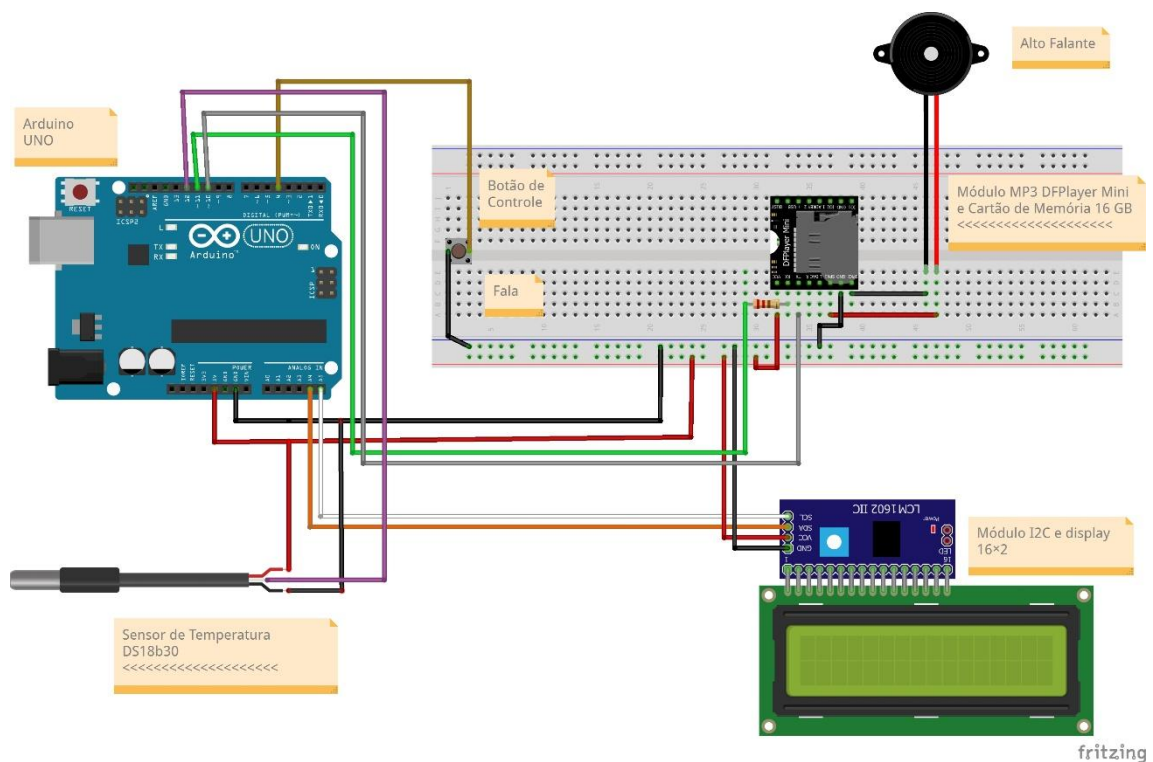
- I. **Estudo da plataforma Arduino:** para a construção do protótipo, foi necessário estudar lógica de programação, linguagem C, conceitos básicos de eletrônica, sensor de temperatura DS18B20 (Eletrogate, 2022), além de estudar a plataforma Arduino e demais componentes eletrônicos usados.

- II. **Desenvolvimento do protótipo:** o circuito eletrônico do protótipo foi montado e o código fonte foi desenvolvido, usando a IDE (do inglês *Integrated Development Environment*) Arduino. Os áudios foram gravados, usando o site TTSMAKER e foram subdivididos em pastas, para atender as especificações técnicas do módulo de áudio MP3 DFPlayer Mini utilizado.
- III. **Testes e Validação:** nesta etapa, foram feitos os testes e validação do protótipo em termos de exatidão e precisão nas medidas de temperatura, bem como a acessibilidade a pessoas com deficiência visual.
- IV. **Documentação:** o código-fonte do protótipo foi documentado para futuras atualizações e transferência de tecnologia.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Seguindo a metodologia adotada na pesquisa, a plataforma Arduino foi estudada e, de acordo com as características técnicas e econômicas, escolheu-se o Arduino Uno no protótipo (Figura 1) (ARDUINO, 2025).

Figura 1 – Diagrama do protótipo do Sensor de Temperatura.



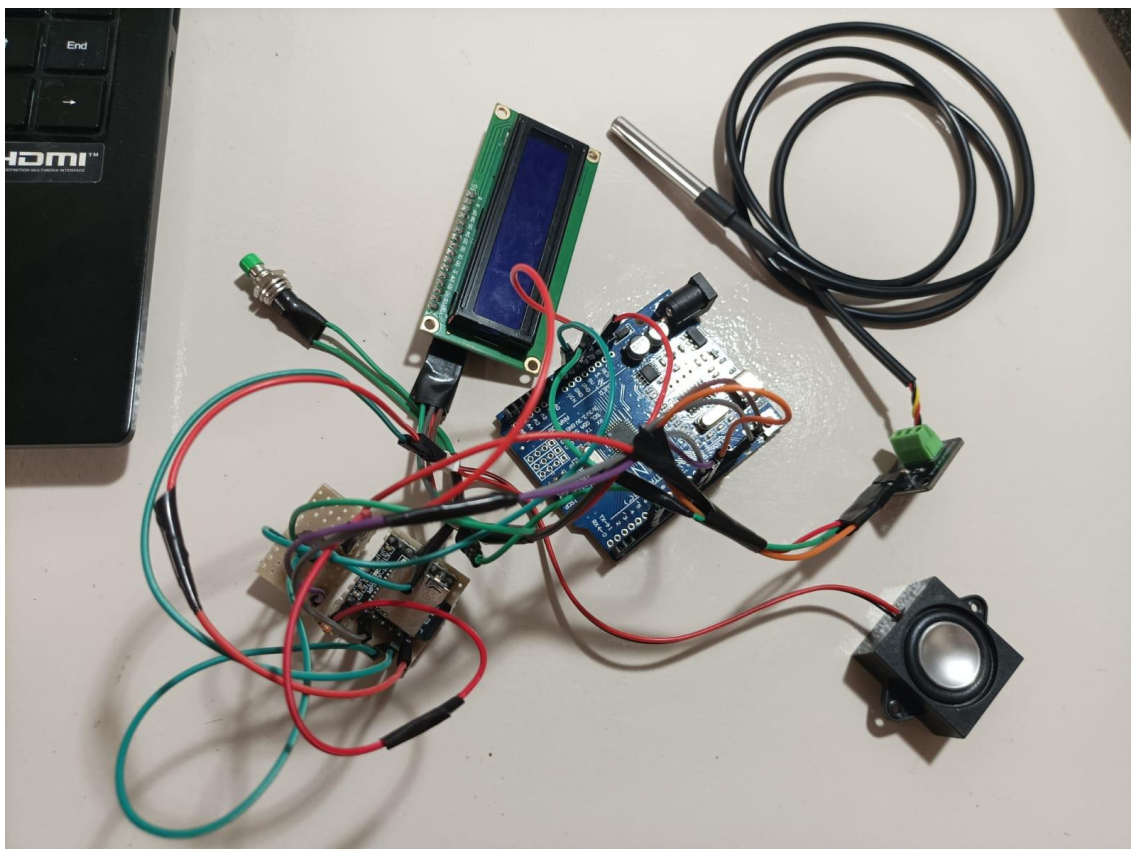
Fonte: elaborado pelos autores (2025).

A Figura 1 apresenta o diagrama eletrônico do protótipo, que consiste em:

1. Um sensor DS18B20 realiza a tarefa de coletar os dados de temperatura no tanque/viveiro;
2. O valor medido de temperatura é enviado ao Arduino Uno;

3. O Arduino Uno converte para áudio os valores de temperatura, por meio do módulo de áudio MP3 DFPlayer Mini (DfRobot, 2025), que possui um módulo MP3, de baixo custo, com saída simplificada diretamente para o alto falante, com base no sistema de vocalização desenvolvido no protótipo, utilizando-se a IDE Arduino;
4. Os valores são emitidos em um alto falante acoplado ao módulo de áudio MP3 DFPlayer Mini. O acionamento do feedback de temperatura por áudio é feito quando um botão Fala (push button) é acionado, mas podem ser verificados por meio de um display LCD 16×2, tornando o medidor acessível a pessoas com ou sem deficiência visual.

Figura 2 – Fotografia do protótipo desenvolvido.



Fonte: elaborado pelos autores (2025).

Ao ser ligado, o sistema do sensor é iniciado (Figura 2). Quando está pronto para uso, é emitido o som de pelo sensor “Sensor de temperatura pronto!”. Isso é necessário para orientar uma pessoa com deficiência visual que esteja manuseando o instrumento.

Em relação aos testes de acessibilidade, o medidor de temperatura apresenta-se acessível a pessoas com ou sem deficiência visual. O protótipo apresentou medidas

exatas em relação aos valores de referência, com uma precisão de $\pm 0,5$ °C, conforme especificação técnica do sensor.

Por fim, o protótipo foi validado, contudo, mais testes em ambientes reais e junto ao público-alvo para refinar a usabilidade e garantir a robustez do equipamento em diferentes condições precisam ser realizados antes de ser efetivamente utilizado.

4 CONCLUSÃO

O desenvolvimento do protótipo de medidor de temperatura audível, uma Tecnologia Assistiva, para o monitoramento da qualidade da água em piscicultura, utilizando Arduino Uno, contribui para a promoção da acessibilidade de pessoas com deficiência visual no mundo do trabalho.

Com a execução deste trabalho, mostra-se que é possível criar instrumentos de baixo custo que atendam às necessidades específicas de pessoas com deficiência visual, proporcionando-lhes autonomia e independência para a realização de suas atividades laborais, como a medição de temperatura em tanques de peixes.

Os resultados empíricos confirmaram a funcionalidade do protótipo, que se mostrou acessível a usuários com ou sem deficiência visual, além de apresentar exatidão e precisão dentro das especificações do sensor. A aplicação da plataforma Arduino permitiu uma solução flexível e economicamente viável.

A continuidade desta pesquisa contribui significativamente para o mercado da piscicultura e reafirma o papel essencial da inovação tecnológica na construção de uma sociedade mais inclusiva e equitativa, abrindo caminho para o desenvolvimento de mais Tecnologias Assistivas para o setor.

AGRADECIMENTOS

Este estudo recebeu suporte do Instituto Federal do Maranhão - campus Maracanã e foi financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Maranhão, por meio de bolsas de Iniciação Científica.

REFERÊNCIAS

- ARDUINO. Arduino - **Introduction**. 2025. Disponível em: <<https://www.arduino.cc/en/guide/introduction>>. Acesso em: 27 set. 2025.
- BRASIL. Presidência da República. Secretaria Especial dos Direitos Humanos. **Ata da Reunião III do Comitê de Ajudas Técnicas**. Brasília, 2007. Disponível em: <https://www.assistiva.com.br/Ata_VII_Reuni%C3%A3o_do_Comite_de_Ajudas_T%C3%A9cnicas.pdf> Acesso em: 27 de set. de 2025.
- BIBLIOTECA VIRTUAL EM SAÚDE. **13/12 Dia do Cego**. 2021. Disponível em: <https://bvsm.sau.gov.br/13-12-dia-do-cego-4/>. Acesso em: 02 maio 2025.
- DFROBOT. **DFPlayer_Mini_SKU_DFR0299-DFRobot**. 2025. Disponível em: <https://wiki.dfrobot.com/DFPlayer_Mini_SKU_DFR0299>. Acesso em: 27 de set. de 2025.
- ELETROGATE. **Guia Completo do Sensor DS18B20 a Prova D'água**. 2022. Disponível em: <https://blog.eletrogate.com/guia-completo-sobre-sensor-de-temperatura-ds18b20-a-prova-dagua/>. Acesso em: 27 de set. de 2025.
- GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019. 184p. Acesso em: 27 set. de 2023.
- SOUZA, A. C. F.; GUIMARÃES, E. C.; SANTOS, J. P.; COSTA, F. N.; VIANA, D. C. Piscicultura no estado do Maranhão: perspectivas para aceleração da produção de peixes nativos. **Scientia Plena**, [S. l.], v. 18, n. 2, 2022. DOI: 10.14808/sci.plena.2022.027401. Disponível em: <https://www.scientiaplenu.org.br/sp/article/view/6379>. Acesso em: 1 abr. 2024.