

## USO DE DISPOSITIVOS PROGRAMÁVEIS APLICADOS NO DESENVOLVIMENTO DE MEDIDORES DE pH.

Lívia Echague Barcelos, Rayane Ricardi Ramires<sup>1</sup>, Walter Ambrósio Gonçalves Cruz, Silvio Mendes Marazin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Mato Grosso do Sul – Jardim-MS

[livia.barcelos@estudante.ifms.edu.br](mailto:livia.barcelos@estudante.ifms.edu.br), [rayane.ramires@estudante.ifms.edu.br](mailto:rayane.ramires@estudante.ifms.edu.br), [walter.cruz@estudante.ifms.edu.br](mailto:walter.cruz@estudante.ifms.edu.br),  
[silvio.marazin@ifms.edu.br](mailto:silvio.marazin@ifms.edu.br)

Área/Subárea: Ciências Exatas e da Terra/ Engenharia Elétrica/eletrônica

Tipo de Pesquisa: Científica

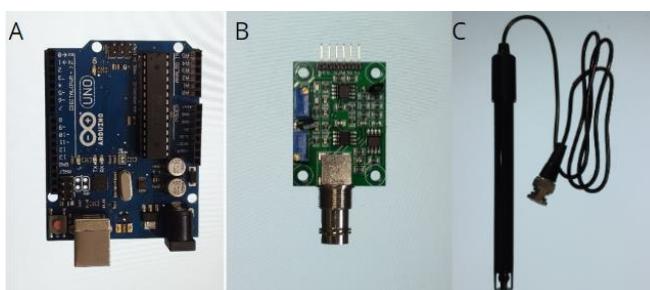
**Palavras-chave:** pH, Arduino, Protótipo.

### Introdução

O pH é uma variável essencial em inúmeros processos biológicos e químicos. No entanto, medidores de pH convencionais costumam ser caros, o que limita o acesso em muitas instituições de ensino. Este trabalho propõe o desenvolvimento de um protótipo de medidor de pH utilizando dispositivos programáveis, como o Arduino, com o objetivo de criar uma alternativa de baixo custo e alta precisão voltada para aplicações didáticas.

### Metodologia

A metodologia do trabalho envolve várias etapas essenciais para o desenvolvimento do medidor de pH utilizando dispositivos programáveis. Primeiramente, realizamos uma revisão bibliográfica sobre os princípios de funcionamento dos medidores de pH e suas aplicações, com foco em modelos de baixo custo. Em seguida, foi realizada a escolha e aquisição dos componentes eletrônicos necessários, como o microcontrolador Arduino, o sensor de pH e demais componentes auxiliares para montagem do circuito, **Figura 1**.



**Figura 1.** (A) - placa do Arduino UNO, (B) – placa do amplificador de sinais do sensor na sonda de pH, (C) – sonda de pH.

Após a montagem física do circuito, foi desenvolvida a programação no ambiente Arduino IDE e o código gravado para o dispositivo programável, **Figura 1A**, a fim de capturar e amplificar os sinais elétricos **Figura 1B** gerados pelo sensor na sonda de pH, **Figura 1C**, e convertê-los em valores numéricos representativos da acidez ou basicidade de uma solução. A programação inclui rotinas para tratamento dos dados, correção de erros e calibração do sensor, visando garantir precisão nas medições.

O protótipo foi então submetido a testes experimentais com diferentes soluções padrão de pH, cujos resultados foram comparados com os de um medidor comercial de pH, verificando a precisão e a confiabilidade do dispositivo. Esses testes foram repetidos diversas vezes para validar a consistência dos dados obtidos. As amostras de água foram coletadas na Lagoa Misteriosa, Nascente Olho d'água e no deck de pedra da Fazenda Recanto rio da Prata. Por fim, foram realizadas análises dos resultados obtidos, identificando possíveis melhorias no protótipo e sugerindo ajustes para futuras versões do projeto.

### Resultados e Análise

Os resultados mostraram que o medidor de pH desenvolvido apresentou boa precisão em relação aos dispositivos comerciais. Além disso, o custo total do dispositivo foi significativamente inferior ao de medidores tradicionais, tornando-o uma opção viável para o uso educacional.

Amostra	pH 1	pH 2	pH 3	pH 4	Projeto
01	7,57	7,60	7,64	7,64	7,76
02	7,56	7,54	7,52	7,44	7,73
03	7,77	7,65	7,62	7,67	7,82
04	7,70	7,71	7,67	7,64	7,78
05	7,91	7,86	7,76	7,84	7,93
pH 7	7,09	7,18	7,09	7,10	7,20
pH4	4,07	4,06	4,00	4,00	4,12

**Tabela 1.** Leituras de pH das amostras de água nos diferentes dispositivos de medidas.

Por fim, foram analisados os aspectos de custo-benefício, uma vez que o medidor desenvolvido apresentou um custo significativamente inferior ao de medidores comerciais, sem comprometer a precisão para a maioria das aplicações básicas. Esse ponto reforça a viabilidade do projeto como uma alternativa de baixo custo para o uso educacional e em ambientes laboratoriais simples.

### Considerações Finais

O protótipo de medidor de pH desenvolvido utilizando o

Arduino mostrou-se eficaz, econômico e viável para ser aplicado em laboratórios didáticos. Com um investimento relativamente baixo, é possível oferecer uma ferramenta confiável para ensinar conceitos de química.

### Agradecimentos

Agradecemos ao Instituto Federal de Mato Grosso do Sul/Campus Jardim pelo suporte técnico e infraestrutura, e ao professor orientador Silvio Mendes Mazarin pelo suporte e orientação ao longo do projeto.

### Referências

[1]. USBERCO, J.; SALVADOR, E. Química geral. São Paulo: Saraiva, 2002.

[2]. STRAUB, M. G. Utilizando Sensor de pH com Arduino. Blog UsinainfoUsinainfo, 23 May 2022.

[3]. <https://www.usinainfo.com.br/blog/sensor-de-ph-arduino-como-calibrar-e-configurar/>. Acesso em: 18 mar. 2024.

[4]. MAKIYAMA, M. O que é arduino, para que serve, benefícios e projetos [Exemplos]. Disponível em:  
<https://victorvision.com.br/blog/o-que-e-arduino/>.

Acesso em: 05 aug. 2024.

[5]. CARVALHOHow to create a function in the Arduino IDE. Disponível em:

<https://www.shecodes.io/athena/38332-how-to-create-a-function-in-the-arduino-ide>. Acesso em: 19 jul. 2024.

## USE OF PROGRAMMABLE DEVICES APPLIED IN THE DEVELOPMENT OF PH METERS.

**Abstract:** *The objective of this article is to create an inexpensive digital pH meter for use in teaching laboratories using Arduino. pH plays an important role in various fields, affecting chemical and biological processes. But conventional pH meters are expensive and many schools don't have them.*

*Creating a prototype using pH sensors, reading modules and Arduino was a part of the project. The programming language was C/C++, and a commercial model was used to calibrate the equipment. The results showed that the prototype was a viable and economical choice for teaching purposes, as it presented a minimal difference in relation to commercial equipment.*

**Keywords:** pH. Arduino. Prototype