

•Íris Ferraz Martins dos Santos, Lucas Eichler de Almeida Dias, Pietra Bevitori Nogueira

•Orientador: Sandro Costa

•Coorientador: Victor Ferrari

•Instituto Gaylussac

•Rua Maria Caldas nº 35 – São Francisco, Niterói - RJ CEP: 24365-050

•victor.ferrari@gaylussac.com.br

## INTRODUÇÃO

A qualidade da água é um dos principais indicadores da saúde ambiental, sendo essencial para a preservação da vida aquática e o fornecimento de água para consumo humano. A turbidez, que representa a quantidade de partículas suspensas em um líquido, é um fator importante para medir essa qualidade. Pesquisas mostram que níveis elevados de turbidez podem comprometer a fotossíntese, impactar a diversidade biológica aquática e sinalizar a presença de contaminantes (APHA, 2012). Assim, a capacidade de medir e acompanhar a turbidez em tempo real é fator essencial para uma gestão eficaz dos recursos hídricos.

Este projeto visa criar um dispositivo que se utiliza de sensores que empregue tecnologia óptica para avaliar a turbidez durante o despejo de águas. A utilização deste sensor tem o potencial de aprimorar a coleta de dados e incentivar a conscientização acerca da relevância da preservação da qualidade da água.

## MATERIAIS E MÉTODOS

- O trabalho foi realizado como projeto principal da disciplina do Itinerário Formativo STEAM da 1ª série do Ensino Médio do Instituto GayLussac em Niterói, região Metropolitana do Rio de Janeiro, no período de maio a agosto de 2024 (aproximadamente 5 meses) em três etapas.

- O Sensor de Turbidez funciona basicamente através de um sistema óptico de atuação no qual temos um LED emissor e um Fototransistor receptor de luz. Ele se baseia na emissão de feixes de luz. Quando a luz emitida se choca com alguma partícula ou sólido tem-se a dispersão do feixe de luz. Desse modo, em fluidos com mais sujeira temos maior dispersão e maior é a turbidez. A medição da turbidez em NTU, que vem do inglês, Nephelometric Turbidity Unit (Unidade Nefelométrica de Turbidez) é feita em função de uma ddp gerada nos terminais do sensor (0,0V – 4,2V)



Figura 1 – Sensor de Turbidez

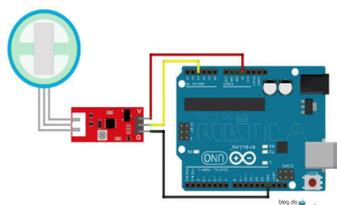


Figura 2 – Circuito de funcionamento do sensor

- Na terceira etapa colocamos o sensor dentro de bacias que continham amostras de água com diferentes quantidades de partículas em suspensão. O nível de turbidez era informado na tela do computador de forma bastante eficiente dizendo se a água presente era limpa, pouco suja ou muito suja.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

- A partir das medições feitas com várias amostras diferentes de água foi possível perceber uma boa sensibilidade do sensor. Ele consegue medir a turbidez numa faixa contínua de 3000NTU a 0NTU para uma respectiva ddp de 2,5V a 4,2V.

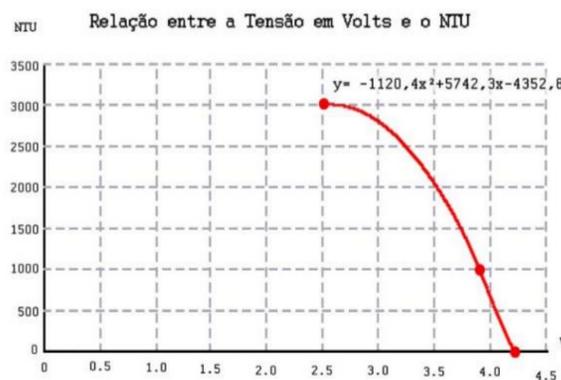


Figura 3 – Gráfico NTU x DDP

- Com esses resultados o dispositivo torna-se ideal para monitoramento da turbidez da água em rios, riachos, lagos, caixas de água, locais de captação e pesquisa, laboratórios, tanques com líquidos, entre outros.

- Embora o protótipo inicial tenha sido testado com apenas dois sensores de turbidez, além da possibilidade de inserção de mais sensores pode-se também fazer a leitura da turbidez por meio de um display diretamente acoplado ao dispositivo ou mesmo uma leitura remota em tempo real. Isso possibilitaria o monitoramento remoto e simultâneo de vários pontos de lançamento de água.

- Atualmente o INEA – Instituto Estadual do Ambiente – conta com 321 pontos de amostragem em diferentes corpos d'água como rios, baías, lagoas e reservatórios, distribuídos por todo o Estado do Rio de Janeiro. As amostras são coletadas e levadas para laboratórios de modo a fornecer um relatório completo sobre vários parâmetros sobre a qualidade da água. Embora a turbidez da água não seja um fator para garantir sua qualidade, uma variação dessa turbidez pode servir de alerta para um eventual problema no ponto de medição. A turbidez da água está diretamente ligada a poluição de rios e mares e, conseqüentemente, a progressão ambiental e marinha do planeta. Sendo assim, acreditamos que esse dispositivo poderia contribuir para um monitoramento das águas de uma forma simples, barato e de fácil implementação, além de estar em concordância com 5 dos 17 objetivos de desenvolvimentos sustentáveis da agenda 2030 estabelecida pela ONU (Organização das Nações Unidas).

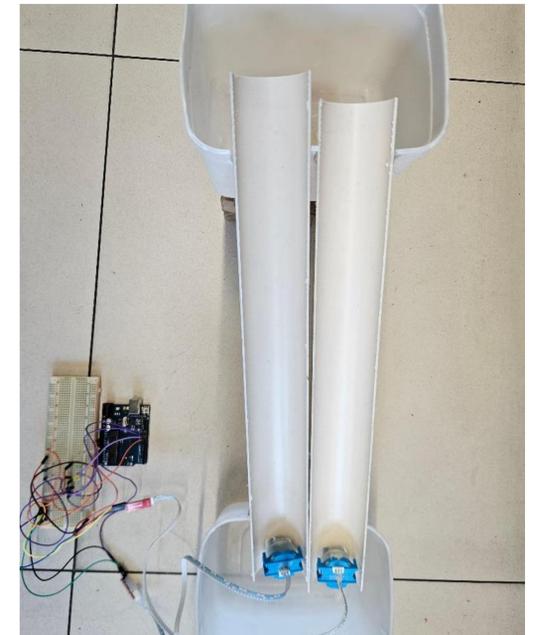


Figura 4 – Esquema de ligação dos Sensores

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir deste trabalho concluímos que o sensor de turbidez é uma excelente opção para um futuro sustentável, e que é preciso orientar a população sobre os riscos do descarte indevido de substâncias em rios, lagos e mares. Essas partículas de suspensão, por conseguinte, acabam chegando no oceano e afetando não só a vida marinha, como vários aspectos da existência humana e as mudanças climáticas do planeta.

## AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi patrocinado pelo Instituto GayLussac e desenvolvido junto ao Itinerário formativo STEAM da 1ª série do Ensino Médio com a colaboração dos professores Ricardo Viz e Victor Ferrari.

## REFERÊNCIAS

- STRAUB, M. G. Sensor de Turbidez - Projeto de Qualidade da Água. Blog UsinainfoUsinainfo, 12 fev. 2020.
- VIANA, C. C. Como utilizar o módulo sensor de turbidez de partículas suspensas na água com Arduino. Blog da Robótica - Assuntos de tecnologia, eletrônica, robótica e programação compartilhados com vocês Blog da Robótica, 10 jan. 2023.
- CHEMTRONIC WALTERMORE GMBH. Standardized Guidelines and valuable Information regarding Turbidity measurement. Chemtronic Waltemore GmbH, 2010.