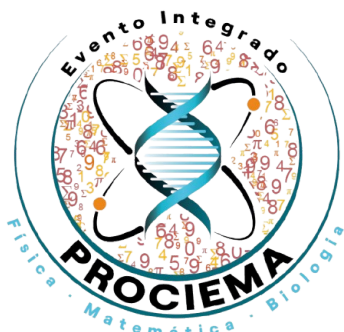




III EVENTO INTEGRADO PROCIEMA Redes da Vida, como tudo está conectado

Desenvolvimento de um Espectrômetro Portátil de Espalhamento de Luz (EPEL) de baixo custo

Eixo Temático 5: Estudos e Pesquisas em Física

Tiago T. Freire¹, Tássio Luiz C. Silva², Jorge Anderson P. Ramos³

Resumo

O URUTAU v4 é um Espectrômetro Portátil de Espalhamento de Luz (EPEL) desenvolvido com o objetivo de reduzir o custo e democratizar o acesso à ciência por meio de uma tecnologia de baixo custo e hardware aberto. Baseado nos princípios do Espalhamento Dinâmico de Luz (DLS), o aparato utiliza o fenômeno óptico do *speckle* para registrar flutuações de densidade e o movimento Browniano em sistemas coloidais, permitindo análises sem contato direto com a amostra. A proposta central do projeto consiste em oferecer uma alternativa funcional em formato DIY (*do it yourself*) aos equipamentos comerciais de alto custo, integrando uma estrutura fabricada em impressão 3D, um laser de 650 nm e um sensor CMOS acessível. Para garantir a precisão metrológica, o sistema utiliza um algoritmo desenvolvido na linguagem Julia que calcula a Função de Autocorrelação Temporal de Intensidade (FACTIM) pixel a pixel, permitindo que as flutuações de luz sejam traduzidas em informações físicas exatas, como demonstrado nos testes de validação com grafite. A análise da relação entre a taxa de decaimento e o coeficiente de difusão revelou uma tendência linear consistente com o modelo teórico, o que valida o uso do EPEL em diferentes faixas de concentração. Foi obtida também uma estabilidade instrumental, que apresentou um coeficiente de variação entre 0,10% e 1,23%, bem abaixo do limite típico de 1,5%, garantindo que os dados capturados derivam da dinâmica das partículas como esperado. O URUTAU v4 demonstrou precisão e reprodutibilidade metrológica, confirmando a viabilidade de espectrômetros de baixo custo para aplicações científicas.

Palavras-chave: DLS, Espectroscopia de autocorrelação, Colóides, Impressão 3D, DIY.

¹ Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Departamento de Ciências Exatas da Terra, Vitória da Conquista, Bahia, Brasil

*e-mail: tavrstiago@gmail.com

² Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Departamento de Ciências Exatas da Terra, Vitória da Conquista, Bahia, Brasil

*e-mail: biotassiolsilva@gmail.com

³ Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Departamento de Ciências Exatas da Terra, Vitória da Conquista, Bahia, Brasil

*e-mail: jorge@uesb.edu.br