

Mostra de Iniciação Científica e Tecnológica do IFSC 2023



TÍTULO

DESENVOLVENDO HABILIDADES CIENTÍFICAS POR MEIO DE HOLOGRAMA EM GELATINA DICROMATADA: PRODUÇÃO HOLOGRÁFICA NO CONTEXTO EDUCACIONAL

AUTORES

Edmilson Souza Barreto
Maycon Douglas Mugnol
Rener Mendes Maia

RESUMO

O projeto tem como objetivo produzir filmes holográficos de baixo custo e avaliar aplicação no processo de ensino-aprendizagem em Física. A metodologia consiste na produção dos filmes holográficos, na gravação e revelação dos hologramas, na elaboração de atividades práticas e na aplicação dessas atividades em aulas de óptica.

PALAVRAS-CHAVE

ensino de Física, holografia, gelatina dicromatada, matérias didáticos

GRANDE ÁREA

CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA (10000003)

ÁREA

FÍSICA (10500006)

INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

Dennis Gabor inventou a holografia em busca de maior nitidez na microscopia eletrônica. A holografia permite a captura tridimensional de imagens e encontra aplicações em diversas áreas, incluindo artes, publicidade, medicina e engenharia. Na educação, destaca-se na Física, incorporando conceitos de óptica ondulatória. O uso de lasers facilita a produção de hologramas, onde a interferência entre a onda de referência e a onda objeto (do objeto volumétrico) é registrada em material fotossensível. A holografia em gelatina dicromatada (DCG) é uma variante mais simples e acessível, usando gelatina e dicromato como substrato sensível à luz. O dicromato, ao ser reduzido pela exposição à luz, cria áreas de alta densidade que atuam como referência na criação do padrão de interferência. O processo de revelação resulta em uma estrutura cristalina, e a

reconstrução do holograma segue técnicas convencionais. No entanto, os hologramas em DCG têm curta durabilidade, incentivando pesquisas para prolongar sua retenção. O objetivo do projeto é produzir filmes holográficos de baixo custo para aplicação no ensino de Física, buscando na literatura tipos de filmes DCG e metodologias adequadas para sala de aula.

METODOLOGIA

O projeto utiliza hologramas DCG, e foram verificadas quatro metodologias de produção dos filmes. Os quatro métodos diferenciam-se na proporção de ingredientes ou no modo de revelação. As etapas de produção de holograma são gravações, revelação e reconstrução das imagens.

RESULTADOS

O projeto está em execução e os resultados apresentados são preliminares. Os filmes foram expostos a vários tempos de gravações, a fim de verificar os melhores resultados. As Soluções A e D foram gravadas com tempo de exposição entre 2 horas e 3 horas para gerar hologramas. Logo, para valores abaixo desse tempo a imagem não foi gerada e valores acima desse tempo houve a queima dos filmes. Nas exposições feitas nesse intervalo de tempo, as imagens apresentaram maior nitidez com maior tempo de exposição, gravando inicialmente as áreas com maior incidência do laser até formar a imagem completa da moeda. O melhor ganho foi entre 2,5 horas e 3 horas. Os filmes desenvolvidos utilizando a solução D apresentaram resultados satisfatórios. Além dos fatores de tempo de exposição, outros fatores podem interferir nos resultados. A temperatura das lâminas de vidro para receber a emulsão, afetam as características superficiais dos filmes, deixando-os rugosos e irregulares. A umidade dos produtos e do ambiente na produção dos filmes, afetam o tempo de retenção da imagem holográfica, devido a emulsão ser composta em maior parte de gelatina, a baixa umidade do ambiente acarreta uma desidratação do filme antes mesmo do processo de secagem, não mantendo a imagem após revelada. Esses fatores e a quantidade de emulsão nas lâminas, determinam a sua espessura das lâminas e a homogeneidade da superfície do filme.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de holografia convencional em sala de aula ainda é bastante limitado, devido ao alto custo dos equipamentos, à falta de conhecimento e à falta de recursos didáticos acessíveis justificando a busca por alternativas mais acessíveis. A técnica de holografia em gelatina dicromatada apresenta resultados satisfatórios para aplicação didática com desenvolvimento de baixo custo. Posteriormente será desenvolvido um kit completo contendo um roteiro para aplicação em sala de aula.

LINK DO VÍDEO

https://drive.google.com/file/d/1KvoyaBUUD5PA14GYBLDUM4To4VL-JgfF/view?usp=drive_link

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARELLANO, V. R.; SOLANO, C.; PONCE, G. M. Gelatina dicromatada modificada para incrementar su resistencia a la humedad. *Revista Mexicana de Física*, 52, 2006.

BARRETO, E. Gravação de Holograma Convencional. 2013. 81p. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) - Universidade Federal de Alagoas, Maceió.

FERREIRA, H. G.; LUNAZZI, J. J. Gravação de holoimagens em gelatina dicromatada usando lâmpadas halógenas. http://www.ifi.unicamp.br/vie/F530_F590_F690_F895/F530_F590_F690_F895_201.

GABOR, D. A new microscopic principle. *Nature*, 161, 1948.

LUDMAN, J.; CAULFIELD, H. J.; RICCOBONO, J. *Holography for the New Millennium*. New York: Springer, 2002. 342p.

SCHNARS, U.; JUEPTNER, W. *Digital Holography*. 2ª edição. Berlin: Springer, 2005. 165p.

UNICAMP. A SEQUÊNCIA HISTÓRICA DA HOLOGRAFIA. Disponível em: <http://www.i.unicamp.br/accosta/holograa.html>. Acessado em 03 de março de 2023.

AGRADECIMENTOS

A equipe do projeto agradece ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina – IFSC, pelo apoio recebido, viabilizando a execução das atividades do projeto de pesquisa.