

Bernardo Buchweitz^{**}

Mauro José Bellé

Instituto de Física – UFRGS

Porto Alegre – RS

O método

Freqüentemente ouvimos professores de física dos diversos níveis de ensino comentarem o problema da produção de dispositivos para a difração da luz. Às vezes o problema é abandonado antes mesmo da primeira tentativa de confecção desse material didático.

O processo de confecção aqui abordado visa a auxiliar as pessoas interessadas em produzir dispositivos para a difração da luz simples e baratos como, por exemplo, fendas, orifícios, redes e “estruturas cristalinas”.

O método para produzir fendas e redes consiste basicamente em fotografar fitas ou fios pretos esticados uniformemente sobre um fundo branco. Para obter orifícios e “estruturas cristalinas” (“cristais ópticos”) são usados pontos pretos datilografados sobre uma folha de papel ofício. As fotografias são tiradas com um filme de alto contraste. No negativo resultante, as imagens reduzidas das fitas ou pontos são transparentes, permitindo usar o próprio negativo como dispositivo de difração.

A nossa montagem foi feita com fitas presas sobre uma tela branca iluminada com luz de lâmpadas (Osram – Nitraphot B 500W ou Sylvania – Superflood EBW – 1100 W). Também pode ser usada a luz do sol na iluminação. Variamos o tempo de exposição do filme de acordo com a iluminação e a abertura do diafragma da máquina fotográfica, tendo sem-

* Trabalho parcialmente financiado pelo PADES, CNPq e FINEP, e apresentado no VI Simpósio Nacional de Ensino de Física, Niterói, 21 a 25 de janeiro de 1985

** Aluno da pós-graduação em Física – UFRGS.

pre o cuidado de fotografar em super-exposição. Convém realizar tentativas com várias formas de exposição e, posteriormente, selecionar os melhores negativos, testando-os operacionalmente em laboratório. A tabela 1 exemplifica os dados técnicos de uma montagem fotográfica feita para obter diversas fendas.

Tabela 1 – Dados técnicos para produzir as fendas.

	Possibilidade 1	Possibilidade 2
Iluminação	1200 lux	1200 lux
Filme	kodak 37 – ASA 6	kodalith – ASA 6
Tempo de exposição	2 s	1 s
Diafragma	4	5,6
Distância máquina-tela	4 m	a m

Uma vez escolhida a relação entre a largura das fitas e a distância entre elas sobre a tela, o ajuste da largura da fenda e da distância entre as fendas no negativo é feito por meio da variação da distância entre a tela e a máquina fotográfica. O negativo é montado em molduras para facilitar o seu manuseio.

O processo de obtenção dos orifícios ou dos “cristais ópticos” é semelhante ao descrito acima, com a diferença de se ter fotografado pontos desenhados ou datilografados sobre um papel em lugar de fitas montadas sobre uma tela.

Estudos possíveis

Com a finalidade de explorar ao máximo os negativos assim confeccionados, produzimos diversos dispositivos que servem para observar os fenômenos de interferência e difração da luz proveniente de uma lâmpada incandescente de filamento reto e, para um estudo mais quantitativo desses fenômenos, usamos uma luz coerente como a de um laser. A tabela 2 relaciona os dispositivos produzidos e os respectivos estudos que podem ser realizados.

Os estudantes que têm realizado os experimentos de difração e interferência com esse material de laboratório geralmente manifestam seu agrado em observar e analisar os fenômenos envolvidos, revelando uma atitude amplamente favorável à aprendizagem.

Tabela 2 – Dispositivos e os respectivos estudos possíveis.

Dispositivo	Estudo
Fenda única – diversas larguras	Relação entre a largura da fenda e a posição de mínimos (ou máximos) de intensidade da figura de difração.
Fenda dupla – diversas distâncias entre as fendas	Relação entre a distância entre as fendas e a posição de mínimos (ou máximos) de intensidade da figura de interferência; Número de máximos dentro da envolvente central de difração.
Fendas múltiplas – dispositivos com duas, três, quatro e cinco fendas	Diferenças e semelhanças entre as figuras de intensidade formadas pelos diversos dispositivos.
Rede de difração	Comparação da figura de intensidade com outras produzidas por fendas múltiplas; Determinação de comprimentos de onda da luz
Cristais ópticos – diversas “estruturas cristalinas”	Relação entre a forma da figura de difração e a forma da estrutura iluminada (negativo); Análise de estruturas desconhecidas.