



# Obtenção de redes de difração e filmes polarizadores para laboratórios de ensino a partir de telas de LCD descartados

.....  
**André Diestel**

Colégio Israelita Brasileiro, Porto Alegre, RS, Brasil

E-mail: andre@colegioisraelita.com.br  
.....

## Introdução

**A**o contrário de muitas situações da prática do ensino escolar, em que o improvisado ou substituições de matérias fornece o resultado esperado, na análise de fenômenos como polarização e difração a substituição de um filtro polarizador ou uma rede de difração mostram-se virtualmente impossíveis, sendo estes fenômenos para os quais necessitamos do equipamento específico. Não obstante, a dificuldade em obtermos os referidos materiais mostra-se bastante desafiadora e onerosa, pois, como se sabe, não compramos uma lâmina polarizadora no comércio ordinário, e a mesma ou maior dificuldade observamos para redes de difração. Segundo Catelli [1], o custo de boas redes de difração e a dificuldade em adquiri-las faz com que essas demonstrações se tornem, via de regra, privilégio dos laboratórios das universidades.

**O estudo da polarização e da difração sem um filtro polarizador ou uma rede de difração, materiais muito caros, é virtualmente impossível. Mas podemos construir esses equipamentos de maneira simples e barata**

## Onde estão esses materiais?

Redes de difração e polarizadores possuem um campo de atuação comercial bastante específico. No caso dos polarizadores, podem ser encontrados com robusta frequência no campo da fotografia, pois ainda são utilizados em situações específicas, em que pese o avanço contínuo dos recursos da fotografia digital. Nesse tipo de aplicação, observam-se filtros polarizadores em forma de disco e invariavelmente de vidro, apresentando um custo alto e limitações em sua geometria. Já as redes de difração possuem um campo de atuação bem mais específico, reduzindo em muito o acesso a esse recurso. De fato, sua obtenção era tão específica que, em

muitos casos, universidades e algumas escolas fabricavam suas próprias redes de difração, utilizando técnicas de holografia, que, por sua vez, exigem equipamento específico e dispendioso.

Ao final da década de 1990, um importante fenômeno foi observado, a substituição dos já cinquentenários tubos de raios catódicos (TRC), utilizados na reprodução de imagens, em especial nos televisores, pela promissora tecnologia das telas de cristal líquido ou *light crystal display* (LCD). Inicialmente, como quase tudo referente a novas tecnologias, esses equi-

pamentos eram caros, em especial televisores, e sua aquisição era discreta e resumia-se a um público restrito. Porém, hoje observamos que essa tecnologia assumiu um papel protagonista e está presente em 97,2% [2]

dos domicílios brasileiros. Isso fez com que seu custo decrescesse muito, a ponto de encontrarmos esses equipamentos com muita intensidade em descartes eletrônicos (sucatas).

## Como funcionam as atuais telas

De forma muito simplificada, podemos resumir o funcionamento das atuais telas em três partes: a) placa controladora, b) tela LCD e c) back light. Um maior detalhamento sobre esse funcionamento pode ser encontrado através do vínculo em TecMundo [3].

Dessas três partes, duas, "b" e "c", são fundamentais para a aquisição a baixíssimo custo dos materiais polarizador e rede de difração.

Tela LCD: esse dispositivo, Fig. 1, é formado por duas lâminas de vidro, uma camada de cristal líquido e dois filtros polarizadores, que cobrem a extensão total da tela. Estes filtros possuem, em um monitor

Este artigo descreve uma forma barata e eficaz para obtenção de uma quantidade significativa de filmes polarizadores e redes de difração. A obtenção desses recursos poderá facilitar a realização de experimentos no campo da óptica física e geométrica, estendendo-se até a física moderna, em questões de emaranhamento e difração de elétrons.



Figura 1: A figura mostra uma tela de LCD para retirada dos filmes polarizador e difrator.

de 20", uma área total de 2580 cm<sup>2</sup>, contando as duas folhas.

Considerando cada filtro cortado, Fig. 2, com uma área de 25 cm<sup>2</sup>, podemos obter, com uma tela dessas dimensões, mais de 100 elementos polarizadores, o que é suficiente para que, em uma sala de aula, cada aluno possa receber um par de polarizadores para desenvolver os experimentos ligados a essa área, conforme mostra a Fig. 3.



Figura 2: A figura mostra as duas camadas de polarizadores aderidos ao vidro do LCD.

Já na parte "c" de nossa sucata eletrônica, temos o gerador de luz e o um conjunto de difusores de luz, Fig. 4, para que esta seja distribuída homogeneamente sobre a tela, resplandecendo por igual a imagem formada no LCD. Esse eficiente difusor é formado por uma série de camadas plásticas para que tal fim seja atingido.

Uma dessas camadas é exatamente uma rede de difração extremamente uni-

forme, contendo barras paralelas na ordem de dezenas por milímetro, o que confere a essa camada uma excelente propriedade difratora. A exemplo do que foi comentado, esta ocupa também a área total da tela. Sendo assim, para uma tela de 20", na diagonal, cerca de 50,8 cm, encontramos uma superfície de 1290 cm<sup>2</sup>; admitindo um corte retangular com 5 cm de lado, alcançamos, com apenas uma tela, o número de 51 redes de difração,

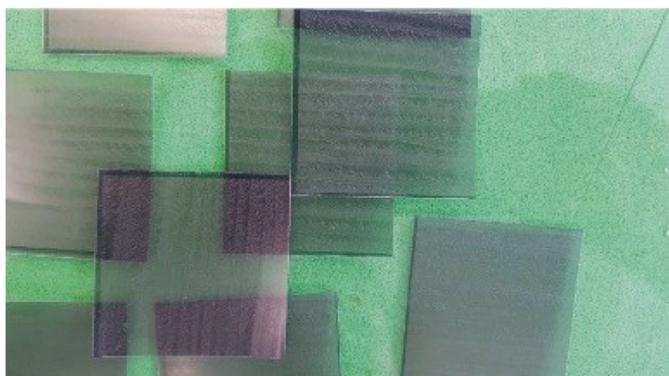


Figura 3: A figura mostra algumas lâminas polarizadoras após o corte.

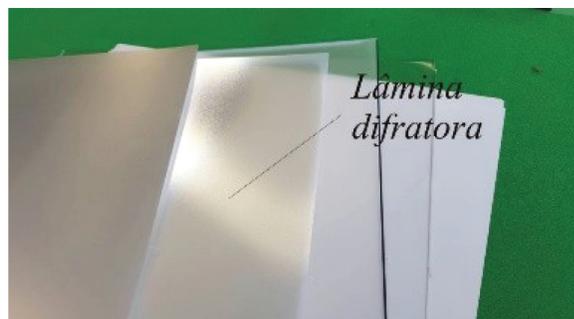


Figura 4: A figura mostra a folha difratora encontrada no monitor de LCD.

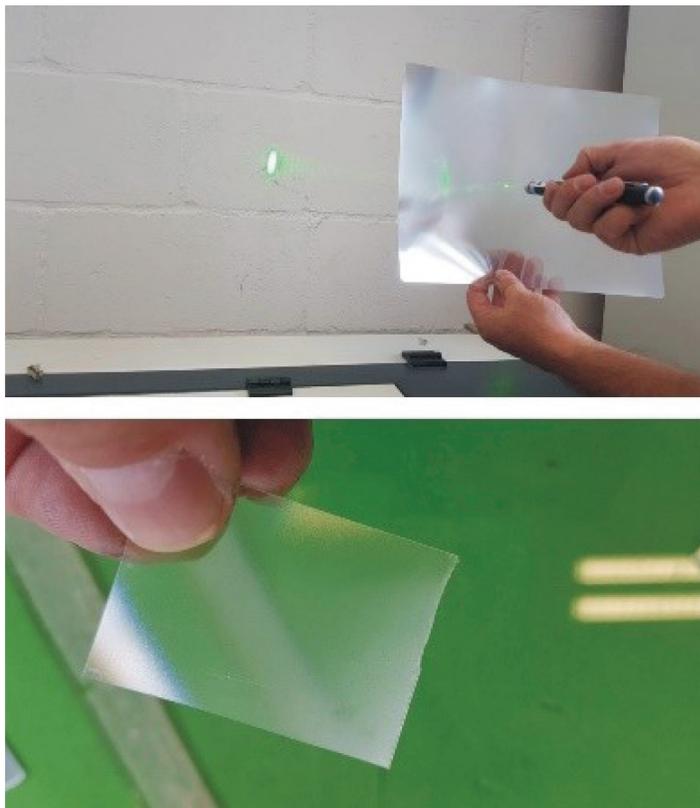


Figura 5: Lâmina difratora após o corte, pronta para o uso.

quantidade mais que suficiente para o efetivo trabalho de uma turma. A Fig. 5 mostra uma sugestão de trabalho e o resultado após o corte do material.

Sugestões de trabalhos com esse tipo de material podem ser encontrados em diversos sites da internet; nas referências apresentamos alguns deles, em especial o bom artigo de Cavalcante [4], onde é mostrada uma proposta para o ensino de física moderna por meio de redes de difração.

### Referências

- [1] F. Catelli, *Caderno Catarinense de Ensino de Física* **16**(1), 123 (1999).
- [2] IBGE - Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística, *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios: Síntese de Indicadores 2001* (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, 2002).
- [3] <https://www.tecmundo.com.br/televisao/2058-como-funcionam-as-telas-de-lcd-.htm> (acessado 12/2018).
- [4] M.A. Cavalcante e C.R.C. Tavoraro, in: *5 SBPC JOVEM*, 1997, Belo Horizonte.