

Título: Melhoria do projeto: “Construção de um defletor de laser por alto-falantes”

Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP
Campinas, 16 de junho de 2009



Aluno: Ronald Simha Haiat Vieira Mota
email: r046374@dac.unicamp.br



Orientador: Prof. Dr. José J. Lunazzi
email: lunazzi@unicamp.br

Índice

1 Detalhes na montagem dos auto-falantes.....	2
2 Imagens estereoscópicas.....	2
3 Detalhes da montagem do suporte de 5mW.....	4
4 Resultados Atingidos.....	4
5 Dificuldades Encontradas.....	5
6 Fotos do experimento.....	5
7 Comentários do orientador.....	8
8 Referências.....	8

1 Detalhes na montagem das auto-falantes

Para a formação de imagens o sistema deve ser posicionado de tal forma que os dois alto-falantes que contêm espelhos fixos nos diafragmas dos mesmos fiquem 90° defasados do auto-falante que fica a frente deles.

Assim os auto-falantes com espelhos fixados em seus diafragmas na posição horizontal produzem uma figura que varre a horizontal quando a mesma é ligada pois a mesma vibra de frente para trás sucessivamente e por estar em contato o espelho, quando o laser encontra o espelho ele é refletido em cada posição da auto-falante.

O outro espelho que fica 90° defasado faz a componente vertical, assim ambos juntos formam figuras aleatórias.

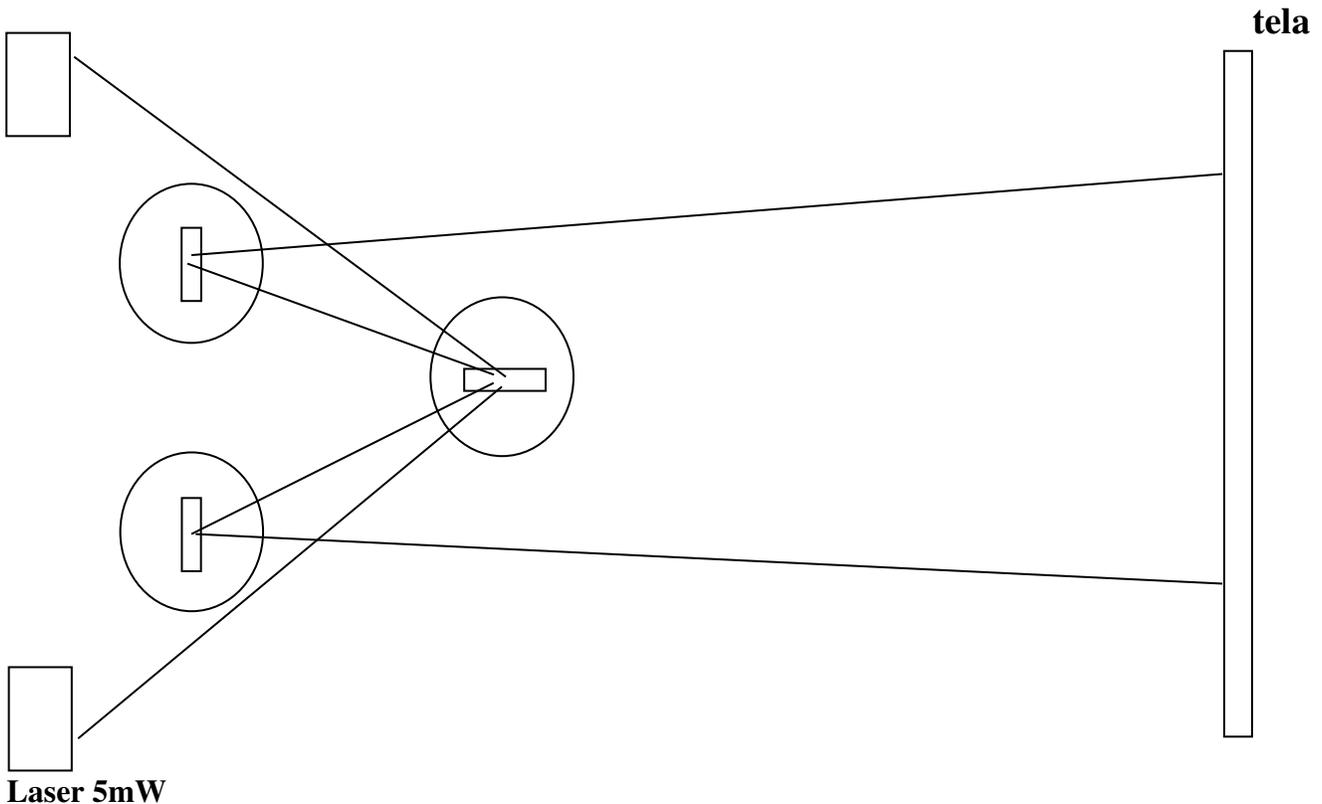
2 Imagens estereoscópicas

Imagens estereoscópicas são obtidas registrando duas vistas de uma cena, com uma câmara nas posições correspondentes ao olho esquerdo e direito. Por diversas maneiras pode-se fazer com que depois cada olho veja somente a cena que lhe corresponde.

Para a formação das imagens estereoscópicas deve-se polarizar cada laser para que um fique 90° defasado do outro, assim quando se utiliza óculos polarizadores de filmes 3D, um laser é atenuado(mínimo) e o outro fica com sua intensidade máxima(máximo).

Abaixo está esquematizado nosso processo, onde um canal estéreo alimenta um dos alto-falantes com espelho de vibração horizontal enquanto o outro alimenta ao outro alto-falante do mesmo tipo e ao central, de vibração vertical:

Laser 5mW

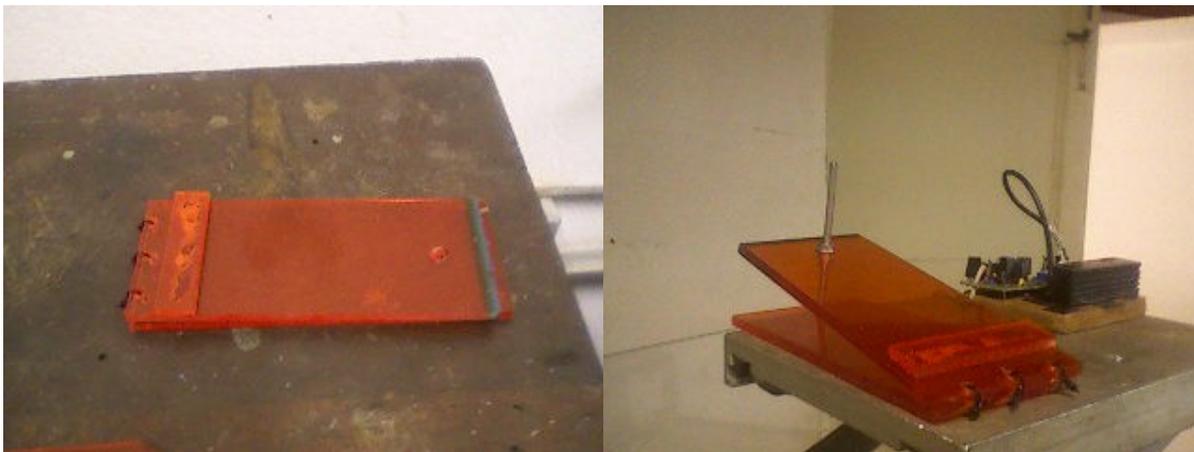


3 Detalhes da montagem do suporte de 5mW:

Para a montagem do suporte de 5mW devem-se utilizar duas placas de acrílico sendo uma ligeiramente maior que a outra.

Na parte maior deve-se colar uma outra parte de acrílico para evitar que o laser deslize para frente. Três furos foram feitos na parte inferior das duas placas para se colocar um fio para prender uma peça na outra e na parte superior um furo em cada placa para se colocar um parafuso pelo qual uma placa se deslocará sobre a outra. Para fixar em uma posição deve-se usar uma arruela no parafuso embaixo e outra em cima da placa superior, assim o suporte fica estável.

A montagem é demonstrada abaixo:



4 Resultados Atingidos:

Foi atingido o objetivo de formar as figuras com lasers.

O efeito 3D, após ter sido trocado o laser de 50 mW vermelho para outro de 5 mW de mesma cor, pode ser observado.

Anteriormente, neste experimento, as imagens 3D não ficavam claras pois o laser de 50 mW não tem um bom grau de polarização linear, deixando um resíduo de figura que pode ser visto pelo olho que não deveria ver.

Foi contatado o Hopi Hari para poder exibir o projeto e será contatado posteriormente o cinema 3d do Iguatemi.

Um exemplo prático semelhante a este projeto é o interessante Hologlyphic Funkalizer que é um sistema que não é necessário utilizar os óculos 3D. Figuras estereoscópicas são formadas utilizando sistema de síntese de vídeo analógico e digital, ligado a um dispositivo sonoro que pode ser um sintetizador de som ou outras fontes sonoras. Estas imagens podem ser observadas de diferentes posições obtendo em cada, imagens diferentes dando a impressão de um objeto real sendo observado quando se anda ao redor do mesmo. Para informações mais detalhadas consultar o site de holografias descrito na bibliografia.

Contatos para projetar em tela grande: o Hopi Hari recebeu o pedido em mensagem esclarecedora, o Cinemark (sala do Shopping Iguatemi) foi contatado, recebemos o endereço certo para o pedido, e vai

receber logo uma semelhante.

5 Dificuldades Encontradas:

A polarização dos lasers de 50 mW foi um grande problema desde o início do experimento.

A polarização do laser de 50mW não foi suficiente para tornar as figuras estereoscópicas claras, precisando-se assim encontrar outro modo de polarizar ou atenuar melhor o mesmo para que possa ser utilizado em grandes apresentações.

Outra dificuldade foi encontrada nos suportes para os lasers de 50mW, pois o ajuste da polarização é feito pelo deslocamento do laser dentro do buraco da madeira, sendo assim muito grosseiro, devendo-se assim aumentar o tamanho do buraco e recobrir o laser com um material de plástico que permita que o mesmo deslize mais facilmente dentro da cavidade.

O laser vermelho de 50mW possui a desvantagem de poder ficar ligado apenas por 30 minutos sem ventilação e ficar desligado por 8 minutos, e com ventilação externa (utilizando um cooler por exemplo) o tempo de uso dobra.

Errei na medição do sinal de saída do amplificador, que precisávamos controlar para que fosse menor que 5V para não ultrapassar o limite do laser verde. Ao ficar sem alto-falantes o amplificador queimou. A intenção era colocar um sinal alternado, pois parece que o contínuo é barrado, que permitisse atenuar eletricamente a potencia luminosa.

6 Fotos do experimento:



Sistema completo



Fonte de áudio



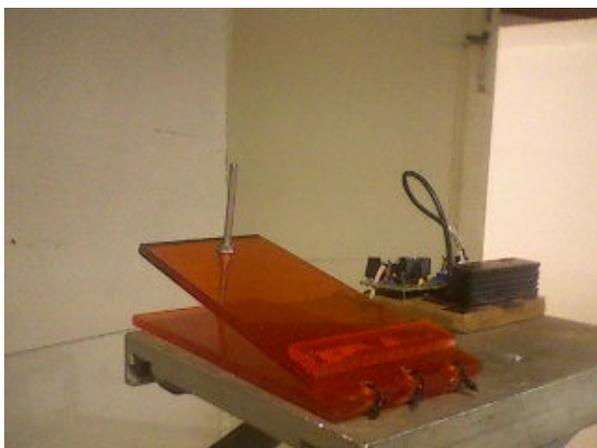
Vista desde a posição de saída dos feixes: óculos polarizadores, atrás os três altofalantes posicionados e, a direita, suporte com ajuste angular para laser.



Tela refletora dos raios lasers

Detalhes da tela:

A tela utilizada é constituída de material metálico para conservar a polarização dos raios lasers e assim, poder observar melhor os mesmos anulando a imagem que cada olho não dever pois corresponde ao outro.



Suporte para o laser de 5mW, a direita o laser de 50 mW comprado no país. A direita laser de 5mW montado no IFGW a partir de diodo retirado de caneta com ponteira láser vermelha.



Figuras formadas com os lasers de 5mW

7 Comentários do orientador:

O trabalho deu seu primeiro resultado ao reconstruir a versão anterior, e tem os elementos prontos como para atingir grande tamanho em telas de cinema, proximamente. O aluno tem conseguido desenvolver alguns suportes novos de fácil reprodução com habilidade, enquanto progride na compreensão do fenômeno estereoscópico. O trabalho foi valioso para o aluno, quem defrontou-se com situações novas como a manutenção em funcionamento de lasers de diodo, criou suportes de construção simples bem práticos, e tomou conhecimento da estereoscopia, a técnica que cada dia mais está sendo aplicada nos cinemas. Aprendeu aqui o que explica o ângulo de Brewster, pelo modelo de dipolos e onda luminosa induzida em um meio. O objetivo não foi plenamente atingido, mas o avanço no sentido de atingi-lo vai ajudar a que no futuro ele possa ser desenvolvido.

8 Referências:

Uma breve história do Laser:

<http://pt.wikipedia.org/wiki/Laser>

Curvas de Lissajous:

http://pt.wikipedia.org/wiki/Curvas_de_Lissajous.

Halliday & Resnick- Fundamentos de Física 2, 4a ed. Capítulo 17, Página 111 á 156 que trata sobre ondas e suas particularidades.

Página do Prof. Lunazzi com noções de estereoscopia:

http://www.geocities.com/prof_lunazzi/Estereoscopia/estere.htm.

Relatório: “Construção de um Defletor de Laser por Alto-Falantes” - Rickson C.Mesquita (Orientando) e José J. Lunazzi (Orientador), ano 2002.

http://www.ifi.unicamp.br/~lunazzi/F530_F590_F690_F809_F895/F809/F809_sem1_2002/992399rf.pdf

Holografia:

<http://www.hologlyphics.com/>

Medida do desconforto visual associado com exposição 3D:

<http://spie.org/x35169.xml?ArticleID=x35169>