

F 709 – Tópicos em Ensino de Física II

Relatório Final das Atividades Realizadas



Aluno: Cassiano Rezende Pagliarini – pagliarini(arroba)gmail.com

Coordenador: Prof. Dr. José Joaquim Lunazzi – lunazzi(arroba)ifi.unicamp.br

Inst. de Física “Gleb Wataghin” – UNICAMP
(novembro de 2011)

Introdução

Após ter cursado previamente F 609, disciplina na qual o objetivo era a confecção de um aparato experimental, bem como o domínio dos conceitos físicos envolvidos, visando a aplicação desta instrumentação em um episódio específico no ensino de física, a disciplina F 709 tem uma dinâmica diferenciada e mais abrangente.

O intuito principal desta disciplina é a realização de um grande conjunto de experimentos didáticos de física (relacionados principalmente à óptica), onde o foco das atividades se volta para a interação com o público, em sua maioria formada por alunos do final do ensino fundamental e do ensino médio de escolas públicas da região, e também a maneira como as demonstrações experimentais são realizadas na presença de um grande número de pessoas.

Estas demonstrações se dão de duas maneiras principais: os eventos de Exposição de Holografia (EdH) realizados na própria Unicamp (em salas da FE e do IFGW) e os eventos realizados paralelamente, também pelos estudantes que estão cursando a disciplina F 709, no Planetário Municipal de Campinas (PMC).

Durante o semestre letivo também são realizadas aulas nas semanas em que não há EdH com o prof. Lunazzi, onde basicamente são discutidos as experiências realizadas em demonstrações nos eventos, os conceitos físicos e explicações para tais fenômenos, bem como situações didáticas que os professores em geral enfrentam atualmente no ensino básico de nosso país. Além dos eventos e das aulas da disciplina, cada aluno ainda fica encarregado de cumprir um horário extraclasse de duas horas semanais no laboratório de óptica do prof. Lunazzi de forma a aperfeiçoar os experimentos já existentes nas demonstrações e discutir idéias para novas possibilidades a serem incluídas e desenvolvidas.

Uma última possibilidade de aplicação dos experimentos para demonstração de fenômenos da óptica é a ida a própria escola, sendo que neste semestre foi realizada uma visita individual minha a E. E. Ana Rita Godinho Pousa, com a colaboração da colega Priscila G. Gomes por sugestão do prof. Lunazzi, para a demonstração apenas de alguns dos experimentos, já que alguns de grande porte, como a lente de glicerina, e outros de grande cuidado, como os hologramas, não foram levados.

Aulas e horários extraclasse

No início da disciplina o prof. Lunazzi separou a turma entre aqueles que se disponibilizariam a ficar como monitores no PMC e aqueles que trabalhariam na EdH na própria Unicamp. Tendo optado pelo grupo da EdH, as aulas tinham como objetivo inicialmente preparar os alunos para a palestra e as demonstrações ao público do Módulo I da EdH.

Para isto, as aulas basicamente se resumiam a familiarização dos estudantes com os diversos aparatos das partes que tratavam da reflexão e refração da luz e uma

introdução a fenômenos de difração através de uma mostra de hologramas. Nestas aulas eram discutidas as possíveis perguntas do público e treinadas a postura e forma de agir diante deste público.

Após estas aulas iniciais, e com o início das EdH propriamente ditas, as aulas tinham como atividade principal a discussão principal acerca das atividades extraclasse desenvolvidas pelos estudantes e também a discussão de problemas acerca da educação básica no Brasil.

Já com relação aos horários extraclasse, fiquei responsável pelo aperfeiçoamento do experimento da lente de glicerina, onde um feixe de luz laser refletido por espelho plano inclinado e rotativo (através de um motor) gera um cone de luz divergente e ao incidir e refratar pela lente plano-convexa acaba convergindo em um ponto antes de divergir novamente. Todo esse caminho óptico pelo feixe de luz laser é visualizado com o auxílio de uma fumaça gerada por um umidificador de ar portátil.

A ideia inicial ao se modificar experimento era aproveitar a montagem para a inclusão de um espelho convexo para que se possa também mostrar um cone de luz divergente através da reflexão sobre o mesmo. O problema foi inicialmente solucionado aproveitando-se o próprio suporte de fixação do espelho na base da montagem. Assim como uma das hastes móvel que fixa a lente, este suporte terá parafusos fixos e será removível, pois ocupará o espaço que fica atrás da lente, porém esta haste ainda não foi afixada no suporte. Posteriormente, discutimos como melhorar o experimento, provendo uma caixa para proteger o laser e o espelho rotativo (preferencialmente fixo na base) de batidas quando a montagem for transportada.

Outra medida tomada foi melhorar a fixação do laser (estava preso somente com massinha de modelar anteriormente) e também do motor do espelho rotativo, pois ficam saindo do centro da lente constantemente. Para isto foi trocada a haste de suporte do laser e a nova ficou presa por um rebite e o laser preso por duas fitas helling a esta nova base.

Outras medidas de melhoria a serem tomadas são: afixação de borrachas nas quinas inferiores da base de madeira (que ainda não foram encontradas) e também de duas alças nas partes laterais superiores dessa base, para que assim possa ser transportado por duas pessoas quando for possível. Por fim, as últimas modificações na estrutura do experimento foram a eliminação dos elementos que não mais estavam em uso, como os led's e interruptores para eles e o motor elétrico do espelho e uma antiga fonte de tensão, deixando a base de madeira bem mais limpa e funcional.

Paralelamente a estas atividades principais de melhoria no experimento de da lente de glicerina, outras tarefas foram realizadas como a montagem de experimentos e hologramas no LIEF para a UPA no dia 01/09, a figura com pincéis de luz sofrendo reflexão para o experimento do espelho plano e lâmpada de fendas. Algumas discussões sobre fenômenos físicos também foram feitas com o prof. Lunazzi, como por exemplo, sobre o fenômeno da reflexão total.

Discuti basicamente com o prof. Lunazzi sobre a confusão que é feita para o ensino dos assuntos de reflexão e refração no ensino médio, sendo estudados separadamente e tidos então como fenômenos separados para estes alunos, ou seja, com a luz ou ocorre um ou outro fenômeno. O prof. Lunazzi então aprofundou na questão e

entrou nesses fenômenos do ponto de vista físico, ou seja, por que a luz muda de velocidade um meio. Questionou-me se eu saberia dizer um experimento que comprove a mudança de velocidade da luz em um meio. Disse ainda ser possível realizar este experimento juntamente com aquele da medida da velocidade da luz, mas que não é feito para os estudantes de física deste instituto.

Exposição de Holografia

Este é o principal evento da disciplina e, como explicado anteriormente, visa a aproximação dos estudantes da licenciatura em física que a estão cursando com o pública em geral e estudantes do ensino básico, de forma a apresentar vários experimentos de física e saber lidar com a dinâmica de indagação do público ouvinte.

O primeiro evento realizado teve a participação não de uma escola como de costume, mas sim alunos do IFGW que estão cursando a disciplina prévia de F 609, de forma que ele sirva como uma preparação para os próximos eventos. Nesta primeira EdH o prof. Lunazzi proferiu integralmente toda a palestra inicial, que se baseia na apresentação de conceitos básicos de óptica e seus nomes.

Os pontos de motivação para o público se dão com indagações do tipo “O que é uma imagem?” “Quantas lentes temos nesta sala?” que promovem a participação ativa da audiência, gerando um ambiente muito propício à interação posterior que se dá com demonstrações de fenômenos de reflexão e refração da luz e introdução à difração, por meio da demonstração de hologramas e padrões de interferência gerados por CD's e DVD's. Todo este conteúdo se refere apenas ao módulo I da EdH, sendo que neste semestre não foi possível aplicar os módulos II e III seguintes

Tendo participado de praticamente todos os eventos (a menos de apenas um) pude ter um contato direto com estudantes das escolas, sobretudo durante as apresentações de todas as experiências de óptica presentes neste módulo I. Interessante notar como o questionamento sobre a existência de um material que reflita 100% da luz, quando da apresentação do sub-módulo de reflexão, é recorrente nas apresentações. A discussão sobre o fenômeno da reflexão total só foi possível na primeira EdH, que continha os estudantes de F 609, já que este fenômeno é um tanto quanto complexo para o nível básico, e segundo recomendação do prof. Lunazzi, esta discussão acabaria por desviar a discussão e apresentação.

Ainda com relação a minha participação nos eventos de EdH, um ponto importante foi minha intervenção durante a palestra em uma das ocasiões. Assumi o lugar do prof. Lunazzi durante a palestra quando o assunto tratado era a nossa visão binocular e a paralaxe por ela causada, possibilitando assim uma noção de profundidade muito mais acentuada em nosso mundo 3D. No fim de minha fala, os alunos ficaram, como sempre em toda palestra, bem empolgados com as apresentações de vídeos que provocavam uma ilusão de óptica em função da noção de perspectiva e as fotos estereocópicas que possibilitam a visão 3D com o auxílio do óculos bicolor de acetado vermelho/azul.

Visita individual a E. E. Ana Rita G. Pousa

Como destacado anteriormente na introdução, realizei uma visita individual a E. E. Ana Rita Godinho Pousa, com a colaboração da colega Priscila G. Gomes por sugestão do prof. Lunazzi, para a demonstração de alguns dos experimentos aos alunos de ensino médio do curso noturno, uma vez que nesta escola realizo estágio supervisionado e gostaria que estes alunos tivessem acesso aos experimentos. Como havia a impossibilidade destes alunos irem a Unicamp para a EdH, perguntei ao prof. Lunazzi sobre a possibilidade de levar alguns dos experimentos a própria escola.

Em um dos horários extraclasse, selecionamos então experimentos de fácil acesso e mobilidade a escola, bem como alguns extras que foram desenvolvidos pelos estudantes de F 609 e estavam disponíveis no banco de empréstimos de experimentos produzidos. No total foram selecionadas cerca de 10 montagens: “CHICO RALA COCO”, “Funcionamento da íris”, “Múltiplas imagens por espelhos paralelos”, “Duplo filamento numa lâmpada incandescente”, “Câmara escura”, “Imagem invertida na câmara fotográfica”, “Reflexão através da lâmpada de fendas em espelho plano e côncavo”, “Quebra-cara”, “Prisma variável”, “Foco de uma lupa com feixe de luz laser”.

De todas essas montagens, algumas merecem destaque na receptividade pelos alunos, como por exemplo, a câmara escura e formação de múltiplas imagens que tiveram grande sucesso. Outro ponto interessante foi notar que no experimento de “Chico Rala Coco”, onde eles deveriam notar e questionar o porquê de uma inversão “seletiva” das palavras da frase, quando na verdade todas são invertidas verticalmente mas como “CHICO” e “COCO” possuem simetria permanecem da mesma maneira, eles não viram nada de interessante, achando que tudo permanecia como antes. Aqui tive a impressão de que atividade de leitura é extremamente deficiente em suas vidas. Os experimentos que utilizavam a luz laser também obtiveram bastante sucesso, já que era possível ver o feixe sendo desviado pelo prisma variável de água e também convergindo quando passava através da lupa. Abaixo segue algumas fotos desta visita a escola.



Figura 1: Experimento que mostra a imagem invertida pela câmara fotográfica, realizado no escuro.



Figura 2: Múltiplas imagens, também realizado no escuro.



Figura 3: Lâmina quebra-cara.

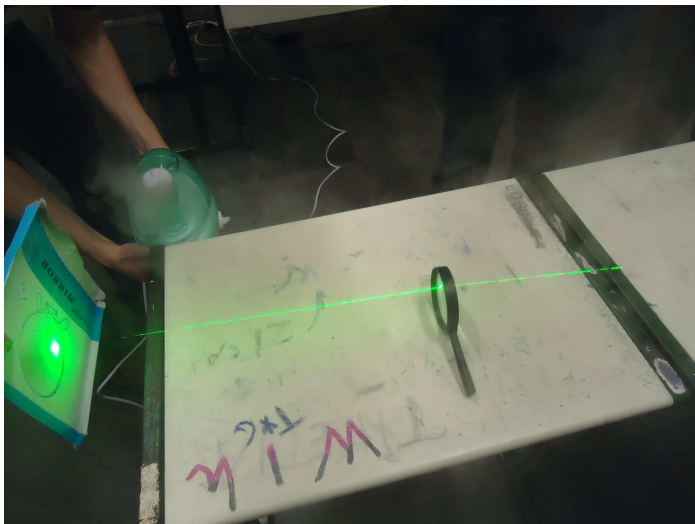


Figura 4: Convergência do feixe laser após refração na lupa e a busca de seu ponto focal.

Referências

[1] Sítio das disciplinas F 609 F 709 e F 809

http://www.ifi.unicamp.br/~lunazzi/F530_F590_F690_F809_F895/F809.htm

[2] Sítio do evento de Exposição de Holografia

<http://www.ifi.unicamp.br/~lunazzi/expo.htm>