

# Relatório Final de Atividades F 709 Tópicos de Ensino de Física II

José Joaquín Lunazzi (coordenador) e Daniel Souza Ferreira Magalhães

22 de agosto de 2008

## **Resumo**

Este relatório descreve o trabalho realizado na disciplina F709 Tópicos de Ensino de Física II durante o primeiro semestre de 2008 onde foi apresentada a "Exposição de Holografia" para diversas escolas públicas de Campinas e região.

# Sumário

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Grupo de Trabalho</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Descrição das Atividades</b>	<b>5</b>
3.1	Modificações na palestra . . . . .	6
3.2	Modificação no experimento <i>La Nube</i> . . . . .	9
<b>4</b>	<b>Recepção às escolas</b>	<b>10</b>
4.1	Primeira apresentação da Exposição de Holografia 04/04/2008 . .	10
4.2	Segunda apresentação da Exposição de Holografia 18/04/2008 . .	11
4.3	Terceira apresentação da Exposição de Holografia 25/04/2008 . .	12
4.4	Quarta apresentação da Exposição de Holografia 09/05/2008 . . .	13
4.5	Quinta apresentação da Exposição de Holografia 30/05/2008 . . .	13
4.6	Sexta apresentação da Exposição de Holografia 06/06/2008 . . . .	13
4.7	Sétima apresentação da Exposição de Holografia 13/06/2008 . . .	14
4.8	Oitava apresentação da Exposição de Holografia 20/06/2008 . . .	14
4.9	Nona apresentação da Exposição de Holografia 27/06/2008 . . . .	14
<b>5</b>	<b>Conclusão</b>	<b>17</b>

# Capítulo 1

## Introdução

Uma exposição de holografia com material estrangeiro realizada em dezembro de 1980 na cidade de São Paulo motivou a que realizássemos as primeiras exposições de holografia com material brasileiro. Estas foram úteis para entender melhor a relação do público com os hologramas, comparando-a com nossa própria maneira de interpretá-los. A pessoa que desconhece o tema se intriga profundamente e quer descobrir a relação entre um objeto e sua imagem perfeita, descobrimos que nós mesmos, conhecendo o processo físico, também recebemos as imagens por meio de nosso subconsciente, que lhe atribui um valor de realidade maior que ao que damos a uma fotografia, por exemplo. Crianças (e adultos também) que as visitavam olhavam por trás das molduras tentando encontrar ao objeto ou aparato que permitisse entender a imagem (Fig.1.1 e Fig.1.2).

A "Exposição de Holografia" começou a ser apresentada no primeiro semestre de 2003 em sua atual forma, com uma hora e meia de duração. Nela é apresentada uma aula sobre óptica de imagens, são feitas demonstrações de hologramas e sistemas de imagens ópticas em desenvolvimento na Unicamp. Ela era apresentada a alunos dos diversos cursos da Unicamp através de uma inscrição feita pela internet (<<http://www.ifl.unicamp.br/lunazzi/expo.htm>>).

Em 2008 o evento chega a alunos de ensino médio de escolas públicas de Campinas e região.



Figura 1.1: Crianças observando um holograma.



Figura 1.2: Um visitante experimenta com curiosidade a relação de um objeto com seu holograma.

# Capítulo 2

## Grupo de Trabalho

Participaram da organização e apresentação da *Exposição de Holografia* no primeiro semestre de 2008:

- José Joaquín Lunazzi (coordenador)
- Daniel Souza Ferreira Magalhães (colaborador)
- Richard dos Santos Silva (bolsista SAE)
- João Gabriel Camillo de Camargo (bolsista SAE)
- Maria Clara Igrejas Amon
- Natália De Nadai
- Reginaldo Zancani Werle
- Fabio Miguel de Matos Ravanelli
- Danilo José De Lima
- Claudécir Ricardo Biazoli



Figura 2.1: Membros da equipe de trabalho. Fileira de cima da esquerda para direita: Reginaldo, João, Fábio, Richard e Daniel. Fileira de baixo da esquerda para direita: Danilo, Natália, Lunazzi, Maria Clara e Claudécir

## Capítulo 3

### Descrição das Atividades

A disciplina continha inicialmente dois alunos matriculados. José J. Lunazzi (coordenador) combinou com Dirceu da Silva (professor da disciplina de Estágio dada pela Faculdade de Educação - Unicamp) de fazer um convite para alunos que estivessem cursando a disciplina estágio supervisionado com o Prof. Dirceu da Silva e estivessem com problemas para encontrar escolas, para se juntar ao trabalho da disciplina F 709. Apareceram mais dois alunos interessados. Contamos também com a ajuda dos bolsistas do SAE (Richard e João) e um aluno de F609 (Fábio). Desta forma vimos que seria viável apresentar a Exposição de Holografia, evento que ocorre a mais de cinco anos na Unicamp, pois teríamos monitores suficientes e também teríamos verba aprovada para transporte de escolas até a Unicamp.

Como a apresentação da *Exposição de Holografia* já estava pronta, ficou a cargo dos alunos fazerem melhorias e adaptá-la para ser apresentada em um período de duas horas. Também teriam que pensar em uma forma de comportar todo o material dentro da sala que teriam disponível no horário de aula (IF11). Anteriormente o evento ocorria em vários lugares, sendo que parte da apresentação se dava no laboratório de Óptica, sendo necessário o deslocamento dos alunos. Este deslocamento era viável, pois o evento durava 3 horas aproximadamente quando realizado no *Ciência e Arte nas Férias*. O evento também ocorria durante todo o ano, mas as turmas atendidas eram reduzidas e o deslocamento não era grande problema. Porém foi planejado receber turmas de aproximadamente 40 pessoas, o que dificultava o deslocamento de alunos. A TV holográfica foi retirada da apresentação para reduzir o tempo do evento. A palestra inicial de uma hora continuou, e os experimentos de Reflexão, Refração e Difração, além do experimento de espelhos *La Nube*. Foi combinado que a turma seria dividida em grupos e seria



feito um revezamento nos experimentos.

Para mostrar os hologramas foi preciso fixá-los em algum lugar e ter iluminação adequada (lâmpadas halogêneas) e direcionada para cada holograma. Foi feito um estudo da sala IF 11 e foi constatado que não seria possível fixar os hologramas em nenhum local dela. Foi decidido então que seria feito um suporte para os hologramas e lâmpadas. Os alunos se reuniram para montar o suporte que seria utilizado no evento. O material utilizado foi:

- 3 tubos de alumínio de 3 m,
- 2 conectores barra (6 entradas cada),
- 8 m fio rígido para as lâmpadas individuais,
- 10 m fio preto grosso cilíndrico,
- 6 soquetes para lâmpada halogênea de 12 V
- 20 anzóis e fio de nylon 0,80 para prender os hologramas,
- Fita isolante,
- Cintas plásticas pretas,
- Alicates de corte,
- Tinta vitral para pintar o fundo das lâmpadas,
- Tábua preta.

Abaixo estão algumas fotos do suporte montado (Fig3.1 e Fig.3.2):

### **3.1 Modificações na palestra**

Foram feitas algumas modificações na palestra, entre estas modificações destacou-se a retirada de certos diálogos nos slides os quais continham as respostas das perguntas indagadas pelos palestrantes aos alunos, inseriu-se também os créditos das fotos constantes nos slides além de algumas fotos novas como não tocar a lente e o sentido correto de usar os óculos para ver as fotos estereoscópicas, uma foto contendo a maneira correta da dinâmica de fechar um dos olhos e tentar tocar no dedo fixo de um colega também foi feita com o apoio do professor visitante Rolando de Cuba e do aluno de doutorado Daniel (Fig3.3).



Figura 3.1: Suporte para hologramas e alunos da disciplina que o montaram.



Figura 3.2: Suporte para hologramas, como um holograma e uma lâmpada posicionados.



Figura 3.3: Foto feita para ilustração da perda de percepção de profundidade.



Figura 3.4: Figura ilustrando a maneira errada de manusear os óculos.



Figura 3.5: Experimento *La Nube*, apresentado na "Exposição de Holografia".

### **3.2 Modificação no experimento *La Nube***

Foram montados 10 novos espelhos para o experimento *La Nube* (Fig3.5), com maior campo de visão para o observador devido ao seu maior tamanho. Estes espelhos foram protegidos com borrachas mais grossas que as dos espelhos anteriores para que o aluno que observa tenha ainda mais segurança no caso de uma queda com o espelho.

# Capítulo 4

## Recepção às escolas

Contou-se com o apoio da PREAC que consistiu basicamente no pagamento das viagens de ônibus para as escolas, dos espelhos, lâmpadas e material elétrico utilizados.

Todas as apresentações foram filmadas por Prof. J. J. Lunazzi com sua filmadora digital particular e o material será doado a PREAC e a biblioteca do IFGW, estando disponíveis a comunidade.

Cada professor visitante recebeu uma cópia do DVD **Experimentos Didáticos de Física**, realizado na disciplina *Instrumentação para o ensino* com 15 vídeos de experimentos da disciplina.

### 4.1 Primeira apresentação da Exposição de Holografia 04/04/2008

**Escola participante: COTUCA; Professor responsável: Alan César Ikuo Yamamoto**

A escola chegou às 15:45. Eram aproximadamente 30 alunos, do curso técnico em Enfermagem do 3º ano. A apresentação foi feita na sala IF 11. Logo na entrada se encontrava o holograma de *Michael Jordan* para motivá-los. Foi entregue também na entrada uma apostila sobre holografia (havia uma numeração para facilitar a separação de grupos posteriormente).

Prof. Lunazzi deu início à apresentação de aproximadamente 1 hora. Os alunos prestaram bastante atenção. Lunazzi estava sempre solicitando a participação deles; no início ficaram um pouco tímidos, mas com o tempo foram perdendo a timidez e participando mais da palestra. Chegaram a estar bem participativos de-

pois da dinâmica da visão binocular na qual um aluno tampa um dos olhos e tenta tocar no dedo do colega (como na Fig.3.3).

Depois de finalizada esta apresentação os estudantes foram divididos em 4 grupos que se dividiriam nos seguintes experimentos:

- Reflexão
- Refração e Difração
- Hologramas, Espelhos *La Nube* e Holoprojetor

## 4.2 Segunda apresentação da Exposição de Holografia 18/04/2008

**Escola participante: COTUCA; Professor responsável: Gláucia Lopes**

Na sala IF11 seria dada a palestra inicial e ficariam os experimentos de Refração e Difração, enquanto que na outra sala (IF12) seriam montados os hologramas, o holoprojetor e os experimentos de Reflexão. Dessa forma, se por um acaso atrasasse a montagem do suporte dos hologramas, não atrasaria o evento, pois alguns alunos poderiam ficar terminando de montar, enquanto a palestra era iniciada.

Aconteceram alguns imprevistos. A empresa Princesa D Oeste entrou em contato conosco, pois os alunos não estavam esperando o ônibus no Cotuca no horário combinado. Entramos em contato com o colégio e verificamos que era somente um atraso. Desta vez os visitantes que se atrasaram e não o evento.

Na entrada o holograma do Michael Jordan atraía a curiosidade dos alunos para o assunto. Alguns alunos passaram sem olhar e orientamos para que voltassem e observassem o holograma. Foi entregue a uma apostila sobre holografia e uma folha que falava sobre o Linux.

Neste dia Maria Clara I. Amon apresentou para os alunos a palestra inicial. A turma era um pouco menor que a anterior, tinha aproximadamente 20 alunos do curso técnico de Informática do 3º ano. Estes alunos eram menos participativos que a turma que veio anteriormente, mas sempre muito atentos nas explicações. Eles perguntaram mais nos experimentos após a palestra.

Os alunos foram divididos em três grupos, com três monitores fixos com cada grupo e um monitor ficava fixo no experimento *La Nube*. Assim quando um grupo ia ver os hologramas e holoprojetor, ele era dividido em dois, sendo que metade iria para os espelhos e metade ficava com o monitor fixo. Depois era feito um

rodízio. Desta forma as apresentações ficaram mais organizadas. Os alunos foram muito comportados e educados e demonstraram grande interesse pelos experimentos. Por esta turma ser mais reduzida, acabou-se um pouco mais cedo que o previsto foi passado um vídeo com alguns experimentos e explicou-se um pouco sobre software livre e Esperanto. Aumentar uma sala para a apresentação do evento ajudou muito, pois obteve-se mais espaço, mais flexibilidade na montagem e redução do barulho.

### **4.3 Terceira apresentação da Exposição de Holografia 25/04/2008**

**Escola participante: E. E. Carlos Gomes; Professora responsável: Sandra Maria Fachineti**

Esta foi a segunda apresentação onde utilizou-se duas salas (IF11 e IF12), para a *Exposição de Holografia*. A turma do Carlos Gomes tinha 30 alunos, sendo eles de 2º e 3º anos do Ensino Médio. O horário da apresentação foi modificado das 15:30 às 17:30 pois a professora que acompanhou os alunos tinha que estar de volta à noite na escola para dar aulas e por ser um horário melhor para os alunos também.

Chegaram às 15:40 e logo entraram e começamos a exposição. Foram distribuídos crachás de três cores diferentes para facilitar a divisão da turma em três grupos. Cada monitor era responsável por uma cor específica.

Reginaldo fez a apresentação da palestra inicial. Ele utilizou uma linguagem bem próxima à dos alunos, o que ajudou aos alunos a se sentirem mais à vontade. O rodízio dos grupos foi muito organizado e melhorando a cada apresentação.

Era visível o deslumbramento por parte dos alunos da E. E. Carlos Gomes. A ordem canônica do ensinar foi invertida: Teoria e depois a prática, mas mostramos primeiro a prática, logicamente com uma pequena apresentação na palestra. Os alunos tiraram bastante fotos dos hologramas, pediram para tirar fotos com os monitores e com o Prof. Lunazzi e se mostraram muito educados.

Foi tida uma boa resposta do público.

#### **4.4 Quarta apresentação da Exposição de Holografia 09/05/2008**

**Escola participante: E. E. Padre Geraldo Lourenço, Aguaí, SP; Professor responsável: Anderson Brisola de Matos**

A apresentação aconteceu no mesmo molde da anterior. Natália fez a apresentação da palestra inicial. Novamente foi tida uma boa resposta do público.

#### **4.5 Quinta apresentação da Exposição de Holografia 30/05/2008**

**Escola participante: E. E. Padre Geraldo Lourenço, Aguaí, SP; Professor responsável: Anderson Brisola de Matos**

Os alunos e o professor chegaram com antecedência e for pedido para que esperassem um pouco até que se terminasse de montar a exposição. O evento começou no horário estipulado: 15:30. Os alunos eram bem animados e em alguns momentos dispersavam bastante.

Fábio fez a apresentação da palestra inicial. A palestra não foi muito demorada, nem a apresentação de experimentos. Com os dias os alunos foram se aperfeiçoando na apresentação, o que faz com que o evento flua muito bem. Nas primeiras apresentações ocorriam imprevistos que tomavam muito do nosso tempo e agora os alunos já vão mais preparados para que eles não ocorram.

#### **4.6 Sexta apresentação da Exposição de Holografia 06/06/2008**

**Escola participante: E. M. Prof. Ricardo Junco Neto, Vinhedo, SP; Professor responsável: Tércio Augusto**

A apresentação sucedeu sem maiores problemas. Claudedir fez a apresentação da palestra inicial. Foi tida uma boa resposta do público.



## **4.7 Sétima apresentação da Exposição de Holografia 13/06/2008**

**Escola participante: E. M. Prof. Ricardo Junco Neto, Vinhedo, SP; Professor responsável: Tércio Augusto**

A apresentação sucedeu sem maiores problemas. Danilo fez a apresentação da palestra inicial. Novamente foi tida uma boa resposta do público.

## **4.8 Oitava apresentação da Exposição de Holografia 20/06/2008**

**Escola participante: E. E. Patriarca da Independência, Vinhedo, SP; Professor responsável: Maria Clara I. Amon**

O evento começou no horário. Maria Clara apresentou a palestra inicial nos novos moldes. Nesse novo molde inserimos novas imagens estereoscópicas, melhoramos a ordem dos slides, explicamos melhor alguns detalhes, enfim, melhoramos a apresentação. Professor Lunazzi gravou o áudio da apresentação.

Os alunos participavam ativamente.

Depois de todos os grupos terem passado por todos os experimentos voltamos para a sala IF11 para apresentação final do Prof. Lunazzi. Ela falou um pouco sobre software livre e Esperanto.

## **4.9 Nona apresentação da Exposição de Holografia 27/06/2008**

**Escola participante: E. E. Prof. Pedro Salvetti Netto, Campinas, SP; Professor responsável: Layla Cristina Volpone Urvanegia**

Esta foi a última apresentação do semestre. Quem apresentou a palestra inicial foi o Richard. A palestra começou com um pouco de atraso pois neste dia tínhamos poucos monitores (Maria Clara, Richard, João, Fábio e Danilo) o que dificultou a montagem com maior rapidez. Os alunos ficaram aguardando um pouco.

Era uma turma de 38 alunos de 2º e 3º anos do Ensino Médio.



Figura 4.1: Grupo Verde com os monitores Natália e Richard.



Figura 4.2: Grupo Branco esperando a apresentação do monitor Reginaldo.



Figura 4.3: Alunos com os espelhos *La Nube*.



Figura 4.4: Alunos na sala de aula para a apresentação final.

# Capítulo 5

## Conclusão

- O trabalho realizado nesta disciplina foi muito satisfatório tanto para os alunos e professores visitantes quanto para os monitores, colaboradores e coordenador que organizaram todo o evento. Cada vez mais vemos que experimentar tem um impacto muito grande no aprendizado dos alunos, deixando-os mais curiosos e interessados pela Física.
- O contado semanal com alunos de ensino médio de diversas cidades, proporcionou conhecimento pedagógico aos monitores em como se comportar perante uma sala de aula.
- Planeja-se aumentar ainda mais o número de apresentações para o próximo semestre.