

Universidade Estadual de Campinas

UNICAMP

Instituto de Física Gleb Wataghin

F 709 – Tópicos em Ensino de Física II

1º Semestre de 2014

Relatório Final de Atividades

Data: 07/06/2014



Aluno: Luis Carlos Kakimoto RA 880521

Email: l880521"@ dac.unicamp.br

Orientador: Prof. Dr. José J. Lunazzi (IFGW)

Email: lunazzi "@ ifi.unicamp.br

Resumo:

Esse relatório apresenta um resumo das atividades desenvolvidas na disciplina F709 - Tópicos em Ensino de Física II. Três momentos distintos da disciplina são abordados: as aulas acompanhadas, as atividades extraclases desenvolvidas e os Eventos de Holografia (EdH) acompanhados durante as férias de verão no contexto do programa “Ciência e Artes nas Férias” na Unicamp e durante o primeiro semestre letivo de 2014 no Planetário Municipal de Campinas. Ao final das descrições das atividades são feitas algumas reflexões sobre como a disciplina contribuiu para uma discussão eficiente sobre a inserção dos conceitos de Física diante dos problemas de ensino de física no ensino médio e fundamental.

Introdução

A disciplina F709 – Tópicos em Ensino de Física II é uma disciplina com carga horária de 90 horas ministrada em caráter obrigatório para os alunos de Licenciatura em Física. Esta disciplina pretende, conforme sua ementa, fornecer ao licenciado uma discussão sobre a inserção dos conceitos de Física diante dos problemas de ensino de física no ensino médio e fundamental.

Como uma continuação da disciplina F609 – Tópicos em Ensino de Física I enfatiza a realização de experimentos didáticos de Física.

A disciplina se apresenta em três momentos distintos:

1 - Evento de Holografia (EdH)

2 - Aulas

3 - Atividades Extra-Aulas.

Esse relatório apresenta um resumo das atividades desenvolvidas nesses três momentos e um comentário final a respeito da disciplina.

I - Evento de Holografia (EdH)

O Evento de Holografia (EdH) é o evento de extensão mais antigo da Unicamp ainda sendo realizado desde o início dos anos 80 [1]. Esse evento é constituído de quatro partes. EdH nesse relatório se refere sempre o primeiro evento.

Nesse semestre acompanhei eventos que foram realizados na Unicamp, durante as férias de verão, e no Planetário Municipal de Campinas durante o semestre letivo.

Durante as férias de verão o EdH é apresentado dentro do contexto do programa “Ciência e Arte nas férias” [2] e durante o semestre o evento tem como público alvo os alunos da disciplina F609 e alunos de escolas públicas da região de Campinas.

1.1 – O evento

O evento para o público é dividido em duas partes:

1. Palestra sobre formação de imagens
2. Experimentos de óptica de imagens

1.1.1- A palestra:

Na palestra são apresentadas as técnicas ópticas de formação de imagens: por absorção, reflexão, refração e difração.

A palestra segue o roteiro apresentado no quadro 01.

No Quadro 01 a palestra foi dividida por momentos considerados críticos para compreensão dos conceitos dos fenômenos da óptica de imagens. Esses momentos não estão necessariamente em ordem cronológica mas agrupados de acordo com o tema destacado na palestra,

1.1.2 - Experimentos de Óptica:

Durante a parte experimental do evento, o público interage com quatro conjuntos de atividades relacionadas com o conteúdo da palestra:

1. Experiências de Reflexão
2. Experiências de Refração
3. Experiência de Reflexão: La Nuble
4. Exposição de Holografia

A descrição de cada atividade experimental se encontra no quadro 02.

Quadro 01 – Momento da Palestra do Evento de Holografia

| Momento | Tema | Conteúdo |
|--------------------------------------|-------------------------------|---|
| Vejam meu Holograma! | Recepção aos participantes | Holograma de Jordan, distribuição dos crachás e do material, acomodação dos participantes. |
| Bem Vindos! | Início da apresentação | Saudação aos participantes, apresentação do evento e dos membros da equipe. |
| O que é uma imagem? | Conceito de Imagem | Discussão com o público sobre o conceito de imagem. |
| Os Cegos podem enxergar? | A formação das imagens | Imagens mentais, imagens indiretas, vídeo sobre os buracos negros; imagens por raios X |
| O ET era macho ou fêmea? | O poder da imagem | Comerciais e o poder da imagem, Imagens das pinturas rupestres da “cueva de las manos” (Argentina) e do “ET” da serra das paridas (Brasil), imagem da nave espacial “Voyager” e da Terra vista do espaço. |
| Para que serve uma sombra? | Imagens formadas por absorção | Discussão sobre o uso da sombra para apresentação de eventos, para minimização do calor (questão do desmatamento). A formação da imagem por absorção: o teatro de sombras (apresentação de um vídeo), a arte das siluetas chinesas. |
| Onde é acima no mapa? | Imagens formadas por reflexão | Os espelhos, os primeiros espelhos confeccionados pelas civilizações pré-colombianas. |
| Quantas lentes têm na sala? | Imagens formadas por difração | As lentes, a experiência da lente de glicerina e a convergência dos raios. Óculos e doenças da visão. Difração em CDs e DVDs. |
| Por que temos dois olhos? | Imagens 2D e 3D | A formação das imagens visuais, experiência da presa e predador, a questão da perspectiva, imagens com quadros de Escher, imagens de pinturas nas ruas, vídeos. |
| Estão gostando da terceira dimensão? | Hologramas | As imagens 3D, como são feitas imagens, distribuição dos óculos 3D, imagens 3D, pesquisas desenvolvidas pelo prof. Lunazzi, o mercado de imagens e a holografia. |
| Obrigado e até a próxima! | Finalização | Teste de conhecimento e sorteio de DVD. Encerramento. |

Quadro 02 – Experimentos de óptica apresentados no Evento de Holografia [3]

| Experimentos | Materiais | Atividades |
|--------------------------|--|--|
| Experimentos de Reflexão | Caixa com materiais com refletividades diferentes. | Discutir a questão da refletividade nos materiais. |
| | Fonte luminosa com fenda única e dupla. | |
| | Base de papelão com ângulos de incidência e reflexão desenhados. | |
| | Espelho plano com suporte. | Em conjunto com a fonte luminosa e a base de papelão apresentar a lei de reflexão para superfícies planas com um feixe luminoso e com vários feixes luminosos. |
| | Espelho convexo. | Em conjunto com a fonte luminosa apresentar a lei de reflexão para espelhos convexos feixes luminosos. |
| | Colheres de alumínio, espelhos de maquiagem, bandeja de metal e espelho de elevador. | Mostrar que objetos do cotidiano com superfícies bem polidas funcionam como espelhos côncavos e convexos. |
| Experimentos de Refração | Garrafa de vidro transparente com rótulo com impressão em ambas as faces. | Com a garrafa parcialmente preenchida com água mostrar que a imagem do rótulo parece maior na parte que está submersa em água. Discutir o fenômeno de difração. |
| | Prisma formado por duas placas de vidro transparente em V e um saco plástico transparente contendo água. | Com os participantes em duplas, colocar cada membro da dupla num lado do prisma visualizando o outro através do sistema (vidro + água + plástico). Pedir para um dos participantes mova uma das placas e verificar o que ocorre com a imagem visualizada. |
| | Lâmina “quebra a cara”: caixa de vidro com saco plástico transparente contendo água. | Experiência “quebra a cara”: com os participantes em duplas, colocar cada membro da dupla visualizando o outro por meio da lâmina formada pelo sistema (vidro + água + plástico). Pedir para um dos participantes mova a lâmina e verificar o que ocorre com a imagem visualizada. |
| | Fonte luminosa com fenda única | Em conjunto com a lâmina “quebra a cara” e a ajuda de um participante, fazer o raio luminoso passar pela lâmina e pedir para o participante “segurar” o raio enquanto a fonte é rotacionada. |
| “La Nuble” | Espelhos | Com os espelhos no nível dos olhos dos participantes, estes percorrem um trajeto numa área aberta. Discussão sobre a primazia da visão como órgão sensorial. |
| Exposição de Holografias | Quadros holográficos, projetor de holografia. | Os participantes percorrem um espaço onde estão expostos seis quadros holográficos e vêem como funciona o projetor holográfico |

1.2 – Atividades do Evento

Em termos de atividades, o evento se desdobra em quatro momentos:

1. Preparação do Espaço:
2. Palestra
3. Experimentos
4. Finalização do Evento

Descreveremos a seguir cada uma destas atividades:

1.2.1 - Preparação do Espaço:

Essa atividade consiste na preparação do espaço onde será realizado o evento.

A) Na Unicamp: O evento ocorreu em dois espaços distintos durante as férias de verão. As palestras foram realizadas na sala CB02 do ciclo básico e as experiências ocorreram no LIEF [4]. A apresentação do EdH aos alunos da disciplina F609 ocorreu na sala IF12 e as experiências também foram realizadas no LIEF.

No dia do primeiro evento, no Laboratório de Óptica, verificamos os materiais que seriam utilizados no evento e os transportamos para o LIEF.

No LIEF descarregamos os materiais e montamos os experimentos:

- **Experimento de Reflexão:** o experimento foi montado em duas mesas na sala do fundo do LIEF. Em uma das mesas colocamos os utensílios de cozinha que agem como lentes esféricas, os espelhos planos e côncavos e a caixa com os materiais refletivos. Na outra mesa foi instalada a fonte luminosa e o espelho plano.
- **Experimento de Refração:** o experimento foi montado numa mesa na sala principal do LIEF, assim os experimentos de refração e reflexão poderiam ser conduzidos de modo independente em relação à iluminação da sala.
- **La Nuble:** Colocamos as espadas de plástico fixadas às vigas da passarela da entrada do LIEF e deixamos os espelhos dentro do laboratório próximos à porta.
- **Hologramas:** Colocamos os suportes e os hologramas na mesa sob a iluminação das lâmpadas de halogênio.

Na figura 01 mostramos a distribuição dos experimentos no espaço do LIEF.

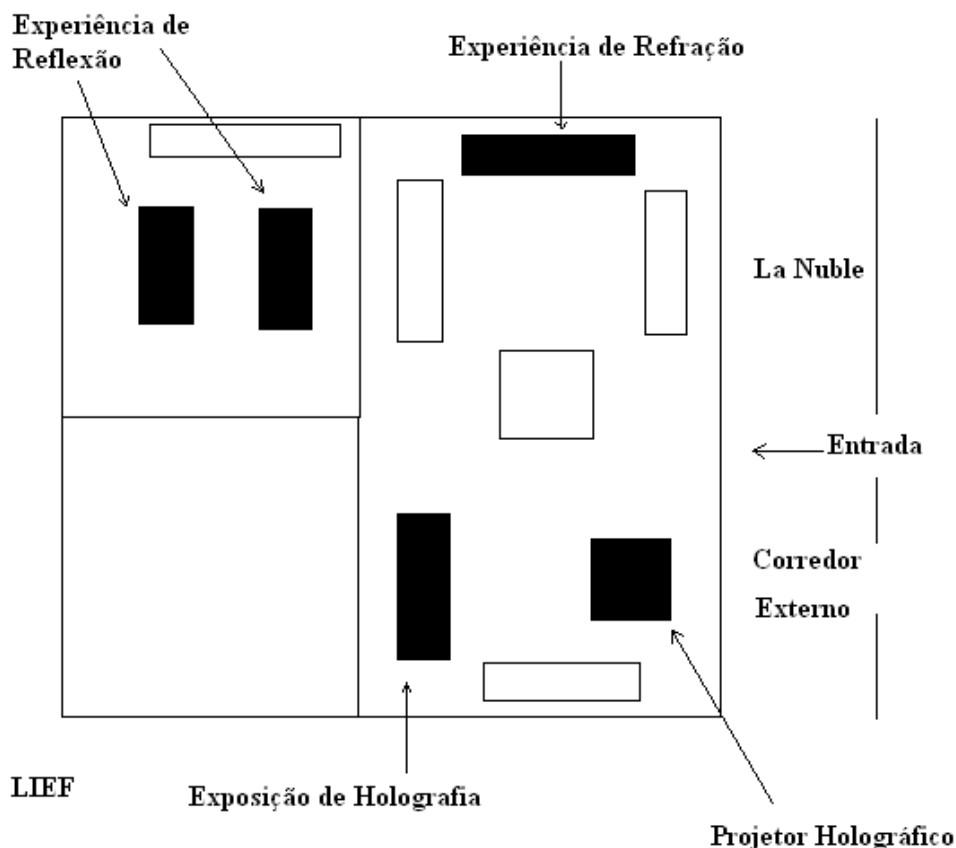


Figura 01 – Distribuição dos Experimentos no Espaço do LIEF

Na Sala CB02 do ciclo básico, preparamos a sala para o evento:

Na mesa próxima à porta de entrada foi colocado o holograma de Jordan, com iluminação alimentada através de uma extensão fixada no chão da sala por meio de fita adesiva. Ao lado do holograma foram colocados os crachás coloridos e os kits para os alunos. Na mesa do professor foram colocados a lente de glicerina, o vaporizador (que foi preenchido com água), os CDs para brinde e o conjunto de CDs/DVDs e canetas laser para a demonstração dos fenômenos de reflexão e difração. Num canto da sala foi instalado o suporte e a filmadora. O suporte técnico do CB ajudou a conectar o laptop do professor ao sistema multimídia da sala e a deixar a apresentação funcional.

Na figura 02 apresentamos a distribuição do evento no espaço do CB02.

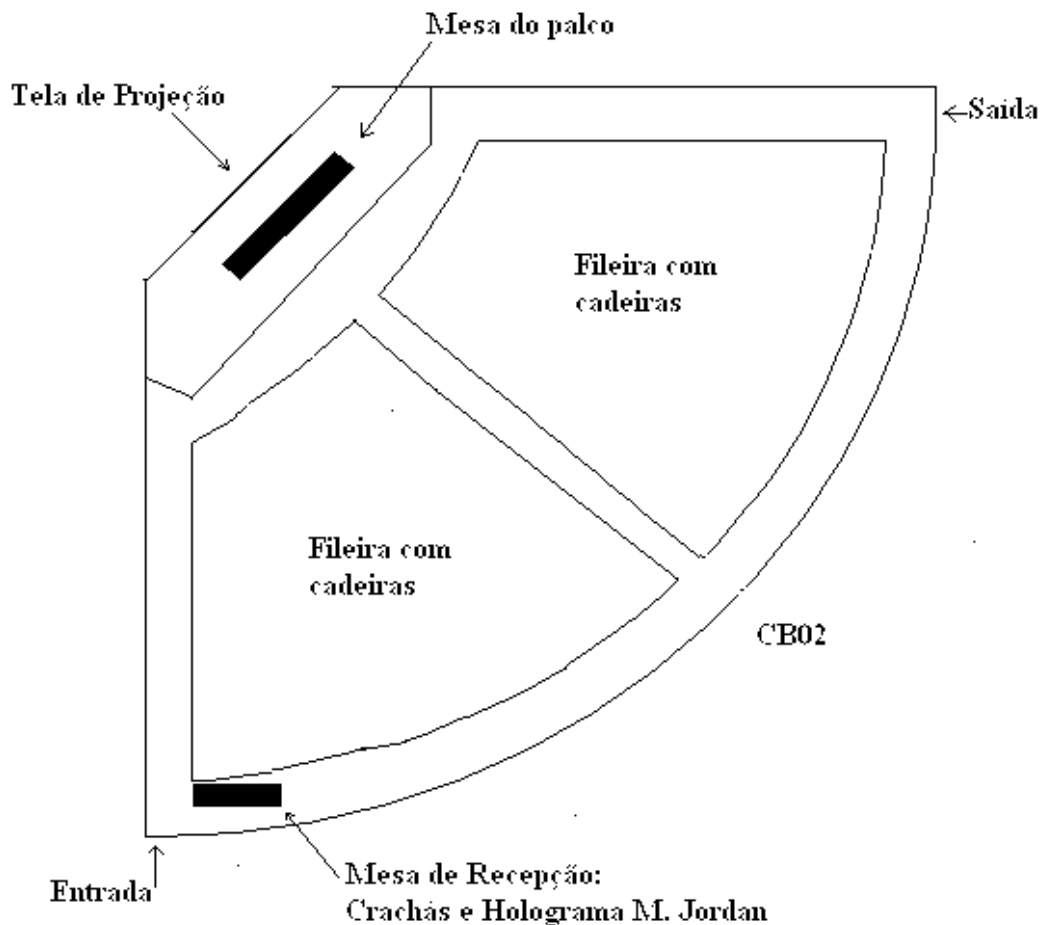


Figura 02 – Organização do Evento no CB02 - Unicamp

B) No planetário:

No planetário municipal de Campinas o evento ocorreu no auditório e no hall de entrada, parte dos experimentos foi realizada dentro do auditório, onde ocorreu também a palestra, e parte no hall. O experimento “La Nuble” foi feito na parte externa.

As atividades de preparação do espaço para o evento foram:

- 1- Transportar as caixas com os experimentos de refração e reflexão e o conjunto do experimento da lente de glicerina da “sala dos planetaristas” para o auditório. Conferir os conteúdos.
- 2- Dispor as mesas maiores nas laterais entre as saídas e o palco e a mesa menor no palco. Dispor um cubo próximo ao lado da entrada e outro no corredor central do auditório.
- 4- Descarregar dos carros a mala de hologramas, a mala do evento e as sacolas com os equipamentos de projeção e filmagem.

- 3- Montar o sistema de projeção no cubo do corredor central.
- 4- Montar o holograma de Jordan no cubo da entrada.
- 5- Montar numa mesa lateral o experimento de refração e na outra com o experimento de reflexão.
- 6- Montar o sistema com cortinas de plástico pretas na área externa reservada à exposição dos hologramas.
- 7- Colocar as lâmpadas de halogênio no painel de exposição dos hologramas,
- 8- Colocar os hologramas nos painéis.
- 9- Abrir a porta lateral da área de exposição para circular ar e para o experimento "La Nuble"
- 10 - Colocar uma cadeira próxima a porta lateral com os espelhos para o experimento "La Nuble"
- 12- Montar na mesa do palco o experimento com a lente de Glicerina (a lente só é montada durante o experimento)
- 13- Colocar água nas garrafas, sacos plásticos, na lente de glicerina e no nebulizador.
- 14- Montar o sistema de filmagem.
- 15- Tirar os materiais que serão usados na apresentação da mala de EDH e colocá-los próximos ao palco.
- 16- Distribuir entre os monitores os crachás, lanternas e demais equipamentos segundo suas funções.

A organização do espaço no planetário se encontra esquematizada na figura 03.

1.2.2 - Palestra

Durante a palestra são desenvolvidas algumas atividades pelos membros do grupo. A cada evento os participantes se revezam nas tarefas.

As tarefas desenvolvidas durante a palestra são:

- **Recepção:** Cada membro do grupo que vai atuar como monitor recebe um crachá colorido e entrega crachás da mesma cor para os participantes que serão acompanhados pelo monitor na parte dos experimentos. O sistema de rodízio é utilizado para distribuir os participantes equitativamente entre os monitores e evitar a formação de

“grupos de conversa” durante o evento, pois as cadeiras do auditório são setorizadas pela cor dos crachás.

- **Iluminação:** Um aluno é encarregado de iluminar a apresentação com uma lanterna recarregável especial e de ligar e desligar as luzes da sala quando necessário.
- **Apresentação:** Normalmente é conduzida pelo professor Lunazzi que segue o roteiro apresentado no quadro 01. Durante os eventos realizados nas férias de verão tive a oportunidade de conduzir a apresentação em um evento.
- **Sonorização e Computador:** Um aluno fica encarregado de instalar o computador ao sistema de projeção da sala, testar e fazer funcionar o sistema de som e de controlar a apresentação dos slides e dos vídeos durante a palestra.
- **Filmagem e Fotografia:** um aluno fica encarregado de filmar o evento e outro de tirar as fotografias incluindo as fotografias 3D feitas com a câmera desenvolvida pelo professor Lunazzi. Essas fotografias são tiradas dos professores participantes do evento e do aluno que ganha o teste de múltiplas questões aplicado ao final do evento quando isso é possível.
- **Presa e Predador:** Durante a palestra um dos alunos fica encarregado de conduzir o experimento de presa e predador. Nesse experimento os participantes são agrupados em duplas. Um dos membros a presa e a outro o predador. Ambos tocam um dedo no dedo do outro e o predador com a mão num dos olhos tenta “pegar” o dedo do outro que se esquiva. Em seguida os participantes trocam de posição e repetem o experimento.
- **Lente de Glicerina:** Durante a palestra dois alunos apresentam o funcionamento da lente de glicerina, mostrando a convergência dos raios ópticos no foco da lente. Um dos alunos faz a apresentação e o outro o auxilia com o vaporizador.
- **Outras atividades:** Durante a apresentação os alunos distribuem os óculos 3D no momento em que a palestra aborda o tema. Quando a tempo disponível recolhem as respostas dos testes de múltipla escolha. Distribuem também os DVDs de prêmios durante a palestra. Ao final do evento recolhem os óculos e os crachás.

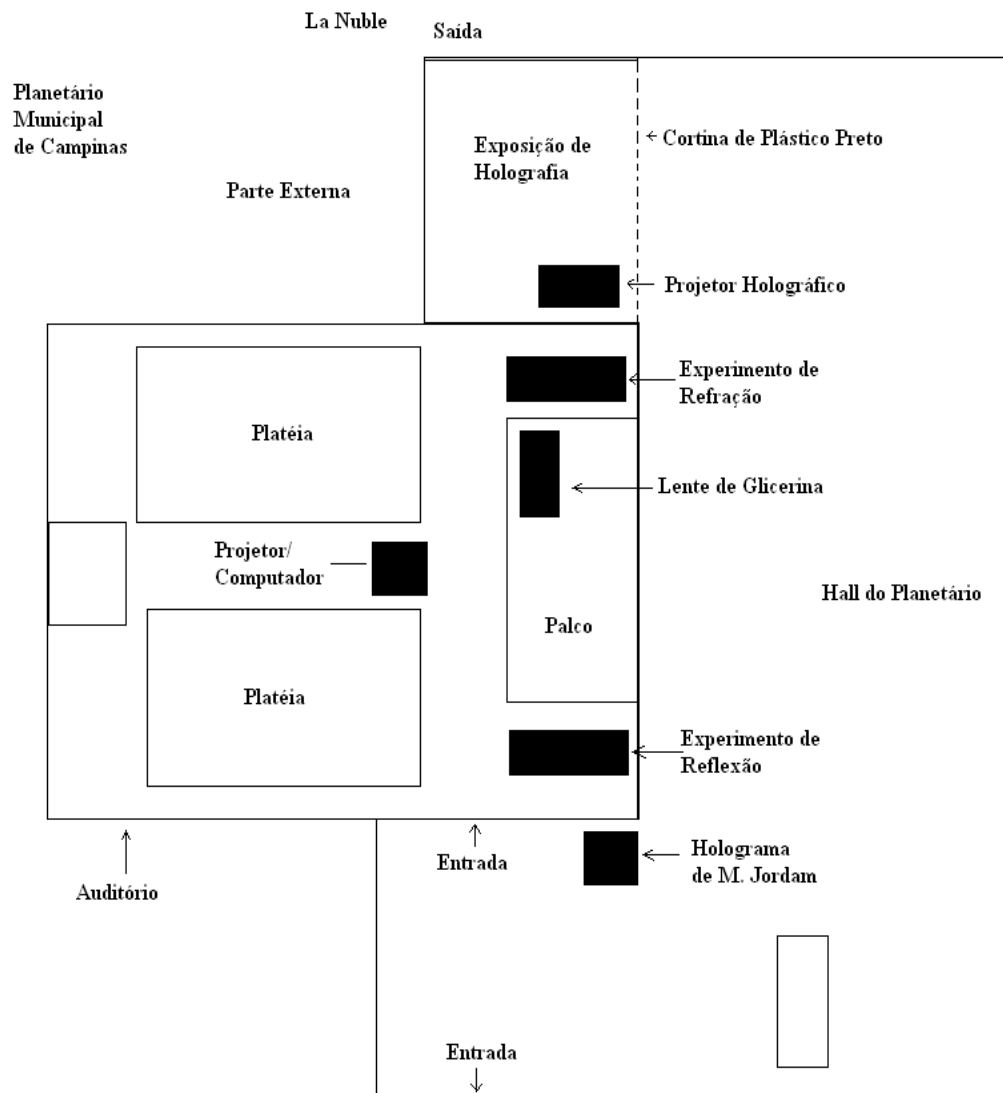


Figura 03 – Organização do espaço do planetário para o EdH.

1.2.3 Experimentos:

Os experimentos de óptica realizados no evento estão descritos no quadro 02.

Os experimentos são feitos em sistema de rodízio, com cada monitor conduzindo um grupo de participantes que possuem crachás de mesma cor que a cor do crachá do monitor.

Quadro 03 - Seqüência de experimentos em função da cor do crachá

| Seqüência de experimentos em função da cor do crachá | | | |
|--|------------|------------|------------|
| Vermelho | Verde | Amarelo | Azul |
| Refração | Reflexão | La Nuble | Holografia |
| Holografia | Refração | Reflexão | La Nuble |
| La Nuble | Holografia | Refração | Reflexão |
| Reflexão | La Nuble | Holografia | Refração |

1.2.4 Finalização do Evento:

Ao final do evento todos os equipamentos são desmontados e guardados em suas respectivas caixas, a sala de apresentação e o espaço destinado aos experimentos são limpos, as luzes e o sistema de refrigeração (este só no caso dos eventos realizados na Unicamp) são desligados e as salas são fechadas.

1.3 Eventos Acompanhados

Particpei dos eventos de holografia em dois momentos distintos:

- Durante as férias de verão, quando o evento foi apresentado aos alunos participantes do programa “Ciência e Artes nas férias”, programa da Unicamp que possibilita a alunos selecionados de escolas públicas da região de Campinas desenvolver atividades de pesquisa em ciência e arte durante as férias. A equipe que participou dos eventos era composta por cinco pessoas: Tabatha (bolsista de ProFis), Lucas, Carlos (alunos de graduação em Física e bolsistas), Thatiana (ex-aluna e colaboradora externa) e eu.

- Durante o primeiro semestre letivo, quando o evento foi apresentado aos alunos da disciplina F609 e a alunos da rede pública de ensino da região de Campinas. A equipe que participou dos eventos era composta pelos alunos matriculados na disciplina F709: Casemiro, Clarissa, Danilo, Felipe, João e eu, além de dois alunos bolsistas: Márcio e Denis.

As atividades que desenvolvi nos eventos e os comentários a respeito de cada evento se encontram no quadro 04.

Quadro 04 – Atividades desenvolvidas nos eventos

| Data | Escola | Atividades | Comentários |
|-------------|------------------------------|--|--|
| 15/01/2014 | “Ciência e Artes nas Férias” | <ul style="list-style-type: none"> - Montagem dos experimentos no LIEF - Montagem do evento no CB02 - Auxiliei na experiência da lente de glicerina. - Desmontagem do evento no CB02 e dos experimentos no LIEF. | <p>Em função do horário de retorno dos alunos, não foi possível apresentarmos os experimentos no LIEF.</p> <p>Esse grupo possuía alunos com deficiência auditiva que tiveram que ser agrupados em conjunto com a tradutora.</p> <p>O vaporizador vazou água durante a apresentação (manusear com cuidado).</p> |
| 17/01/2014 | “Ciência e Artes nas Férias” | <ul style="list-style-type: none"> - Montagem dos experimentos no LIEF - Montagem do evento no CB02 - Ajudei no computador e na experiência com a lente de glicerina. - Conduzi o grupo vermelho na parte experimental. - Desmontagem do evento no CB02 e dos experimentos no LIEF. | <p>Lembrar sempre de carregar a bateria da lanterna de iluminação do evento ao menos um dia antes.</p> <p>Durante o evento ir guardando o material já utilizado para facilitar a finalização da apresentação e o deslocamento do público do CB ao LIEF.</p> <p>Lembrar de que o tempo de cada experimento é curto (aprox. 5 a 10 minutos), adequar o tempo ao número de participantes.</p> |

| | | | |
|------------|------------------------------|---|---|
| 22/01/2014 | "Ciência e Artes nas Férias" | <ul style="list-style-type: none"> - Montagem dos experimentos no LIEF - Montagem do evento no CB02 - Ajudei no computador - Conduzi o experimento da lente de glicerina. - Conduzi o grupo vermelho na parte experimental. - Desmontagem do evento no CB02 e dos experimentos no LIEF. | Os alunos (do grupo que conduzi) se mostraram bastante entusiasmados com os quadros holográficos e com a experiência "La Nuble". |
| 24/01/2014 | "Ciência e Artes nas Férias" | <ul style="list-style-type: none"> - Montagem dos experimentos no LIEF - Montagem do evento no CB02 - Realizei a apresentação - Conduzi o grupo vermelho na parte experimental. - Desmontagem do evento no CB02 e dos experimentos no LIEF. | Na apresentação lembrar que os participantes podem não conhecer alguns conceitos físicos, como, por exemplo, comprimento de onda. Tentar explicar os fenômenos usando analogias do cotidiano. |
| 29/01/2014 | "Ciência e Artes nas Férias" | <ul style="list-style-type: none"> - Montagem dos experimentos no LIEF - Montagem do evento no CB02 | |

| | | | |
|------------|----------------------------|---|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> - Filmei o evento. - Conduzi o grupo vermelho na parte experimental. - Desmontagem do evento no CB02 e dos experimentos no LIEF. | |
| 21/03/2014 | Alunos da disciplina F609 | <ul style="list-style-type: none"> - Montagem dos experimentos no LIEF - Montagem do evento no IF12 - Iluminação do Evento - Apresentação do experimento da lente de Glicerina com auxílio do Casemiro. - Conduzi o grupo vermelho na parte experimental. - Desmontagem do evento no IF12 e dos experimentos no LIEF. | <p>A apresentação foi realizada para os alunos que estão cursando a disciplina F609. Apresentar os experimentos para pessoas que já tem conhecimento de física pode ser mais difícil do que apresentá-las para leigos.</p> <p>No grupo um dos alunos trouxe a esposa e o filho pequeno. Chamou-me a atenção a curiosidade desperta no infante quando dos experimentos ópticos, principalmente das imagens em 3D.</p> |
| 22/04/2014 | Alunos da escola CEPROCAMP | <ul style="list-style-type: none"> - Montagem dos experimentos e do evento no planetário. - recepção aos alunos - Conduzi o grupo vermelho na parte experimental. | <p>Alunos do ensino médio de um curso técnico.</p> <p>Os alunos se mostraram bastante entusiasmados com a experiência com os espelhos e com os quadros holográficos.</p> <p>Nas experiências de refração e difração tiveram que ser estimulados a participar.</p> |

| | | | |
|------------|--|---|--|
| | | - Desmontagem do evento e dos experimentos. | |
| 09/05/2014 | Alunos da escola EE Prof. Francisco Alves | <ul style="list-style-type: none"> - Montagem dos experimentos e do evento no planetário. - recepção aos alunos - Conduzi o grupo vermelho na parte experimental. - Desmontagem do evento e dos experimentos. | <ul style="list-style-type: none"> - Alunos do segundo ano do ensino médio. - A distribuição dos crachás foi problemática. - A porta frontal foi fechada o que dificultou a circulação das pessoas na parte experimental. - Engarrafamento de experimento, juntou tudo. - Montamos dessa vez o projetor holográfico. - Dificuldades com as tomadas (poucas para muita coisa). - mais barulho que no evento anterior. - Tinha uma aluna que sabia todas as respostas mas jurava que não tinha vindo antes ao evento. - Caso da aluna com sérios problemas de visão, como mostrar? - alunos do outro evento: mais novos e mais interessados? |
| 23/05/2014 | Alunos da escola EMF Prof. Andre Tosello | <ul style="list-style-type: none"> - Montagem dos experimentos e do evento no planetário. - recepção aos alunos - Conduzi o grupo vermelho na parte | <ul style="list-style-type: none"> - Alunos do nono ano do ensino fundamental. - Por ser uma turma de alunos mais novos, os participantes fizeram mais barulho na platéia que o normal. - Em momentos quando a palestra abordou temas como sexo, |

| | | | |
|--|--|---|---|
| | | <p>experimental.</p> <p>- Desmontagem do evento e dos experimentos.</p> | <p>Deus ou imortalidade eles se agitaram bastante.</p> <p>- Os alunos ficaram muito entusiasmados também com os vídeos, a lente de glicerina e quando o professor identifica o tipo de lente e o grau dos óculos dos membros da platéia.</p> <p>- Na parte experimental a experiência "la Nuble" e os quadros holográfico, mais uma vez se destacaram.</p> <p>- Continuamos com problemas na distribuição dos crachás e na instalação dos 02 conjuntos de experimentos de refração e reflexão.</p> <p>- A mudança na disposição da mesa de reflexão se mostrou bastante adequada.</p> <p>- Como no evento anterior, outra escola (com alunos mais novos) estava visitando o planetário, e da mesma maneira que no evento anterior os alunos dessa escola ficaram muito curiosos para saber o que ocorria no nosso evento.</p> <p>-Alunos começando com a disciplina de óptica. Não pareciam conhecer muito do assunto.</p> <p>- Alunos não sabiam quem foi Michael Jordan. O Holograma "com fala" foi testado pela primeira vez, e teve boa receptividade.</p> <p>- O Radiômetro chamou a atenção dos alunos.</p> |
|--|--|---|---|

| | | | |
|------------|--|--|---|
| 06/06/2014 | Alunos da escola EMF Carmelina de Castro | <ul style="list-style-type: none">- Montagem dos experimentos e do evento no planetário.- recepção aos alunos- Conduzi o grupo vermelho na parte experimental.- Desmontagem do evento e dos experimentos. | <p>Alunos do nono ano do ensino fundamental.</p> <p>Os alunos foram bastante participativos durante a palestra.</p> <p>Apesar de ainda não terem visto a parte de óptica, eles ficaram muito interessados nos experimentos.</p> |
|------------|--|--|---|

II – As Aulas

Essas atividades se concentraram no conhecimento dos experimentos de óptica de imagens usados na parte experimento do EdH, na discussão e avaliação de cada EdH, visando melhorar os próximos eventos e na elaboração de imagens 3D por meio da técnica de estereoscopia.

Auxilie o professor Lunazzi com os experimentos de refração e reflexão usados na segunda e terceira aula.

Particpei também na aula ministrada aos alunos de F609, onde o professor apresentou a segunda parte do EdH que trata dos fenômenos de interferência.

As atividades ocorridas durante as aulas da disciplina F609 estão sumarizadas no quadro 05.

III - Atividades Extra-Aulas:

As atividades extra-aulas se concentraram na preparação dos eventos de holografia. Os experimentos foram conferidos e ajustados, o material de divulgação e os brindes entregues aos participantes foram confeccionados.

As atividades Extra-Aulas estão resumidas no quadro 06.

Quadro 05 – Aulas acompanhadas durante o semestre

| Data | Conteúdo |
|------------|---|
| 21/02/2014 | A aula foi realizada via Teleduc Foram apresentadas as atividades a serem desenvolvidas durante o semestre e levantado a disponibilidade de horários durante a semana para as atividades extraclases. |
| 28/02/2014 | A aula foi sobre o experimento de reflexão. Auxiliei o professor Lunazzi que ministrou a aula via vídeo conferência. Antes da aula trouxe a caixa com o experimento de reflexão para o IF12 e peguei o laptop com as caixas de som na secretária de graduação. Uma funcionária da secretária e os demais alunos da disciplina conseguiram conectar o laptop à rede e ao sistema de projeção. Durante a aula apresentei o experimento enquanto o professor explicava o procedimento do mesmo. Ao final da aula guardamos os materiais e o devolvemos aos seus lugares de origem. |
| 07/03/2014 | A aula foi sobre o módulo de Refração usado no evento de holografia. Antes do inicio da aula, auxiliei o professor, pegando a caixa com o experimento no Lab. de Óptica. |

| | |
|------------|---|
| | <p>Montamos o experimento na sala IF12 na mesa do docente. O professor explicou o experimento e todos mexeram no mesmo.</p> <p>Ao final da aula o professor comentou a resolução que cada aluno havia dado para o problema proposto na aula anterior e depois resolveu o exercício proposto na sala, comentando sob os limites de validade da aproximação de Gauss na óptica geométrica.</p> <p>Finalizamos a aula recolhendo o material e o devolvendo ao laboratório.</p> |
| 14/03/2014 | <p>A aula foi uma preparação para o evento de holografia da semana que vem. O professor apresentou o conteúdo da mala usada no evento e todos conferiram o mesmo. Também trouxe a lente de glicerina e mostrou como ajustá-la e como apresentá-la no evento. Comentou a tarefa de cada componente do grupo durante o evento.</p> |
| 28/03/2014 | <p>Na aula de hoje o professor Lunazzi apresentou os princípios básicos da fotografia analógica. Discorreu sobre Hercule Florence e o processo químico de fixação e revelação de imagens em materiais fotossensíveis. Apresentou algumas câmeras analógicas e outras digitais. Falou sobre tipo de filmes, tempo de exposição e tipo de objetivas. O Casimiro apresentou um experimento contendo duas fontes lasers (uma verde e outra vermelha), cujos feixes focalizados por duas lentes são projetadas num anteparo. Comentou sobre o processo de formação da imagem.</p> |
| 04/04/2014 | <p>Na aula o professor ensinou como confeccionar os óculos 3D usados no evento de EDH. Cada aluno presente confeccionou seus óculos. Verificamos o funcionamento dos óculos em publicações que fazem uso de imagens 3D (jornais, revistas e livros infantis), algumas com boa qualidade de imagem e outras com baixa qualidade.</p> <p>O professor comentou sobre o funcionamento das lentes e dos estudos de óptica de Newton (realizados com lentes de distância focal muito longa). Apresentou também outros óculos e tecnologias 3D, trouxe uma televisão 3D para a aula. Comentou sobre como fazer imagens 3D no GIMP.</p> |
| 25/04/2014 | <p>A aula iniciou com questões relativas à disciplina e às atividades que cada aluno iria apresentar no final do semestre,</p> |

| | |
|------------|---|
| | uma vez fechada essa questão o professor apresentou o módulo 02 do EDH para os alunos de F609. Auxiliei filmando o evento e na apresentação do interferômetro de Michelson e das lâminas de Newton. |
| 16/05/2014 | Na aula discutimos as situações surgidas no evento da semana anterior. Caso da aluna com problemas de visão. |

Quadro 06 – Atividades Extra-Classes realizadas durante o semestre

| Data | Conteúdo |
|-------------|--|
| 13/01/2014 | O professor mostrou o local onde o material das apresentações é guardado e pegamos as caixas com os experimentos de refração e reflexão. O professor apresentou os conteúdos das caixas e explicou como conduzir os experimentos com os participantes do evento. |
| 14/01/2014 | No laboratório de Óptica, junto com o Carlos e com ajuda do Lau (técnico do laboratório), trabalhamos na lente de glicerina, substituindo o suporte para o laser que estava danificado. Utilizamos um par de dobradiças colocadas em cada lado do suporte do laser com rebites. As dobradiças quando abertas mantêm o suporte estável. Colocamos também uma corda para fixar o suporte quando o equipamento é transportado. |
| 21/03/2014 | No laboratório de Óptica conferimos as caixas dos experimentos de refração e reflexão e a mala de transporte do EdH. Colocamos esses componentes mais a mala com os hologramas, a lente de glicerina e o experimento "La Nube" no carro do professor e transportamos o material para o LIF e para o IF12. Montamos os experimentos no LIEF conforme procedimento realizado nas férias. Colocamos e ajustamos a lente de glicerina e a mala de transporte no IF 12. |
| 25/04/2014 | Na atividade extraclasse conferimos o kit a ser entregue aos professores no EDH, O professor Lunazzi mostrou as lentes feitas com bulbo de lâmpada incandescente e água que são entregues no kit. Levantou a questão do sistema de vedação dos bulbos para evitar a proliferação de fungos na mesma. O professor passou também o texto sobre holografia que é entregue no kit. Em seguida conferimos os materiais do módulo 2 de EDH para a aula de F609. Conferimos a caixa do experimento de Michelson e o professor ensinou como ajustar o interferômetro. Mostrou como o padrão de interferência se modifica quando uma fonte de calor fica próxima à fenda (expansão do ar modifica o meio). Mostrou que algumas fontes laser mais potentes (de 50 e 100 W) não funcionam e |

| | |
|------------|--|
| | discutimos o porquê. Mostrou também como funcionam as Laminas de Newton. Conferido o material, guardamos tudo e os transportamos para o IF12. No IF12 preparamos a sala para a aula. |
| 16/05/2014 | As atividades foram desenvolvidas em conjunto com o João Gabriel e a Clarissa. Discutimos com o professor a respeito da melhor maneira de se vedar as lentes d'água feitas com o bulbo de lâmpadas incandescentes. A tampa deve ser removível e a vedação adequada para evitar a proliferação de sujeira na água e o turvamento da lente. Pesquisamos na internet a respeito dos limites do sistema solar. A pesquisa também procurou determinar quais elementos foram enviados nas Voyagers 1 e 2 e como foram feitas as gravações de voz e imagens e mencionou a idéia de reproduzir a história da gravação usando no lugar da cera tradicional durepox. O professor levantou a questão de como foram O professor mostrou como usar o radiômetro. O professor ensinou como usar o GIMP para fazer as fotos 3D. |

IV - Considerações Finais

A disciplina F709 pretende, conforme sua ementa, fornecer ao licenciado uma discussão sobre a inserção dos conceitos de Física diante dos problemas de ensino de física no ensino médio e fundamental.

Sob essa perspectiva as aulas ministradas se tornaram um importante espaço de discussão sob a prática docente. De uma maneira geral, o ensino de física, quer no conteúdo ministrado no ensino médio, quer no conteúdo ministrado em nível superior, enfatiza a modelagem matemática do fenômeno, muitas vezes sem maiores conexões com o cotidiano, a experimentação ou sua história. Isso torna a física, principalmente no ensino médio, uma disciplina pouco interessante aos olhos dos alunos e totalmente desconectada da realidade. Os modelos matemáticos são tomados como “verdades absolutas”, muitas vezes sendo ensinado sem as limitações de suas aplicações.

Nas aulas discutimos os principais fenômenos ópticos responsáveis pela formação de imagens, e tivemos nossos conceitos postos em xeque diante dos experimentos e de fenômenos do cotidiano. Como futuros professores esse confronto da “santidade do modelo” com a realidade foi bastante enriquecedor.

Outro aspecto não menos importante discutidos nas aulas a partir das experiências vivenciadas nos eventos de holografia foram às questões referentes à como manter os alunos interessados numa aula expositiva por longos períodos de tempo.

A resposta a essa questão se mostrou natural pela própria dinâmica da palestra do EdH: nenhuma exposição deve ser um monólogo apresentado pelo

palestrante, a interação constante com o público em todos os momentos da palestra faz-se vital para manter a audiência estimulada.

Outros fatores importantes observados na palestra e que também podem ser pontos positivos para uma boa compreensão do seu conteúdo foram: a interdisciplinaridade e a conexão com o cotidiano.

A interdisciplinaridade ocorre durante toda a palestra, além dos conceitos físicos relacionados à formação de imagem, a palestra aborda aspectos históricos ao falar das civilizações pré-colombianas e dos primeiros estudos de óptica feitos pelos pensadores árabes. Aborda questões sociais ao discutir o poder das imagens na propaganda, na televisão e outras mídias, fala de arte ao apresentar os vídeos do teatro de sombras, as obras de Escher e os grafites nas ruas. Essa interdisciplinaridade é abordada de maneira natural, não forçada e tem boa acolhida do público.

A parte dos experimentos também forneceu lições importantes para a futura prática docente. O ensino de Física no ensino médio na maioria das vezes se limita à aulas teórico-expositivas, sendo a experimentação pouco estimulada.

O que podemos comprovar do evento é que os alunos parecem se interessar mais pelos conteúdos ministrados quando podem “ver” a teoria sendo posta em prática.

Além disso, os experimentos apresentados foram todos feitos com materiais de fácil acesso o que permite que os professores que assistem ao evento possam reproduzi-los com baixo custo,

Do ponto de vista da elaboração dos experimentos e de sua implementação, a experiência vivida nas disciplinas F609 e F709 foi muito enriquecedora no sentido de mostrar as dificuldades de elaboração e implementação de um experimento e de observar como os fenômenos físicos atuam no “mundo real”, além dos limites dos modelos idealizados.

Por fim, cabe ressaltar a importância que eventos como o EdH tem para o ensino e a disseminação da ciência. Vivemos num mundo onde a tecnologia desempenha um papel vital na vida das pessoas e na economia das nações. Essa tecnologia por sua vez é alicerçada pelas ciências “puras” ou naturais.

Assim conhecer os princípios básicos da ciência torna-se prioritário para uma melhor compreensão do mundo ao nosso redor. Infelizmente, a maioria das pessoas pouco conhece dos fundamentos científicos que regem nosso cotidiano. Se por um lado o ensino de ciências nos anos de educação obrigatória é pouco adequado, por outro pouco espaço é dado à divulgação científica nos meios de comunicação de massas.

Um evento como o EdH ocorrendo em espaços públicos como o planetário, permite que um número maior de pessoas tenha contacto com os conhecimentos científicos .

6 - Referências:

- [1] LUNAZZI, J. J; “*Evento de Holografia*” em <http://www.ifi.unicamp.br/~lunazzi/expo.htm>, acessado em 06/06/2014.
- [2] _____, “*Ciência e Artes nas Férias*”, em <http://www.prp.rei.unicamp.br/ciencianasferias/2014/>, acessado em 06/06/2014.
- [3] ARAUJO, R; “*Relatório Final: Exposição de Holografia- Experiências de Reflexão, Refração, Difração e Holoprojeções*”, em http://www.ifi.unicamp.br/~lunazzi/F530_F590_F690_F809_F895/F809/F809_s em2_2003/002431Rodrigo-Lunazzi_F809_RF.pdf, acessado em 06/06/2014.
- [4] _____, “*Laboratório de Instrumentação para Ensino de Física (LIEF)*”, em <http://portal.ifi.unicamp.br/extlief>, acessado em 06/06/2014.

Data da Apresentação:

Dia 12 de junho das 17:00 às 19:00 hs.