Universidade Estadual de Campinas Instituto de Física

Disciplina F 709 "Tópicos de Ensino de Física II"
Prof. José J. Lunazzi
1º semestre de 2010
RELATÓRIO FINAL DE ATIVIDADES

A disciplina contou com 15 alunos que se distribuíram em várias atividades diferentes para atender às escolas públicas. O professor montou três grupos diferentes para todos os alunos participarem das atividades, ele também aceitou sugestões dos alunos para atividades diferentes das que ele estava acostumado em fazer, como montar experimentos em escolas estaduais de Campinas.
A disciplina serviu para desenvolvermos o lado professor dos alunos, já que ensinou-se a alunos das escolas públicas formas diferentes de aprender física. Todos os alunos se dedicaram bastante para desenvolver e aplicar todos os projetos sugeridos no começo do semestre.
O importante da disciplina é despertar o lado professor nos alunos.

Atividades desenvolvidas em aula e aplicadas nas escolas.

1) Recebendo escolas na UNICAMP: Exposição de Holografia- Módulo I

As atividades desenvolvidas em aula, visam a preparação para uma palestra e apresentação de experimentos e holografias para estudantes do ensino médio. Aplica-se o primeiro módulo do evento já tradicional "Exposição de Holografia" (vide relatórios de semestres anteriores) divulgado pela página www.ifi.unicamp.br/~lunazzi/expo.htm .
O trabalho propicia ao licenciando e ao aluno-público conhecimentos sobre experimentos com material de baixo custo, mostra que é possível trabalhar Física de maneira divertida, além de permitir trabalhar conceitos de Física juntamente com experimentos, história e elementos do cotidiano.
Neste módulo o tema principal é "Formação de imagens". Nas atividades em aula discutimos sobre o que é uma imagem e buscamos uma definição, onde ficou decidido que imagem é uma representação de um objeto, a qual pode trazer certas informações sobre sua forma, sua cor, sua textura, material que é feito, dependendo de como é obtida. As informações que uma imagem pode trazer de um objeto estão relacionadas a sua qualidade, um exemplo que poderia ser citado é de uma câmera de celular usada para tirar uma foto de uma pessoa a longa distância. Devido a sua baixa definição talvez seja impossível reconhecer a pessoa, mas mesmo assim saberemos que se trata de um ser humano devido a forma, poderemos ter uma idéia da cor da pele, do tipo físico.
Assim que chegam à sala, os visitantes podem ver uma holografia a cores do famoso esportista Michael Jordan colocada logo na entrada. Os alunos monitores mostram aos visitantes que não é uma fotografia comum, que tem relevo e que ao mudar o ângulo de visualização é possível ver diferentes perspectivas e o sorriso dinâmico da pessoa.

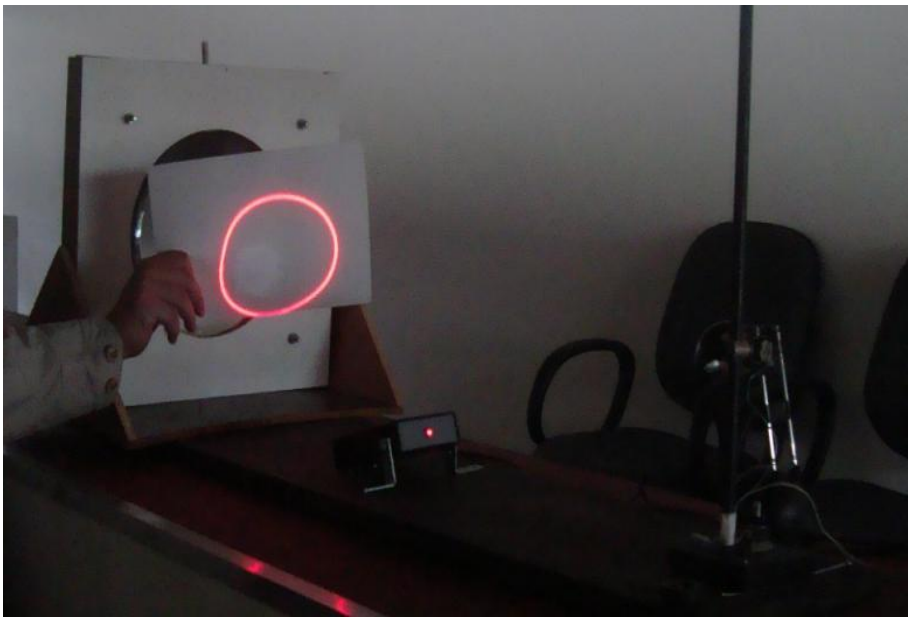
Na palestra são citadas quatro maneiras de formar um imagem:

1 - Absorção - Imagem que é formada quando a luz não consegue atravesar um objeto e forma uma sombra. Foram mostradas imagens de uma mão e tambem raios x do corpo, os quais tambem são uma sombra dos ossos projetada. Em seguida é passado um pequeno vídeo obtido pela internet sobre um teatro de sombras feito simplesmente com as mãos, muito interessante, agradável e motivador.

2 - Reflexão - São mostradas as imagens formadas por espelhos planos e esféricos em uma perspectiva histórica das primeiras civilizações da América, tomando como exemplo os cupisniques e os Olmecas. Trata-se de trabalho original do Prof. Lunazzi.

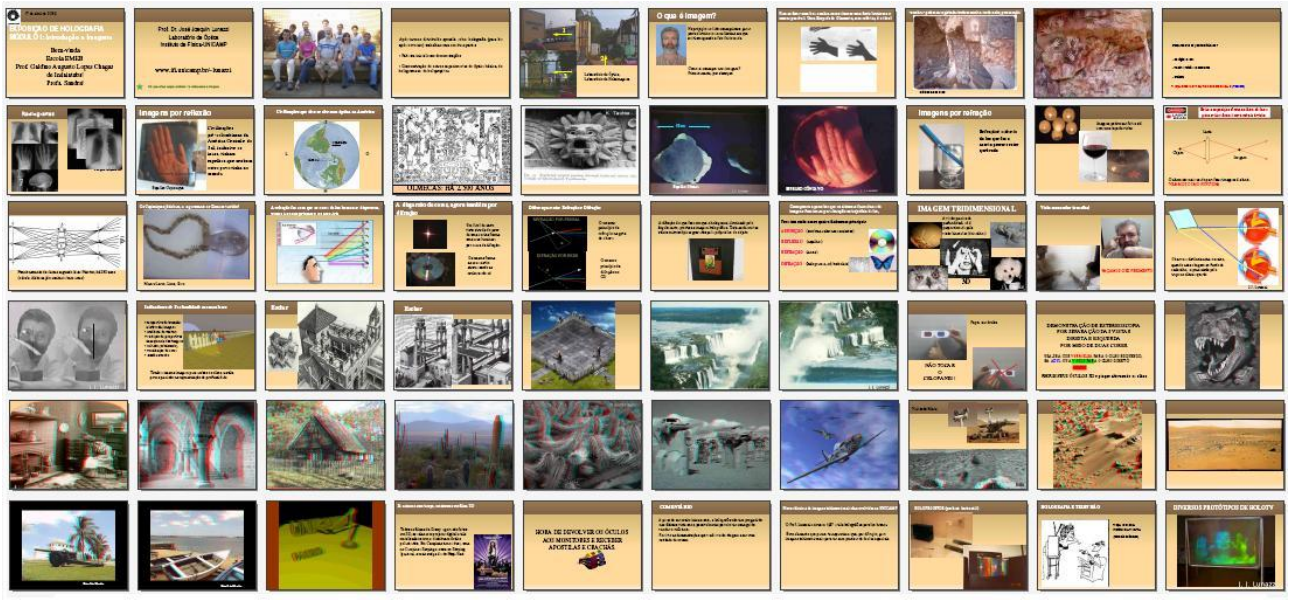
3 - Refração - São mostradas as imagens formadas pelo desvio da luz, como a que acontece quando um lápis está dentro da água, ou quando a luz atravessa uma lente. É mostrado experimento com uma grande lente de vidro preenchido com glicerina onde um feixe divergente, após passar pela lente passa a convergir, formando uma imagem. Temos neste semestre incorporado um láser verde porque a mayor vissibilidade permite que, borrifando água, seja possível ver a trajetória dos raios. Em seguida esse experimento é realizado com uma luminaria comum, onde é possível ver a imagem da lâmpada.

Equipe que trabalhou com a Exposição de Holografia: Lucas, Anderson, Rodrigo, Lunazzi, Welder, Amaury, Egont, Tiago. Separadamente, a esquerda e direita, Guilherme e Gabriel.
A brincadeira da pixação virtual era colocada para cada escola que recebemos.



Cone luminoso antes de entrar na lente de água ou glicerina.

4 - Imagens por Difração - É feita uma comparação para diferenciar a difração
da refração, e é comentado rapidamente que a visualização de um holograma resulta do fenômeno da difraão.
Depois da apresentação dos quatro tipos de formação de imagens, é discutido sobre a visão em três dimensões, devido a visão binocular. Nessa parte são mostradas fotos e um filme 3D onde o efeito estéreo é visualizado por meio de óculos bi-color.



Conjunto de figuras da palestra. As figuras estão disponibilizadas no servidor Portal do Ensino Aberto, da UNICAMP, em Física, disciplina F 709, semestre a semestre para que o professor que trouxe uma turma possa rever.

Alunos da E.E. Padre José dos Santos, experimentando a visão monocular. 28 de maio de 2010

Após essa parte, os alunos são divididos em turmas de até 11 pessoas e são levadas para ver os experimentos e holografias (incluindo a HoloTV) saindo da sala LL08 da Faculdade de Educação e subindo até o laboratório do Prof. Lunazzi.

Nesta segunda etapa da visita a parte que mais chama a atenção dos alunos são as holografias, principalmente os quadros da coleção do professor expostos, que incluem retratos

em tamanho natural. E em segundo lugar o experimento com espelho plano chamado “La Nube” (1), que faz a pessoa andar com um espelho na frente por onde olha, tendo uma visão invertida e deslocada do espaço.

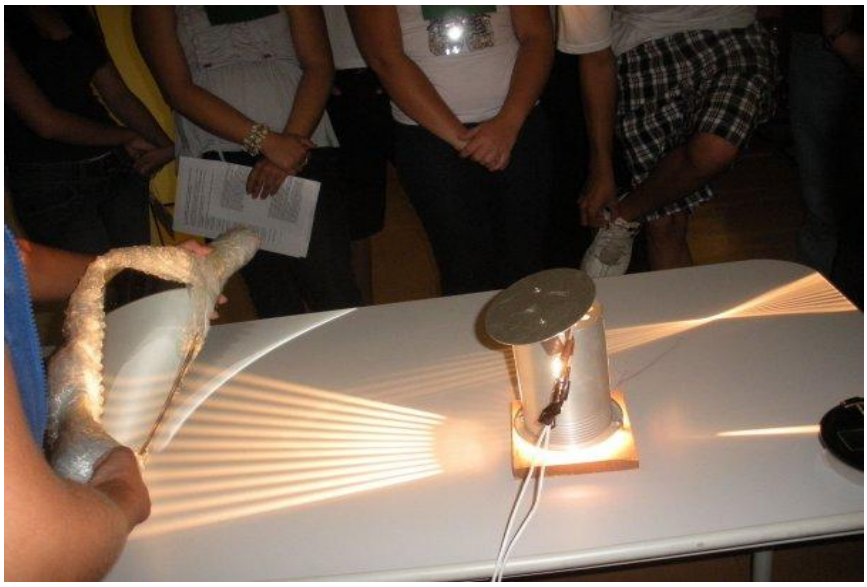
Borrifando água na região do foco da grande lente de glicerina. EE de Indaiatuba.

Outro experimento usa uma sobreposição de lâminas grossas de vidro que, ao ser girada, desloca parte do rosto da pessoa sendo observada. O apresentamos como “Quebrar a cara estudando óptica”.

Alunos de escola usam a lâmina quebra-cara

É mostrado também, um experimento muito interessante com uma lâmpada de fendas que gera raios que mostram a ação de lentes e espelhos, um espelho plano e um espelho côncavo. Este experimento foi melhorado ao se utilizar uma lâmpada halogênea nele, com três vezes

mais brilho.



Demostrando a convergência dos raios em um espelho curvo

Outro experimento envolve prismas feitos com duas lâminas de vidro e uma sacola de plástico com água. Comprimindo e descomprimindo a sacola, o rosto de uma pessoa sendo observado através do prisma sobe e desce, mostrando o efeito da refração e por associação de idéias o de cada parte de uma lente.

Duas alunas observando o deslocamento do rosto pelo prisma de ângulo variável

Outro experimento envolve uma lente com duas lâmpadinhas para observar as diferentes distâncias de enfoque de cada uma, dando idéia de como funciona a lente e de que a imagem projetada é de fato tridimensional.

Sub-módulo HoloTV e exposição de hologramas:

Nesta etapa, são apresentados vários hologramas da coleção particular do Prof. Lunazzi e uma animação na HoloTV , técnica desenvolvida pelo professor Lunazzi após criar a tela holográfica para luz branca. Pouquissimos locais no mundo expõem hologramas, a holografia de imagens que não selos de segurança é uma técnica extinta, e tentamos aproveitar ao máximo os hologramas que, ano após anos, vão se degradando naturalmente ou pelo crescimento de fungos.

Aluno observando holograma

Holograma a cores de objeto da imperatriz Catarina de Rússia, doado ao Prof. Lunazzi pelo criador da técnica, Denisyuk.

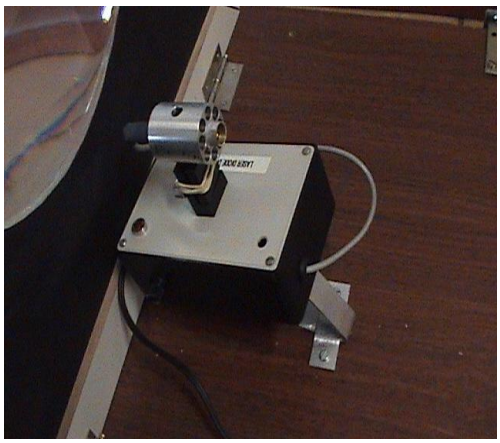
A HoloTV mostra uma figura humana saindo a frente de uma tela de uns 30 cm x 40 cm. Não existe similar no mundo, e embora tenha sido já resultado de uma tese do IC de 1978, foi somente este ano que uma publicação a divulgou na melhor das revistas da especialidade (2)

Esq.: *Pessoa vista a frente de tela holográfica.* ***Dir.*** *Animação computadorizada*

A falta de escolas públicas interessadas (uma carta-convite foi distribuida entre todos os professores que nos visitaram no passado) fez com que a escola SESI recebesse o Módulo II, onde a palestra e os experimentos descrevem a interferência e a difração, com vídeo descrevendo o processo holográfico e com a exposição a luz e revelação de um papel fotográfico. Na terceira visita, o Módulo III incluiu a realização de dois hologramas na sala de palestra, um com filme holográfico importado e o outro com gelatina dicromatada que estamos desenvolvendo. Infelizmente, mesmo tendo testado antes a realização no local, e talvez pela presença de muitas pessoas, os hologramas não foram bem sucedidos. Mas ao menos o público teve ideia clara do processo.

Atendeu-se desta maneira a uns 176 alunos de cinco escolas públicas, custeando o transporte da maioría delas. De todas as apresentações temos o registro filmado.

No desenvolvimento de elementos, o aluno Anderson realizou melhorias para permitir que a lente de glicerina que levamos ao evento pudesse ser dobrável para ser carregada por uma pessoa só: com dobradiças e elementos de apóio encaixáveis, com elementos ligados por barbantes para não se separararem do conjunto. Colocou o motor em uma coluna de alumínio, fixo e instalou um temporizador para que o motor e os elementos não sobreaqueçam ou desgastem. O aluno Tiago colaborou também colocando fixações para encaixar e desencaixar os elementos, e Welder ajudou na montagem de láseres de diodo que emitem no verde, e na colocação de disipadores de alumínio desenhados pelo Prof. Lunazzi para evitar o sobreaquecimento.



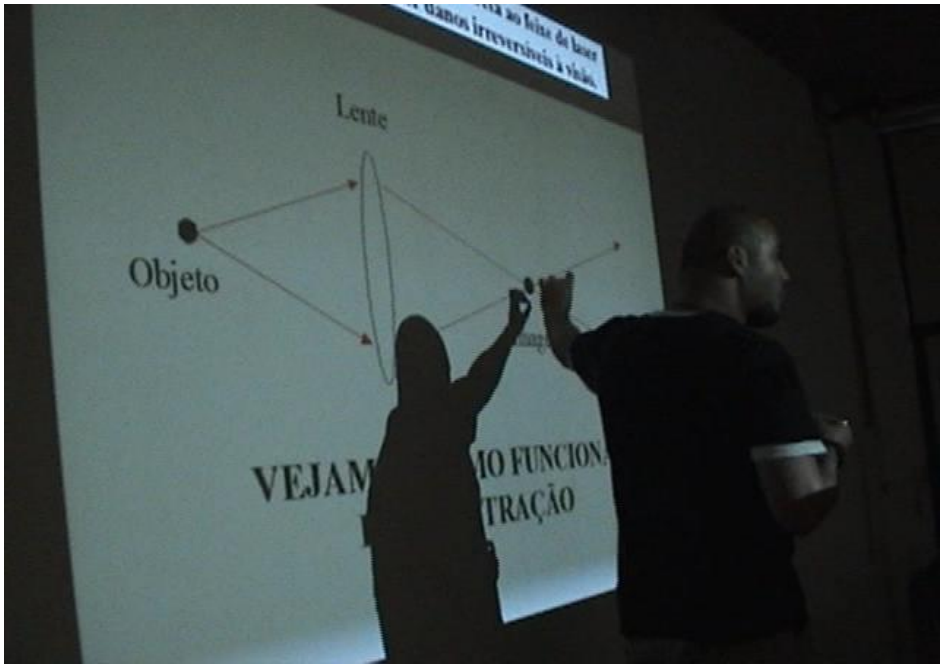
Lente de vidro recheia com glicerina que pode-se dobrar para transportar levando pela alça lateral. Temporizador controlando as tomadas e láser verde com dissipador.

Palestras complementares a apresentações do Planetário Municipal de Campinas-PMC

Seis alunos foram designados para ministrar palestras sobre princípios de óptica, no Planetário Municipal de Campinas localizado no Parque Portugal no bairro do Taquaral: Aline, Andressa, André Coelho, André Luiz, Cristiano e Thadeu, cobrindo dois dias diferentes. Contando com a colaboração do monitor do Planetário André Rolim, ex-aluno da disciplina.

Essas palestras eram direcionadas para escolas de ensino fundamental e médio, da rede municipal, estadual e particular. A palestra intitulada de “A boa óptica Pré-Colombiana”, consistia em mostrar para os alunos como os nativos, principalmente da América Central,

possuía um conhecimento avançado, desde pinturas e registros em cavernas até mesmo o polimento de pedras para formar superfícies espelhadas. Nessa palestra, além do conteúdo histórico, aborda-se também princípios da propagação da luz, o funcionamento do olho humano, os princípios da formação da imagem, o conceito de imagem, formação de imagem em terceira dimensão, além de um experimento titulado de “La Nube” onde os alunos se sentem pisando nas nuvens.



André Luiz apresentando no salão de palestras do Planetário.

Esq.: *André mostra a imagem invertida pela lente d'agua na mesada do salão de palestras do Planetário.*
Dir.: *André Luiz mostra a imagem invertida pela lente projetada no papel*

As apresentações foram num pequeno anfiteatro equipado de computador, projetor de imagens, lente grande de água, laser e óculos bicolor para visualização de imagens estéreoscópicas em 3D. Uma realizada por André Luiz foi filmada pelo Prof. Lunazzi e por defeitos técnicos somente os primeiros 12 minutos resultaram gravados, mas o suficiente para poder mostrar a qualidade do apressentador, como conseguiu gerar entusiasmo e perguntas, e responder a tanta variedade delas como lhe foi colocada.

Alunos no salão de palestras do Planetário vem 3D com óculos bicolor (foto do semestre anterior).

Após a apresentação das fotografias e figuras, orientáva-se os alunos sobre o experimento “La Nube”, encaminhando-os para a área externa do anfiteatro, afim de executar o experimento. O experimento “La Nube”, que é de aplicação simples e prática, é um dos que mais surpreendem alunos e professores, dadas as sensações que provoca; nas palavras do professor Lunazzi, “fornece uma nova dimensão à experiência de se ver imagens com espelhos simples”.

Após o término dessa atividade, agradecía-se os alunos, monitores e professores pela atenção dispensada e solicitáva-se aos professores ou monitores que comentassem por escrito com críticas ou elogios a nossa apresentação.

Crianças de escola experimentando os espelhos “La Nube” no Planetário. Guiados por André e Aline (esq.). E por Andressa (dir.).

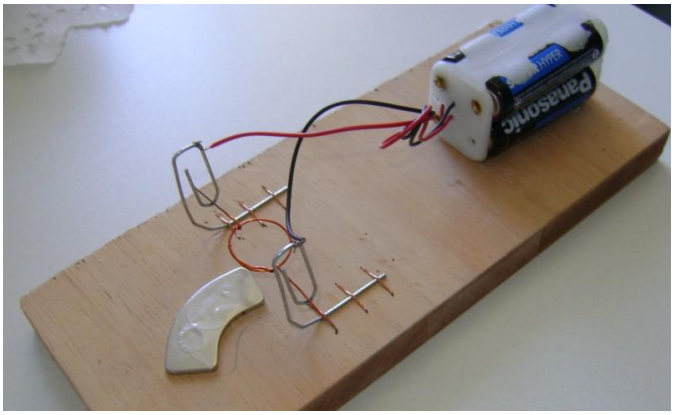
Conclusão dada por um aluno do curso:

É grande o desafio de sair do método tradicional do uso exclusivo de fórmulas matemáticas no ensino de física, no entanto, a resposta dos alunos ao entrarem em contato

direto com os fenômenos físicos tratados faz valer cada minuto dedicado ao trabalho de que proporcionou tal contato. Apesar de muitos professores encontrem grandes dificuldades em levar experimentos as salas de aula, para que os alunos tenham um contato mais completo com a física, as atividades dessa disciplina foram provas de que isto é possível e ricamente aproveitável.

Apresentações em escolas

O alunos Rodrigo apresentou experiências a quatro turmas da 3a série do ensino médio na tradicional Escola Estadual Vitor Meireles, no Bairro São Bernardo da Cidade de Campinas. Foram experiências de eletrostática e confecionando um motor elétrico simples.



Motor elétrico simples construido pelo aluno Rodrigo

Aulas e provas

Houve quatro aulas iniciais para todos, uma visita guiada pelo professor ao Planetário, e algumas aulas para o grupo Exposição de Holografia principalmente, onde eram discutidos temas de atualidade no ensino escolar tais como conduta e disciplina dos alunos, formação que a faculdade oferece, presença da religião, e também exemplos de como o jornalismo frequentemente erra ao noticiar asuntos que envolvem fatos físicos simples, como ao indicar a velocidade de navegação de um submarino, ou qual é o navegador de internet mais usado no mundo (deformando o resultado para favorecer a Microsoft), etc. etc. Projetou-se um vídeo feito na disciplina sobre cuidados com a voz. Houve duas provas sobre temas específicos de óptica.

Apresentação de fim de semestre:

Dias 16 e 17 de junho apresentamos nosso trabalho no evento de painéis e experimentos das disciplinas F 590, F 690, F 609 e F 809 no IFGW. Cada aluno colocou seu painel, e os experimentos que foram desenvolvidos ou melhorados no semestre. Projetaram-se nas seis horas do evento (três em cada dia) vídeos filmados das apresentações para e nas escolas.

Referências

1) “La Nube, a Maneira Mais Emocionante de se Experimentar Espelhos Planos“, J.J. Lunazzi, Caderno Brasileiro de Ensino de Fisica V26 N2 Agosto 2009 p.416-425 disponibilizado em: http://arxiv.org/pdf/0909.5259 e com agradecimento à PREAC

2) “Holo-Television System with a Single Plane”, J.J. Lunazzi, D.S.F. Magalhaes, N.I.R. Rivera, R.L. Serra , Opt. Lett. 34, 533-535 (2009), http://arxiv.org/pdf/0902.4705

3) Cada um dos alunos onze alunos apresentaram um relatório onde temos mais detalhes e fotos da atividade, disponível na página da disciplina por: www.tinyurl.com/f709escolas

APÊNDICE: Relação de escolas atendidas

Evento “Exposição de Holografia”:

9 de abril: Escola do SESI Campinas, veio porque não tínhamos escola que aceitasse nosso convite na época e porque consideramos que não tem finalidade direta de lucro. A escola cobrira a despesa de viagem em suas três visitas. 44 alunos.

14 de maio, veio escola do SESI para assistir o Módulo II do evento. 44 alunos.

28 de maio: E.E. Padre José dos Santos, Campinas. Palestraram Anderson e Amaury. 44.

Junho 11: EE Prof. Antônio de Pádua Prado. Palestraram Guilherme e Lucas. 44.

Junho 25: Escola do SESI, Módulo III. 44 alunos.

Evento no Planetário:

Turma I: atendeu 9 visitas.
Turma II: atendeu 8 dias, 09, 16, 23 e 30 de abril e 07, 14, 21 e 28 de maio

Considerando uma média de 55 alunos por visita (a capaciade máxima do Planetário é de 60 pessoas) daria umas 17 x 55 = 935 alunos atendidos.

Total de alunos atendidos: pela Exposição de Holografia 176, pelo Planetário 935, várias turmas mais em escolas 160 = aproximadamente **1.171 alunos!**