

Disciplina F 709 "Tópicos de Ensino de Física II"**Prof. José J. Lunazzi****2º semestre de 2009****RELATÓRIO FINAL DE ATIVIDADES**

A disciplina contou com 12 alunos que se distribuíram em várias atividades diferentes para atender às escolas públicas. O professor montou quatro 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).

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:

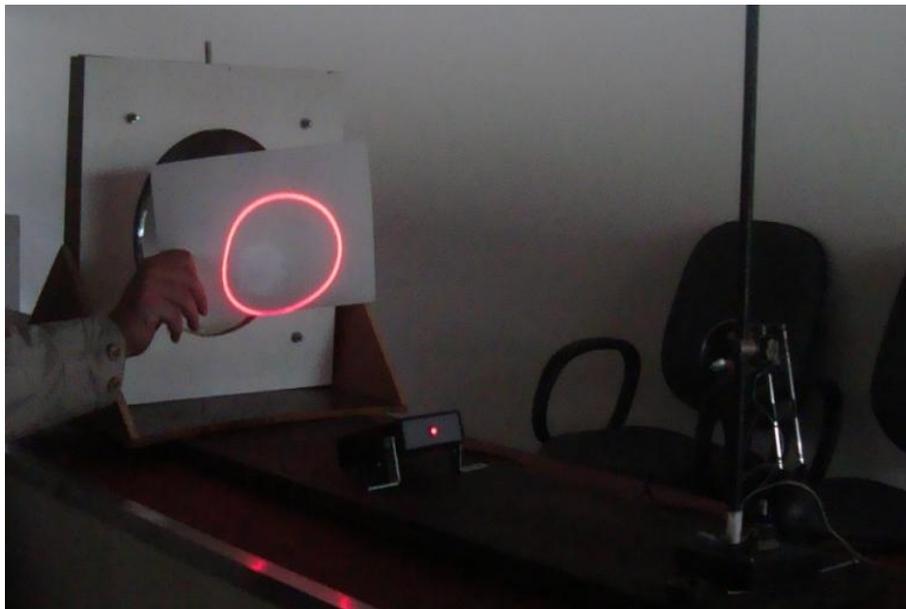
1 - Barramento ou Absorção - Imagem que é formada quando a luz não consegue atravessar um objeto e forma uma sombra. Foram mostradas imagens de uma mão e também raios x do corpo, os quais também são uma sombra dos ossos projetada. Em seguida é passado um pequeno vídeo obtido pela internet sobre um teatro 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 - Imagens por 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. Em seguida esse experimento é realizado com uma luminária comum, onde é possível ver a imagem da lâmpada.



Equipe que trabalhou com a Exposição de Holografia, onde Alexandre (dir., acima) era bolsista PIC Jr visitante e Felipe (esq., acima), Talita (dir., acima) João Gabriel (esq., embaixo) e Fábio (dir., embaixo) colaboraram pela bolsa SAE;



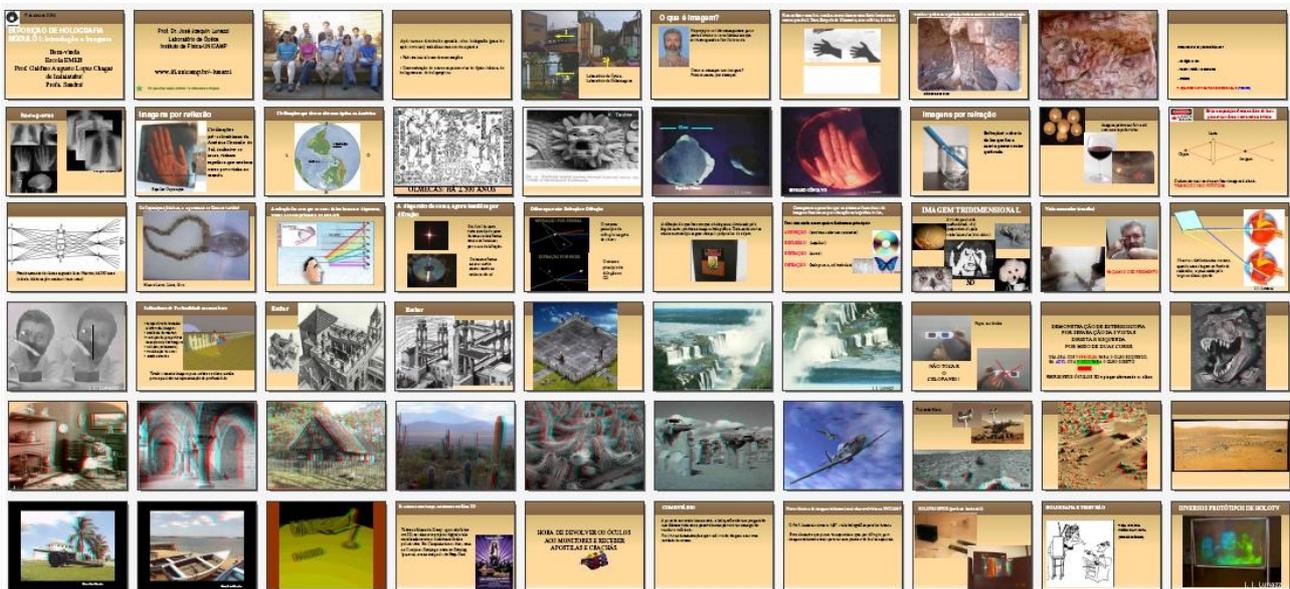
Cone luminoso antes de entrar na lente de água ou glicerina.



Convergência do cone após sair da lente.

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 difração.

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.



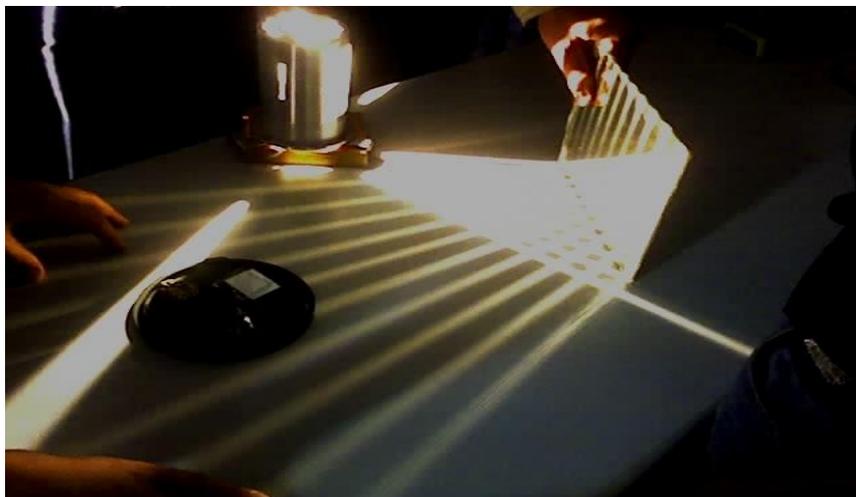
Acima: Alunos de escola estadual de Vinhedo assistindo a palestra. Embaixo, experimentando a visão monocular. 09 de outubro de 2009



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.

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.



Reflexão em espelho plano explicada com lâmpada de fendas

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” e vem sendo desenvolvido de modo a poder ser construído em casa. Incrementamos com uma nova modalidade, ainda em desenvolvimento, a cuba preenchida com glicerina.



Novo desenvolvimento visando uma lâmina quebra-cara grossa, larga e limpa. Faces de vidro contendo glicerina, montada sobre estrutura de alumínio.

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. Construímos usportes de alumínio para facilitar, e muito, a manipulação do mesmo.



Imagem por um prisma de ângulo variável, sobe ao juntar as faces.

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.

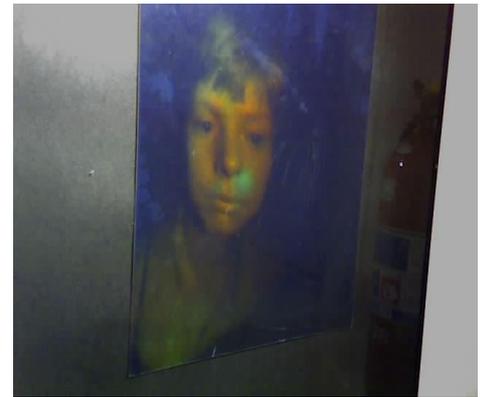
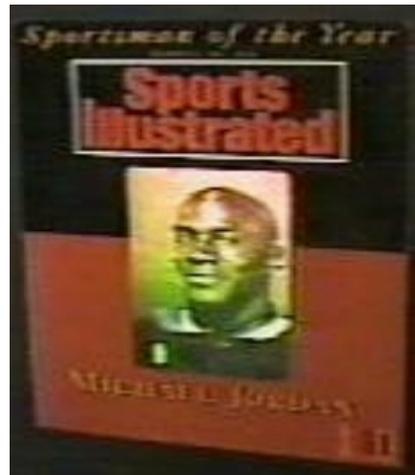
Melhoramos a montagem de duas lâmpadas de fenda que usam lâmpadas halogêneas com filamento vertical de 60W, e tentamos fazer uma grande para 300-500W de maneira que pudessemos mostrar o lançamento de raios para toda uma sala. Esta última não ficou pronta, mas as tentativas servem para lhe dar continuidade. As fendas foram feitas por nós usando ferramentas de uso comum.



Montagem da base e lâmpada de alta potência, e confecção das fendas.

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. Pouquíssimos 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.



Acima: foto de três dos sete hologramas que são apresentados no evento. Efeito de lupa dentro do holograma, retrato a cores de esportista popular, e retrato a tamanho natural.

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)



Pessoa vista a frente de tela holográfica

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

Palestras complementares a apresentações do Planetário Municipal de Campinas-PMC

Três alunos foram designados para ministrar palestras sobre princípios de óptica, no Planetário Municipal de Campinas localizado no Parque Portugal no bairro do Taquaral: Alex Gomes de Oliveira, assistido pelo bolsista SAE Felipe, e Débora e Alécio, cobrindo dois dias diferentes. Contando com a colaboração do monitor do Planetário André Rolin, ex-aluno da disciplina. Houve demora pelo adiamento das aulas devido á gripe HN1, e então atendemos menos escolas que o esperado.

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.



Alex apresentando no salão de palestras do Planetário.



Felipe e a lente d'agua na mesada do salão de palestras do Planetário.

As apresentações foram sempre às 2as e 4as feiras, num pequeno anfiteatro equipado de computador, projetor de imagens, lente grande de água, laser e óculos para visualização de imagens estéreoescópicas em 3D.



Alunos no salão de palestras do Planetário vem 3D com óculos bicolor.

Após a apresentação das fotografias e figuras, orientá-va-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, agradecia-se os alunos, monitores e professores pela atenção dispensada e solicitá-va-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.
Monitores: Alécio e André*



Débora e Alécio montando o foguete a água no Planetário.

O aluno Alécio montou um foguete acionado por bomba de pressão pelo pé e que usa a água como elemento propulsor. O resultado foi impressionante pela altura que este atingia.



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

20 de setembro, domingo, a tarde, participamos no evento pela paz da E.E. Campo Belo com Wilson Motta, aluno do IFGW quem já cursou F 709 e a Profa. CEL-UNICAMP Salette Aquino (projeto PREAC) em evento sobre a paz. Foram escalados a aluna Bruna, Marcelo e Débora.

Em escola pública (local e data?) José Márcio e Luis Ricardo. Termodinâmica, Som, Equilíbrio. Em outra escola pública Ronald (local e data?) desenvolveu experimentos indicados nas apostilas do estado: Eletroimã e Bússola caseira, que ficaram para a disciplina.

Apresentação de fim de semestre:

Dias 10 e 11 de dezembro 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.

Evento extraordinário:

Na falta de uma escola que recebesse nosso evento, e confiando (inutilmente) na divulgação que o CIS Guanabara poderia realizar, fizemos lá no dia 6 de dezembro um evento para todo público. Consistiu em utilizar a partir das 14 h e até as 18 h a sala menor do antigo depósito de armazenamento de café onde projetaremos um audiovisual de elaboração própria sobre a óptica de imagens, que é um encaminhamento à técnica de imagens mais perfeita, a holografia. A palestra, com duração de meia hora ou mais inclui referências exclusivas à óptica arqueológica americana e três experimentos: a observação de um holograma na entrada, a ação de uma lente grande iluminada por um cone de luz laser, e uma atividade visual com o público. Depois da palestra o público podia-se distribuir em mesas ao redor da sala onde via experimentos de óptica básica com espelhos e lentes, de maneira participativa e com acesso à manipulação.

Também pode ver um experimento muito atrativo com espelhos planos no espaço interior e exterior do prédio, o chamado "La Nube", um painel com seis hologramas e uma mesinha com um holoprojetor coroadando a demonstração de imagens.

Foi uma adaptação ao ambiente de evento tradicional da UNICAMP que começou em 1981 e teve montagem interativa na SBPC da UNICAMP de 1982, em julho de 1983, e nas Universidades Abertas ao Público e Universidades de Portas Abertas que se sucederam quase que todo ano desde então. Ganhou o "Prêmio Estímulo" da Secretaria de Cultura da Prefeitura Municipal de Campinas, categoria Divulgação Científica, em 1992 quando da primeira gestão do PT na cidade. Exibiu na oportunidade no espaço do Lago do Café, incluindo curso para escolas de segundo grau. Vem sendo aprovado para os eventos da UNICAMP "Ciência e Arte nas Férias", nas três últimas edições, e nos editais de extensão da PREAC também nas três últimas edições. Apresentou-se ao público com apóio do SAE desde 1992 tomando a forma de vários módulos, onde o inicial é introdutório e os demais levam à compreensão e até realização da holografia. Desde a criação da disciplina F 709 "Tópicos de Ensino de Física II" ministrada pelo Prof. Lunazzi, ha três semestres que recebe turmas de escolas públicas quase semanalmente. Uma versão mais simples é aplicada como complemento das visitas ao Planetário Municipal de Campinas, quatro sessões por semana.

No evento participaram como monitores oito alunos da disciplina F 709 e quatro bolsistas do SAE.

Cabe destacar que os hologramas são elementos que ativam muito a imaginação das pessoas por referências que aparecem em filmes, simples trucagens, mas que na realidade trata-se de uma técnica extinta e seus elementos são valiosas raridades de museu, que pouquíssimos museus do mundo possuem. A coleção particular do Prof. Lunazzi contém uma amostragem muito boa dos mesmos mas está em proceso de deterioro por causa de calor, umidade e fungos e, sem cobrar nada por isso, ele quer que a maior quantidade de pessoas os veja enquanto ainda é possível.

Além da atividade em palestras e exposições em Campinas, o Prof. Lunazzi tem realizado eventos do tipo em São Paulo, na Estação Ciência, e em Belo Horizonte, onde fora convidado a colocar nove holoprojetores e palestrar na inauguração do Museu de Ciência e Técnicas da cidade, que fora montado pelo CNPq em 1990. E exposições de arte, com obras próprias ligadas à holografia em 1984 (I Mostra de Arte da UNICAMP). Foi curador de evento nacional do MACC montando um amplo espaço sobre Laser, Fibras Ópticas e Holografia, e orientador de tese de mestrado no IA da UNICAMP em 2008. Foi convidado a colocar alguns hologramas em eventos internacionais na Alemanha, EUA e Bélgica.

O material foi levado em caixas durante a semana, para montar no domingo pela manhã, permitindo a desmontagem do evento que ia anteceder mas acabou não acontecendo. Fizemos uma grande faixa que ficou durante a semana afixada na frente do local. Mas o público acabou sendo menos numeroso que os monitores: cinco pessoas. O jornal não divulgou e outros contatos também não deram resultado. Teve exame do ENEM e do Cotuca nessa data.

Referências

- 1) "La Nube, a Maneira Mais Emocionante de se Experimentar Espelhos Planos", J.J. Lunazzi, Caderno Brasileiro de Ensino de Física 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 Alex, Andre, Bruna, Bruno, Jose, Luis, Marcelo, Rodrigo, Ronald, 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”:

23 de outubro veio EM Prof. Ricardo Junco Neto, de Vinhedo, Prof. Tércio 8as séries (ou maior). Palestrou Lunazzi. Os alunos cobriram a despesa de viagem, ou conseguiram da prefeitura.

06 de novembro, veio escola de Paulínia, Prof. Wilson Mota, EE Pe José Narciso Viera Ehremberg-Paulínia-SP, com transporte próprio. Palestraram Luis e José.

13 de novembro veio E Prof. Tércio, 18 alunos, 8as séries, Tércio e mais dois professores, mais duas pessoas inscritas individualmente pelo sítio do evento. Cobriram a despesa de viagem. Palestrantes André e Bruno.

27 de Novembro: veio E. E. Patriarca da Independência, de Vinhedo, Profa. Ma. Clara, uma Exposição de Holografia e duas visitas no Planetário. Pagamos as viagens. Qualitat (44 alunos) e Viação Penha (28 alunos)

Evento no Planetário:

18 de setembro: Escola Centro Educacional SESI – Salto , Turmas: uma, sem dado sobre a série – estimamos que os alunos tivessem 13 anos , Professor: Carmem , 40 alunos.

25 de setembro: EMEF "Prof Arcypriste Ruggeri" – São Miguel Arcanjo , Turmas: uma, 4o ano
Observação: o foguete também foi apresentado a uma turma que estava de saída, não há nenhum dado sobre eles além de fotos (alunos de aproximadamente 8 anos) .
Professores: Juliana, Valéria e Maria Aparecida . 40 alunos.

7 de outubro: E.M.E.F. Professora Sebastiana Cobra., São José dos Campos – SP , 42 alunos. Alunos da 5a série. Relato da professora sobre o experimento: “Achamos interessante a experiência inusitada. Simples e complexa aos mesmo tempo. A partir do momento em que você se foca em outro centro e “perde o chão”, o equilíbrio, fica tudo muito inseguro. Passa a ver o mundo de outro ponto novo e necessário.”

9 de outubro: EMEF "Prof Mariana F. Schmidt" – Santa Bárbara do Oeste
Turmas: uma – sem dado sobre a série , Professores: Roseli, Rosimere, Juliana, Maria Angela e Luciana. 40 alunos. Apresentando somente o “La Nube”.

21 de outubro: E.E. Júlia Luiz Ruento, Jardim Amazonas, Campinas, 40 alunos.
Relato da professora sobre o experimento: “O trabalho é surpreendente, não era conhecido pelos professores nem pelos alunos”.

30 de outubro: EE “Prof Luiz Gonzaga Horta Lisboa” – Campinas , 3a série (4o ano)
Professor: Sueli e Regina, 52 alunos, somente “La Nube”.

4 de novembro, E.M.E.F. professor Doutor José Dalmo F. B. Mattos, Paulínia, 44 alunos.

11 de novembro: Escola: A.D.I. Geraldo Rocha Campos, Cidade: Santa Bárbara D'Oeste, 40 alunos.
Relato da diretora sobre o experimento: "A visão de ótica sobre o espelho é muitíssimo interessante, nos faz realmente pensar que estamos andando no espaço, sem chão. Adorei!"

18 de novembro: Escola: EMEFEI Antonia Dagmar, Santa Bárbara D'Oeste, 54 alunos.

Escola: EE Patriarca da Independência , Vinhedo , 106 alunos.

Relato da professora sobre o experimento: "Trazer os alunos para eventos como esse ajuda a desenvolver aspectos da física que dificilmente são explorados em sala de aula."

27 de novembro: Escola Estadual Domingos Teodoro O. Azevedo - São João da Boa Vista

Turmas: 1º ao 3º ano do Ensino Médio , Professores: Elizabete Berton , 42 alunos. La Nube, e foguete.

Escolas visitadas e evento extraordinário:

Não temos um cálculo do número de pessoas atendidas.

Total de alunos atendidos: pela Exposição de Holografia 138, pelo Planetário 538, várias turmas mais em escolas = aproximadamente **676 alunos** .