

## **Prêmio Professor Rubens Murillo Marques- Fundação Carlos Chagas - 2011**

Candidato: Prof. José J. Lunazzi, Instituto de Física-UNICAMP

### **JUSTIFICATIVA**

A inserção de eventos de curta duração na escola, notadamente na escola pública levanta o interesse pelo tema exposto, tira o aluno da rotina escolar fazendo o estudo mais agradável e o põe em contato com outras fontes de conhecimento que não apenas a escola. Infelizmente, há tempos que isto foi deixando de acontecer na escola, tanto em eventos internos como externos. A necessidade de ter espaço para mais turmas e mais alunos em bairros cada vez mais populosos tem feito que quase todo o espaço da escola seja destinado a salas de aula. A saída para uma excursão de uma ou mais turmas é algo que também só acontece raramente e necessita de boa disposição do professor para o acompanhamento da turma, em dias onde o controle da disciplina fica cada vez mais difícil. O Prof. Lunazzi lembra que, prestes a se formar na escola de segundo grau, no fim do ano 1966 na cidade de La Plata, Argentina, a escolha de sua carreira, física, se deu baseada em três experiências: a visita de um grupo que apresentou no anfiteatro da escola uma série de experimentos de física, a visita que a escola realizou a uma feira de ciência francesa, e a leitura de um livro vendido em banca de jornais que explicava com simplicidade o funcionamento de um acelerador de partículas, mostrando que até temas complexos e modernos podem ser entendidos por um leigo. Dai veio, já no que poderíamos chamar de fim de carreira, com possibilidade de aposentadoria, a vontade de retribuir dando a novas gerações o mesmo, de maneira que alguns possam encontrar sua vocação.

Contribuiu para isto o fato de ter tido um pai pedagogo, uma mãe vinda da Europa com grande respeito pelo conhecimento, uma formação muito democrática baseada na escola pública e um orientador de tese e chefe de laboratório com ação divulgadora. Diga-se de passagem que o Prof. Lunazzi fez pós-doutoramento na França em 1978 com o Prof. Maurice Françon, um grande divulgador da óptica e da ciência em geral, a quem conheceu no Rio de Janeiro em 1977 em oportunidade de visita a Carlos Chagas. Outro elemento importante foi o de ter colecionado ao longo de sua carreira em viagens, visitas e intercâmbios, uma coleção de hologramas única na América Latina, hoje ameaçada de deterioração por envelhecimento, calor e umidade e que deseja aproveitar enquanto ainda é útil. A exclusividade é dada por uma série de retratos de quatro pessoas, incluindo do Prof. Lunazzi, que ele mesmo realizou. A exibição de hologramas teve a primeira versão com hologramas feitos no Brasil pela UNICAMP em Campinas em 1981. Em 1982 foi extendida com a inclusão de experimentos que mostravam os fenômenos básicos desta extraordinária técnica de formação de imagens, a interferência e a difração, sendo a primeira e única no mundo a ter experimentos de interferência e difração como apóio à exibição de hologramas. Foi apresentada na UNICAMP durante a realização da Reunião Anual da SBPC. E repetida no mesmo local um ano depois. Já mostrando um retrato holográfico de grande profundidade. Em sucessivas edições adaptadas ao evento anual da UNICAMP de Portas Abertas, foi sempre apresentada com muita quantidade de público, constituindo o evento de extensão mais antigo da UNICAMP a ter continuidade todos os anos e ao longo do ano. No ano 1992 o Prof. Lunazzi palestrou no Museu de Holografia de Nova Iorque na véspera de este fechar suas portas, no que permitiu que realizasse a compra de vários hologramas, exibidos depois em evento municipal de Campinas correspondente ao Prêmio de Divulgação Científica da Secretaria Municipal de

Cultura, ganho pelo professor. O acervo ia-se incrementando, e mais ainda quando o Prof. Lunazzi estagiou no laboratório do Dr. P.M. Boone na Bélgica em 1993, tendo acesso a lasers pulsados e realizado retratos holográficos de pessoas, além de telas holográficas que são de sua invenção pois operam por luz branca. Em 2002 a UNICAMP monta suas salas de aula do Prédio Básico com ótimos equipamentos de multimídia. Isso permitiu o formato atual, com uma palestra acompanhada por experimentos que são introduzidos na sala de aula. Como complemento, uma visita a um espaço onde seis hologramas da coleção são mostrados, um sendo necessariamente um retrato. Esse trabalho aproxima a UNICAMP das escolas públicas que podem assim dar aos alunos informações impossíveis de se obter por outros meios e, ainda mais, ligadas a pesquisa da universidade, porque projeções em tela holográfica são realizadas com luz branca, invenção do ano 1987 e que mereceu a outorga de um capítulo de um livro especializado da editora InTech a ser publicado proximamente, "Holoimages on Diffractive Screens". Uma delas é a holoTV, que permite ver uma filmagem de pessoa aparecendo flutuando a frente de uma tela. Outra pesquisa do Prof. Lunazzi que é utilizada é a dos espelhos arqueológicos da América, Olmecas e Cupisniques, que já foi tema de um capítulo de livro da International Commission for Optics e será proximamente também um capítulo convidado pela University of New Orleans em livro da Colorado University Press. O trabalho é parte da disciplina F 709 "Tópicos de Ensino de Física II", da Licenciatura em Física, onde os alunos são treinados como monitores para apresentarem o evento ao público e trabalham no desenvolvimento e aperfeiçoamento dos experimentos. Os experimentos, por outra parte, seguem a linha dos trabalhos coordenados pelo Prof. Lunazzi em outra disciplina da Licenciatura em Física, F 609 "Tópicos de Ensino de Física I", onde os alunos desenvolvem cada um um experimento didático diferente entre eles e diferente dos anteriormente realizados na disciplina e no Instituto de Física, sendo orientados por um pesquisador desse instituto. A orientação do Prof. Lunazzi nesse caso é de que os trabalhos sejam mormente dirigidos ao ensino médio e realizados com materiais simples obtidos de sucata. Enquanto um experimento realizado com equipamento comprado afasta ao aluno da ideia de que ele poderia ser realizado por meios simples, nossos experimentos destacam que a essência do fenômeno no caso não está em tecnologia sofisticada. Um pesquisador de física no seu instituto pode ganhar uma Bolsa de Pesquisa do CNPq, como o Prof. Lunazzi já teve por muitos anos. Nos projetos de extensão do CNPq, CAPES, FAPESP, etc, de toda agência de fomento, no entanto, embora seja desejado que o coordenador seja um pesquisador, não é permitido que ele possa receber bolsa. Nesse sentido, ganhar o Prêmio em questão, seria, além de um justo reconhecimento, uma maneira de aumentar o alcance do trabalho. A descrição aqui colocada envolve o período correspondente ao regulamento do Prêmio de um trabalho que começou antes e continua com as mesmas características, podendo ser considerado por semestres e completado no fim de um semestre. A colocação de fotos ia obrigar a reduzir a descrição, foi substituída pela referência a matérias na internet e vínculos onde podem ser encontradas.

## **OBJETIVOS**

Oferece-se a alunos de escolas públicas e ao público em geral informações sobre a história e princípios da óptica de imagens. Ao mesmo tempo, demonstram-se experimentos com os princípios físicos envolvidos, constroídos com materiais simples. É uma parte de uma coleção de hologramas com retratos que são exclusividade na América Latina. Coloca-se a história da óptica em um contexto próximo, as atuais regiões do Peru e do México, tirando-a do contexto habitual que a situa no hemisfério norte. Questiona-se com perguntas e estimulando aos alunos a passarem ao frente na sala e intervir em experimentos, saudados com salva de palmas. Premia-se as melhores respostas às perguntas do Prof. Lunazzi durante o evento com discos contendo vídeos didáticos de experimentos de física realizados na disciplina que coordena, programas de software livre, ou filmes clássicos, por exemplo. Mostram-se tecnologias desenvolvidas na UNICAMP e técnicas que permitem às pessoas a utilizar a fotografia e vídeo 3D por seus próprios meios. É que estas tecnologias são desenvolvidas com alunos do ensino médio que fazem Iniciação Científica na UNICAMP ao longo de um ano pelo projeto PIC Jr da Pro-Reitoria de Pesquisa. Divulga-se as várias oportunidades que alunos de escolas públicas da região tem de se aproximar da UNICAMP: Universidade de Portas Abertas <http://www.upa.unicamp.br/>, Ciência e Arte nas Férias e Iniciação científica Jr. (Pró-Reitoria de Pesquisa <http://www.prp.rei.unicamp.br/ciencianasferias/2011/index.html> <http://www.prp.rei.unicamp.br/picjr/>), o PROFIS, novo curso piloto de ensino superior (Pro-Reitoria de Graduação <http://www.prg.unicamp.br/profis/>), Escola de inverno, Oficinas de Física, lista de 400 experimentos que podem ser realizados pelo interessado e experimentos disponíveis para empréstimo (Instituto de Física <http://portal.ifi.unicamp.br/extensao> [www.ifi.unicamp.br/~lunazzi/F530\\_F590\\_F690\\_F809\\_F895/lista\\_projetosF809.htm](http://www.ifi.unicamp.br/~lunazzi/F530_F590_F690_F809_F895/lista_projetosF809.htm) [www.ifi.unicamp.br/~lunazzi/experimenteafisica.htm](http://www.ifi.unicamp.br/~lunazzi/experimenteafisica.htm)), etc. Oferece-se uma visita à UNICAMP a turmas que somente acostumam sair da escola em poucas oportunidades e, quando o fazem, é muitas vezes para eventos de tipo comercial, como o parque de diversões Hopi Hari ou uma sala de cinema com filmes estadunidenses. Também, realizam-se intervenções montando o evento de maneira muito semelhante ao original no espaço da escola, improvisando alternativas para a projeção e suporte dos experimentos. Incluindo um evento complementar que é oferecido nas visitas que escolas públicas e privadas fazem ao Planetário Municipal de Campinas, versão do Exposição de Holografia resumida a uma hora de duração, chega-se a atender uns dois mil alunos em um ano. 160 alunos são atendidos no mês de janeiro, no evento “Ciência e Arte nas Férias” da UNICAMP.

## **CONTEXTO EM QUE ESTÁ INSERIDO**

A UNICAMP é bem ativa e incentiva seus docentes a realizarem atividades de extensão, e atende especialmente às escolas públicas. O evento “Exposição de Holografia” ([www.ifi.unicamp.br/~lunazzi/expo.htm](http://www.ifi.unicamp.br/~lunazzi/expo.htm)) é o evento de extensão, permanente, mais antigo da UNICAMP. A carreira de física tem várias modalidades e na de Licenciatura tem sido levada por atualizações curriculares a dar cada vez mais tempo a atividades de experimentos didáticos, como as disciplinas Tópicos de Ensino de Física I e II, F 609 e F 709

respectivamente, ministradas pelo Prof. Lunazzi, e outras. A Faculdade de Educação, por outro lado, tem criado a Pós-Graduação em ensino de Ciências-PECIM (<http://www.fe.unicamp.br/pecim/>), voltada a temas de ensino na escola, sendo o Prof. Lunazzi membro desse programa. O ensino de física no país é um tema sempre presente por causa de suas dificuldades, e é apoiado pela Sociedade Brasileira de Física-SBF ([www.sbfisica.org.br](http://www.sbfisica.org.br)) há décadas. O Caderno Brasileiro de Ensino de Física [www.periodicos.ufsc.br/index.php/fisica](http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/fisica) também atende essa finalidade. É enorme a carência de professores de física, os formados em universidade pública são minoria, e no Estado de São Paulo, por exemplo, a disciplina é muito frequentemente ministrada por professores de matemática, química ou biologia. Mesmo com incentivo por parte do Estado, o uso de experimentos em sala de aula é quase nulo.

### **CONTEÚDOS CURRICULARES ABORDADOS**

- Influência negativa da filosofia de consumo e propaganda, da mídia eletrônica, do ambiente na cidade, e elementos afins, no aprendizado e conhecimento.
- Origem e evolução das imagens na história da humanidade.
- Óptica no cotidiano, funcionamento de lentes de óculos, espelhos, etc.
- Defeitos e características da visão, visão binocular e percepção da terceira dimensão. Evolução do meio plano de ensino (quadro preto, folhas de papel, telas de computador e TV) para meio tridimensional.
- Realização caseira de fotos e desenhos tridimensionais verdadeiros, com construção dos óculos necessários.
- Existência da imagem completa e perfeita, o holograma, técnica que caiu na extinção.
- Existência de TV 3D sem precisar de óculos, produto da UNICAMP.
- Orientação geográfica por meio de mapas, noção da nossa posição na Terra percebida desde o espaço.
- Ecologia e Meio Ambiente, destacando a perda de arborização da cidade de Campinas.
- Psicologia, destacando a importância do ego e da ideia de transcendência nas imagens primitivas.
- Valorização da cultura antiga (de antes dos jovens terem nascido) e da raça negra.
- Influência da tecnologia desenvolvida pela ciência na sociedade, começando pelas sociedades primitivas. Mistificação da ciência e seu uso pelo poder dominante.
- Valorização do conhecimento local colocando em pé de igualdade descobertas e conhecimentos de qualquer lugar do mundo.

### **INOVAÇÕES IMPLEMENTADAS**

- 1) Uso de uma sala de aula como laboratório didático, adaptando-a uma hora antes por meio de cortinas escurecedoras adicionais, distribuição apropriada de mesas e cadeiras, controle das luzes e ar condicionado, uso de multimídia incluindo vídeos e músicas, vídeos obtidos pela internet, conexões elétricas e uso de água, etc.
- 2) Uso e difusão das vantagens de programas (“software”) livre em salas de aula da UNICAMP.
- 3) Intervenção na escola, sendo que as escolas públicas não mais tem ou não utilizam seus espaços para evento, tipicamente, anfiteatros.
- 4) Demonstração de experimentos de física em pequenos grupos, permitindo o manuseio pelo público.
- 5) Evidência de que os experimentos demonstrados podem ser realizados de forma caseira.

- 6) Divulgação da existência de uma coleção exclusiva de hologramas, emprestada de forma gratuita pelo dono.
- 7) Divulgação da existência dos primeiros filmes e fotos tridimensionais do Brasil.
- 8) Realização de fotos 3D do professor visitante, e divulgação do procedimento para fazá-las.
- 9) Divulgação da existência de um DVD de uso livre com 15 experimentos didáticos de física realizado na disciplina F 609 do Instituto de Física da UNICAMP, distribuído gratuitamente.

## **PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS**

Descrevo o evento Exposição de Holografia-Módulo I, sem descrever por brevidade o que é menor porém semelhante no evento complementar no Museu Dinâmico de Ciências de Campinas -MDCC (que contém ao Planetário Municipal de Campinas-PMC).

Começa pela saída da turma da escola (ensino médio ou 9a série do ensino fundamental, até 44 alunos e docentes) algo pouco comum em escolas públicas ou pela montagem do evento nela. Segue pela recepção à turma, que passa pela visão de um holograma a cores a animado de uma personalidade de esporte, distribuindo crachás coloridos para formação de grupos, cartão de visita do evento com duas fotos representativas, apostila sobre as vantagens da informática livre. Saudando e agradecendo a presença, apresentando a equipe que colabora com o Prof. Lunazzi e indicando que não há interesse comercial no evento, totalmente financiado por recursos públicos. Mostra-se alguns desvios desse conceito inclusive na UNICAMP mesmo, e indica-se com imagens que, quanto menos programas de TV sejam assistidos, maiores são as chances de se ganhar conhecimento e até de poder entrar na universidade.

Convida-se a participar no evento por conta própria, se registrando como público interessado na página do evento e convidando a familiares e amigos. Usa-se um apito de futebol e mostra-se um cartão amarelo como divertido elemento para o Prof. Lunazzi controlar a disciplina na sala. Explica-se que a holografia é uma técnica que necessita de maiores conhecimentos de física para poder ser entendida, e que o evento vai mostrar hologramas mas vai somente discutir as imagens mais convencionais, havendo um segundo módulo disponível para então sim avançar no assunto.

Coloca-se o conceito de imagem, pedindo ao público que dê a sua definição da palavra "imagem". As ideias que vão surgindo são confrontadas com uma foto-retrato projetada e pede-se a um aluno se aproximar da tela para descrever o que está vendo e analise a constituição dessa imagem. Pede-se para tocá-la (tem somente luz) e solicita-se aplauso pela intervenção do aluno.

Mostra-se a sombra como sendo a imagem mais primitiva, realizam-se sombras à luz do projetor e mede-se as distâncias rapidamente para acabar mostrando de forma completa e sobre o experimento a fórmula que define o tamanho da sombra respeito do objeto, a propriedade de aumento ou magnificação. Mostra-se um vídeo muito artístico que desenvolve ideias da música "A Wonderful World" por meio de sombras feitas com as mãos. Essa música tinha sido introduzinda enquanto os alunos iam ocupando a sala, com a imagem do artista, Louis Armstrong, cantando. A discussão sobre o tema continua, introduzindo o uso de tintas para modular a luz e criar imagens, com fotos de uma caverna argentina de 9.000 anos de antigüidade com as paredes cobertas com registros de perfil de mãos.

Mostra-se as dificuldades que podem surgir ao utilizar uma única imagem, que naturalmente é plana, para identificar um objeto, que é tridimensional e tem múltiplos pontos de vista pelos quais imagens bem diversas podem ser geradas. Uma pessoa ou animal vistos de cima, por exemplo.

Continua-se a falar dos instrumentos construídos para realizar imagens, como já o fora com a projeção de tinta na imagens de mãos, agora com fotos de espelhos arqueológicos de antiga civilização americana da região atual do Perú. A imagem de uma mão refletida, exclusiva da pesquisa do Prof. Lunazzi, mostra como espelhos feitos de pedra polida podiam ter qualidade. Coloca-se um mapa de América com o Sul na parte superior e pede-se que os alunos identifiquem quais países possuem hoje o território onde os Cupisniques e os Olmecas (realizadores de espelhos) tinham habitado. A primeira resposta acertada a cada pergunta recebe um disco de prêmio, geralmente contendo vídeos. Por exemplo, o DVD livre de 15 vídeos didáticos de experimentos de física realizado na disciplina F 609.

Mostra-se uma pedra de colar Cupisnique onde é possível ver aumento de dez vezes nas imagens dos objetos onde apoia e fala-se das lentes como elemento formador de imagem. Mostra-se um experimento com uma grande lente de vidro preenchido com líquido onde um raio laser por meio de espelho colado em eixo de motor gera um cone de luz que diverge até a lente, converge depois de atravessá-la, e diverge depois de ter formado imagem. Um aluno do público leva a tela de papel vegetal mostrando o percurso da luz, recebe aplauso por isso. Pede-se alguns óculos do público e mostra-se como a luz do projetor resulta divergida ou convergida por eles, calculando aproximadamente o grau de miopia, astigmatismo ou hipermetropia.

Pergunta-se quantas lentes tem na sala, pois custa a surgir quem entende que tem duas por pessoa, nos olhos.

Mostram-se exemplo de vídeos, fotografias e desenhos que geram conflito visual, como as figuras de Escher, por exemplo, explicando que isso acontece porque a imagem carece da terceira dimensão. Passa-se a distribuir óculos bicolor para o público perceber como cada filtro permite separar elementos da imagem projetada em função de sua cor. Projetam-se vídeos e fotografias 3D do tipo anaglífico (bicolor), alguma delas realizadas pelo Prof. Lunazzi ou seus alunos, incluindo alunos de ensino médio do programa PIC Jr da UNICAMP. Ensina-se que a NASA passa as fotos de Marte de modo anaglífico (3D bicolor) para o público da internet, e que jornais e revistas do Brasil tem distribuído óculos para mostrar publicidade em 3D sem dar a mínima orientação para que sejam utilizados com as miles de imagens e vídeos disponíveis na internet.

Mostra-se fotos do artigo que explica como, por meio de dois espelhos, pode-se realizar fotos e vídeos em 3D como os mostrados. O artigo inclui a foto 3D do jovem que participou do trabalho. Pergunta-se quantos alunos tem ido ao cinema, quantos ao cinema 3D. Porque são muito poucos, isto permite aos alunos da Licenciatura ter uma visão de quanto o povo é dependente da TV. Encerra-se a primeira parte da palestra, de 1 h de duração, e divide-se a turma em quatro grupos que acompanham ao monitor que leva o crachá da cor correspondente, onde dois deles vão sair para o espaço onde o emocionante experimento “La Nube”, de caminhar olhando em espelho plano horizontal é realizado, ao lado do espaço que mostra seis hologramas de tamanho médio de 18 cm x 24 cm, incluindo o retrato de

uma criança. Os outros dois grupos ficam na sala, onde duas mesas em cantos opostos tem experimentos de refração e reflexão da luz que, sob indicação do monitor, são manipulados pelos alunos: Refração em lâminas e prismas, que deslocam a imagem do companheiro ao lado. Reflexão por espelhos planos, côncavos e convexos, acompanhada de demonstração do caminho dos raios por meio de lâmpadas de fendas e laser verde.

Em forma de rodízio todos participam dos experimento e voltam para uma segunda parte da palestra, com demonstrações de difração por meio de discos digitais e laser verde (CD e DVD), indicando ser a difração o fenômeno físico da óptica ondulatória que permite que um holograma seja visto. Colocam-se as possibilidades de participar de eventos da UNICAMP voltados para a escola pública, e de receber material de apoio na forma de experimentos de física. Após 2,5 h sem perder o interesse do público, o Prof. Lunazzi e sua equipe chegam na frente para saudar despedindo aos visitantes. Usualmente recebe aplausos e uma ovação.

### **AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE APRENDIZAGEM DOS ALUNOS**

A maneira como os alunos respondem as perguntas permite avaliar o grau de conhecimento e de expressividade deles, como uma coisa só. Pois leva tempo acostumar aos alunos a se manifestarem sem vergonha. Tem-se uma visão do grau máximo de conhecimento, uma pequena visão do que seria o conhecimento meio. As respostas as vezes surpreendem pois superam o nível da palestra, como quando alguns reconhecem pela sombra que um animal não é um cavalo e sim uma zebra, pela forma de seu rabo. Instiga-se a pensar e obter o conhecimento pelo evento, nota-se como a maioria das turmas agem com muita vontade, enquanto alguma chegam a ser realmente indisciplinadas e não tem um professor que consiga manter o controle dela.

Recebemos o elogio do professor em todos os casos, o agradecimento, e frequentemente o pedido de repetir a visita no futuro. No evento Ciência e Arte nas Férias sim, em janeiro, com três horas disponíveis, passa-se um questionário voluntário válido para concorrer a um prêmio, que é o de ter sua foto em 3D realizada na hora. Exemplo de um dos quatro questionários diferentes aplicados:

-----  
**Ciência e Arte nas Férias 2011            dia 04/02/11            Exposição de Holografia**  
Questionário para concorrer a um retrato 3D seu.    Nome: \_\_\_\_\_

#### **I No experimento de imagem por lente convergente a luz segue três etapas:**

- 1 Converge, diverge e converge mais ainda.
  - 2 Diverge, transverge, e diverge.
  - 3 Diverge, converge e diverge.
  - 4 Converge, transverge e diverge.
  - 5 Diverge, converge e transverge.
- (Mais quatro questões existem, mas falta o espaço para colocá-las aqui)
-

## AUTOAVALIAÇÃO DO TRABALHO PEDAGÓGICO DO PROFESSOR FORMADOR

Não houve tempo hábil, ao conhecer da existência do prêmio, de receber opiniões de colegas. Cito ao Prof. André Assis, [assis@ifi.unicamp.br](mailto:assis@ifi.unicamp.br), pesquisador em história da física e professor em teses do tema e também em cursos para professores de escola, como referência. Também, ao Prof. Mohamed Habib, Pro-Reitor de Extensão da UNICAMP, [mohamed@unicamp.br](mailto:mohamed@unicamp.br)

Poderia reproduzir aqui mensagens de agradecimento de professores que trouxeram suas turmas ao evento, não o faço por falta de espaço.

Destaco o apoio recebido pelo Serviço de Apoio ao Estudante, SAE, da Pro-Reitoria de Graduação da UNICAMP, destinando ao menos dois bolsistas para meu projeto. O da Pro-Reitoria de Extensão e Assuntos Comunitários-PREAC da UNICAMP, outorgando por concorrência uma verba de R\$ 10.000,00 por ano para o projeto, usada para pagar viagens de ônibus de escolas, transporte e material. No presente, foi o projeto aprovado 860/09. O Instituto de Física da UNICAMP reconhece ao projeto como tema da disciplina F 609 <http://portal.ifi.unicamp.br/br/dis-grad2> que leva à página da disciplina F 709 pelo caminho: [http://www.ifi.unicamp.br/~lunazzi/F530\\_F590\\_F690\\_F809\\_F895/F809.htm](http://www.ifi.unicamp.br/~lunazzi/F530_F590_F690_F809_F895/F809.htm), especificamente: [www.ifi.unicamp.br/~lunazzi/F530\\_F590\\_F690\\_F809\\_F895/F709\\_atendimento\\_a\\_escolas.htm](http://www.ifi.unicamp.br/~lunazzi/F530_F590_F690_F809_F895/F709_atendimento_a_escolas.htm) onde encontra-se farta documentação de atividades propostas pelo projeto (vídeo, fotografia etc.), trabalhos e atividades realizadas pelos alunos do ensino básico (material impresso, vídeo, fotografia).

### OUTRAS REFERÊNCIAS

- 1) Relatório de um semestre de atividades: [www.ifi.unicamp.br/~lunazzi/F530\\_F590\\_F690\\_F809\\_F895/F809/F709\\_2010\\_sem2/Lunazzi\\_F709\\_2010\\_sem2\\_RF.pdf](http://www.ifi.unicamp.br/~lunazzi/F530_F590_F690_F809_F895/F809/F709_2010_sem2/Lunazzi_F709_2010_sem2_RF.pdf)
- 2) Matéria no Jornal da UNICAMP: [www.unicamp.br/unicamp/divulgacao/2010/10/20/a-rotina-de-lunazzi-ensinar-holografia-para-estudantes-do-ensino-fundamental](http://www.unicamp.br/unicamp/divulgacao/2010/10/20/a-rotina-de-lunazzi-ensinar-holografia-para-estudantes-do-ensino-fundamental)
- 3) Jornal da UNICAMP, ver Exposição de Holografia: [http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp\\_hoje/ju/agosto2011/ju504\\_pag10a.php#](http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/ju/agosto2011/ju504_pag10a.php#)
- 4) Referência ao evento na página oficial do Instituto de Física da UNICAMP: <http://portal.ifi.unicamp.br/br/exposicao-de-holografia>
- 5) *"LA NUBE" - A Maneira Mais Emocionante de se Experimentar Espelhos Planos*, J.J. Lunazzi, Cad. Bras. Ens. Fís., v. 26, n. 2: p. 416-425, ago. 2009. <http://arxiv.org/pdf/0909.5259>
- 6) *"Fazendo 3D com uma câmera só"*, J.J. Lunazzi, Rev. Bras. de Ensino de Física, v. 33, n. 2, 2304 (2011) <http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/332304.pdf>