ARTIGO SUBMETIDO PARA OS ANAIS DO EVENTO EDICC4-UNICAMP 2017

Exposição "Veja a Luz Como Nunca Viu"

José Joaquín Lunazzi[1], Bruno Agrofoglio Ferreira[2], Universidade Estadual de Campinas-UNICAMP

Resumo
Uma exposição monitorada de divulgação científica foi realizada e está ativa na UNICAMP desde setembro de 2015 como um exemplo de resistência ao desinteresse crescente do público pela ciência, à falta de recursos, e á falta de possibilidades de divulgação. Foi motivada pelo Ano Internacional da Luz declarado pela UNESCO e utiliza um espaço momentâneamente disponível na UNICAMP, ocupando uma sala com um módulo demonstrativo da Óptica Geométrica: a luz como raios, mostrando a importância dela na vida e na formação de imagens, inclusive tridimensionais. Inaugurou-se com muito fluxo de público de escolas e continuou com sessões diárias ao longo de dois semestres, foi novamente bem sucedida em 2016 porém teve sessões mais espaçadas depois. A modalidade de evento de baixo custo, sem utilizar praticamente recursos de nenhuma agência de fomento, com demonstrações muito originais e que poderiam ser reproduzidas pelo público se quiser fazer em casa, mais a variedade de interações havidas em que o público podia manipular os experimentos, fazem dela um modelo original. Alunos de escola participaram da montagem e também cumprindo tarefas de monitoria. Já foi apresentada em quatro línguas. Alguns experimentos foram duplicados para um evento do LabJor-UNICAMP: o "Jogos de Luz", para crianças e aberto ao público no Planetário de Campinas desde outubro de 2016 até hoje. A grande carência tem sido não encontrar meios para divulgar o evento na mídia e inclusive na própria UNICAMP.

Palavras-chave: Divulgação científica, Exposições de baixo custo, Carências na divulgação científica, A luz e a vida, Óptica e imagens.

Abstract
A guided exhibit of scientific divulgation was made and kept open until now at UNICAMP since september 2015 as an example of resistance to the increasing lack of interest of the general public on science matters, to the reduced budget on the field, and to the lack of divulgation possibilities. It corresponds to the International Year of Light, as declared by UNESCO, being located in an alternative space at the university. Consists in a Geometric Optics set of experiments dealing with the concept of light rays, showing the importance of light in life and in the image formation, including the 3D images. Started with much public visiting it, most coming from schools, and made dialy sessions during one year. Its continuation in 2016 was also successful but with less presentations. The low cost model, with a minimum of funding contributions, with highly original demonstrations which could be reproduced at home, and with very interesting interactions with a public that can manipulate the experiments, made of it an original model. School students participated of its mounting and even as presenters. It was already presented in four languages. Some experiments were reproduced for another exhibit, named "Jogos de Luz", made by LabJor-UNICAMP for childs and open to the public in a public park, at the “Planetário de Campinas” since october 2016 until now. Our main inconvenience was not to find how to divulgate it in the local media and even at the university.

Keywords: Scientific divulgation, Low cost exhibits, Need of scientific divulgation, Light and Life, Optics and Images.

Introdução

O interesse pela ciência vem, em nossa opinião, decaindo no público do Brasil. Não que não tenha notícias impactantes que por um ou dois dias sejam noticiadas brevemente na mídia, como a deteção da colisão de duas estrelas de neutrons, p.ex., ou alguma que outra menção a se a

---

1 Professor Associado II, Instituto de Física. 2 Estudante de graduação, Instituto de Física.

temperatura da Terra aumenta por causa da atividade do ser humano, ou se a vacina da febre amarela protege mesmo em doses fracionadas. Ou que tenha ao menos duas revistas de editoras comerciais importantes dedicadas ao tema. Mas o sentido não passa de superficial e focado na ciência estrangeira, o caderno semanal que grandes jornais tinham permanente ficou espaço eventual em uma página de outro caderno, vários canais de televisão e a maioria das rádios FM estão dedicados inteiramente a religião, os exemplos de personalidade mais desejados pela juventude são estrelas de futebol ou modelos que exibem roupa de luxo, assim como o luxo é o mais exaltado na publicidade, junto à ideia de uma vida fácil onde refletir, pensar, não pode durar mais de segundos, como não duram mais de segundos as cenas fixas em filmes no cinema e na TV, a maioria ligada a alguma ação criminosa e violenta. Sem falar de pseudociência como a que divulga a existência de uma medicina ou um yoga quânticos. Comparando a situação com a de vinte anos atras, nota-se um déficit de atenção que chega inclusive até os cursos de graduação da universidade. Como superar essa dificuldade? Diferentes pessoas e grupos tentando isso, alguns vão encontrar o melhor caminho.

Descrição

Em nosso caso montamos um evento não muito diferente do convencional em aparência, mas com uma introdução muito relevante respeito da importância da luz para a vida, com experimentos muito originais de tamanho médio ou grande, e induzindo ao público à manipulação dos experimentos indicados pelo monitor. Desde fines de 2014 vinha sendo levantada na Europa a campanha pelo Ano Internacional da Luz-IYL(1), da UNESCO, enquanto o acúmulo de experimentos didáticos de óptica desenvolvidos pelo Prof. Lunazzi ultrapassava em muito aos que eram mostrados no evento “Exposição de Holografia”(2). A ocasião foi a de estar disponível temporariamente uma sala de estudantes em um prédio de laboratório que estava sendo desativado, onde para não evidenciar a falta de um acabamento condicente com um evento para o público usou-se a atitude de sempre manter o ambiente no escuro na presença de público. Na chegada, fotografias penduradas na escada de acesso ou, quando possível, a sequência de figuras de uma TV de grande tamanho, colocavam imagens como a do sol, fonte de radiação nuclear e eletromagnética de onde temos a luz que trouxe praticamente toda a energia dos seres vivos da Terra. Estes seres vivos não somente convertiam a energia luminosa em energia de calor ou movimento, como também alguns passaram a ser novos geradores de luz, como tática de sobrevivência da espécie. Algo que o ser humano não teve, mas que incorporou centenas de milhões de anos depois através do fogo e outros elementos com os que passou a superar o domínio do ambiente que era dos animais carnívoros.

A seguir, o público recebe o que mais justifica o título do evento: um experimento onde uma luz atinge um pequeno moinho de aspas brilhantes de um lado e escuras do outro, com o que, ao começar a receber a luz, começa um movimento de giro que atinge até várias voltas por segundo. A luz como energia mecânica direta, isso não é bem conhecido no Brasil, e mostra não apenas a energia da luz como a total falta de massa dela, que penetra a esfera de vidro onde o moinho está. Entrando no ambiente escuro, a primeira propriedade explorada é a da absorção da luz, onde o efeito de sombra é explicado e explorado de maneira bem chamativa, incluindo efeitos “mágicos” resultantes de truques de penumbra e a projeção de sombras a partir de duas lâmpadas colocadas atras de filtros de cor complementária. Usando óculos bicolor, as pessoas veem as sombras em 3D, podendo inclusive filmar ou transmitir pela internet o espetáculo. A absorção produz não apenas imagens negativas, como as sombras, senão a projeção de uma cena externa a partir de uma abertura na janela escura, projetando na parede as folhas de uma árvore que, ao vento, ficam se movimentando. Na fase seguinte o público é voltado para outra lateral da sala onde experimentos de refração são mostrados. Prismas de ângulo variável desviam inicialmente raios laser que entram pelo ar ao vidro, passando por plástico e água, até sairem novamente ao ar e se projetarem na parede para depois, serem vistos no ar por meio de um gerador de gotículas de água. Depois, o público em duplas senta de cada lado do prisma para ver o rosto da outra pessoa subindo e descendo em função da compressão da sacola de água interna. Passa-se dai a ver efeitos de imagem em vasilhames

cilíndricos para depois já fazé-lo com as lentes de óculos de voluntários do público, complementadas com as do evento para mostrar o efeito delas ao converger ou diverger a luz.

A cada experimento um voluntário é convidado a manipular e, produzido o efeito, o nome dele é requerido e levado a um aplauso, animando o ambiente e estimulando às pessoas. Notando que as vezes os monitores manipulam eles próprios os experimentos, há um par de algemas pendurado para lhes lembrar que tem de dar lugar à manipulação: a piada é sugerir que o monitor deveria ser algemado. Para completar as demonstrações de refração tem-se uma lente de 25 cm de diâmetro feita de vidro plano, de um lado, e curvo do outro, preenchida com glicerina para formar uma lente convergente. Um laser verde de 50 mW é refletido de maneria a criar um cone de luz divergente que a lente faz converger, momento de destaque dos termos “côncavo, convexo, diverger, converger, refração” que são de pouco uso na escola. A sequência segue agora em outro canto da sala onde temos alguns materiais que refletem a luz com a indicação da fração que refletem, em ordem crescente: vidro, hematita, pirita, espelho comum. O que remonta à história dos espelhos, dando a informação de que os primeiros foram feitos em nosso continente a partir de rochas polidas(3). Acendendo agora uma lâmpada com fendas, a luz sai como raios que iluminam um espelho plano e divergem a partir dele conservando o ângulo a respeito da superfície. A Lei da Reflexão está indicada com dois símbolos gregos, para firmar o uso destes elementos na física. A presença da imagem virtual é assim explicada e realçada com um truque intrigante mesmo que todos conheçam o fenômeno: ao pedir que o público passe do outro lado do espelho, tem-se a cena vista antes, mas sem a luz. A seguir, um espelho esférico côncavo projeta as linhas de luz divergente em uma focalização muito perfeita.

Figura 1: Estudantes observando com surpresa a imagem feita com uma bandeja de alumínio

O que segue é feito agora no espaço da saida, iluminada, onde três tipos de colheres permitem ver as imagens a frente ou por tras das superfícies refletoras, em espelho de maquiagem permite uma excelente imagem da pessoa muito aumentada, ou flutuando a frente, porém invertida, e uma bandeja de alumínio mostra, dependendo da face com que enfrenta à pessoa, a imagem aumentada ou reduzida. E focalizando com a bandeja de alumínio de garçom a figura de duas lâmpadas retilíneas afixadas em ângulo na parede, sobre a mesma parede, mostrando a focalização de imagem

de aumento unitário e a inversão de imagem nos dois sentidos, vertical e horizontal, algo também nunca visto pelo público (Fig.1).
São mais de vinte experimentos numerados e com lâmpadas temporizadas(4) para evitar distração, calor, consumo de energia, e esquecé-las ligadas. Dois monitores podem atender a grupos de vinte pessoas por vez, divididos em dois grupos, um que visita a sala escura, o outro que, além de mais experimentos com espelhos como a inversão da realidade que é o “La Nube”(5), ou a projeção da imagem do sol, assiste em uma TV a fotos e vídeos 3D feitos pelo Prof. Lunazzi(6), seja pelo método convencional de codificação e filtragem bicolor, válido para qualquer tela de monitor ou TV atuais, seja pela conversão a TV 3D que o aparelho tem. Finalmente, eles revelam a aparição da imagem de dois hologramas (verdadeiros hologramas e não figuras de reflexo em vidro) ao iluminá-los com a lampadinha de um celular. O evento é feito durar somente uma hora, em duas partes de meia hora cada um, considerando que não se pode, como antigamente, parar para responder uma pergunta do público porque, atendendo à pessoa interessada estariamos hoje desatendendo a uma maioria de pessoas não interessadas. A menos que a resposta seja simples e rápida, a ideia é dizer que se trata de um evento breve que permite encontrar horário na agenda das pessoas, o que a turma de escola possa pegar seu ônibus de volta para a escola, ou para ir a visitar o grande parque de diversões vizinho Hopi Hari ou o maior Shopping Center da América Latina, o vizinho Parque Dom Pedro. Fica para uma segunda visita, realizada com bem menos frequência e para quem está mais interessado, a demonstração detalhada dos experimentos e a inclusão de novos experimentos. A “Veja a Luz ...” foi apresentada para visitantes estrangeiros também em inglês, espanhol, e esperanto.

Transcendência
Além de ser comentada no blog muito popular da UOL “Física na Veia”, três experimentos foram selecionados para reproduzir em um evento para crianças Coordenado pelo LabJor-UNICAMP e apoiado por edital CNPQ-TIM, a exposição para crianças “Jogos de Luz”, que foi montada em Campinas e exibida para escolas no Planetário Municipal(7). Recebemos visitas de turmas de cidades tão distantes como Avaré, Pirassununga e São José do Rio Preto e estudantes da UNICAMP vindos da China, Alemanha e da Polônia.

Comentários
O panorama inicial era bem promissor, com oito visitas no primeiro ano, que corresponderam a várias turmas de escolas, a maioria públicas, em um totals de umas duzentas pessoas. Com mais de vinte visitas no segundo ano (2016), porém o número total de visitantes do ano só igualou ao do semestre anterior. Acontecendo, inclusive, que a lotação do ônibus resultava reduzida pois alunos não embarcavam na escola, fato inesperado pois achávamos que um aluno sempre ia querer sair de viagem com a escola. O número de escolas que se manifestaram interessadas foi bem menor do que estavamos acostumados com o tradicional evento “Exposição de Holografia”(7), o que levou a pensar em não desenvolver o projeto com um segundo módulo dedicado à Òptica Ondulatória, com experimentos de interferência e difração. O mais chocante foi a pouca presença de público da própria universidade. Depois de uma divulgação inicial por meio da página da Assessoria de Imprensa, não era mais possível renovar a divulgação nela nem tínhamos outro meio que não fosse colocar faixas em diversos pontos de entrada no campus, e no Instituto de Física. Sem sucesso. Vimos que as pessoas tinham visto as faixas, mas não decidiam fazer a visita. De um horário fixo todos os dias, passamos a oferecer um horário combinado com os interessados, incluindo eventualmente os dias sábados. Tentamos que o jornal da cidade noticiasse, e entendemos que hoje em dia cultura pode ser teatro, música, dança, artes plásticas, arte culinário, mas não divulgação científica. Ao ponto que um tradicional prêmio da Secretaria de Cultura da Prefeitura da cidade incluia a matéria Divulgação Científica em seu edital anual Prêmio Estímulo, e agora, não mais. Tentamos que a Pro-Reitoria de Extensão divulgasse este e todo tipo de eventos que a UNICAMP disponibiliza para todo público, em particular por meio da participação no canal de TV universitária (a cabo) e de a rede que teve de aparelhos de TV instalados em diversos pontos do campus

(restaurante, hospital, etc..). Tentamos que o GGBS, setor social, incluisse nosso evento difundindo entre os funcionários da universidade. Continuaremos tentando.

Referências

1) Disponível em http://www.light2015.org
2) Evento que vinha sendo aplicado desde 1981, onde experimentos de óptica mostravam os princípios de física que levaram à imagem holográfica.
3) Série de artigos e comentários disponíveis em https://www.ifi.unicamp.br/~lunazzi/prof_lunazzi/Olmecas/Olm1.htm
4) Página do evento disponível em: http://www.ifi.unicamp.br/~lunazzi/pagina_EaF/Vejaaluzcomonuncaviu.htm
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.
6) Página de estereoscopia: https://www.ifi.unicamp.br/~lunazzi/prof_lunazzi/Estereoscopia/estere.htm
7) O evento de extensão mais antigo da UNICAMP, com página em www.ifi.unicamp.br/~lunazzi/expo.htm
8) Exposição itinerante "Jogos de Luz", em fase inicial em Campinas, noticiada em http://agencia.fapesp.br/exposicao_jogos_de_luz_e_inaugurada_em_campinas/24161/

REJEIÇÃO DO ARTIGO

Às 17:39 de 06/04/2018, Beatriz Guimarães de Carvalho escreveu:

Prezado Prof. José Joaquín Lunazzi,

Agradecemos seu interesse em publicar o relato de experiência "Exposição "Veja a Luz Como Nunca Viu"" no quarto volume da Revista do EDICC. Sentimos informar que o trabalho não foi aceito para publicação. Abaixo estão os comentários enviados pelo(a) avaliador(a).

Ficamos à disposição para maiores esclarecimentos.

Atenciosamente,

Beatriz Guimarães de Carvalho
Revista do EDICC - LABJOR/IEL

Avaliador A:

O artigo fica na mera descrição da exposição de modo pouco acadêmico, sem debater os métodos de criação, a avaliação da interação com o público e uma crítica construtiva sobre a ausência de público. Seria importante também contextualizar exposições como esta no debate sobre divulgação científica.

Mesmo sendo um relato de experiência creio que é necessário maior rigor para que a experiência seja uma contribuição para o debate acadêmico.