



Universidade Estadual de Campinas –UNICAMP

Relatório

F709

Prof. Dr. José Joaquín Lunazzi

TÓPICOS DE ENSINO DE FÍSICA II

- Eventos de Optica divulgando conceitos de optica para alunos e professores da rede de ensino fundamental e médio.



Aluno: Vinicius Colombo de Oliveira
colombo.viniciusXgmail.com

Introdução

A disciplina F709 - Tópicos de Ensino de física II - tem como princípio formar os alunos da graduação do curso de licenciatura em Física para atuarem em sala de aula com experimentos e aulas expositivas.

Durante o semestre nós alunos fomos desenvolvendo algumas tarefas, como por exemplo participar do Evento de Exposição de Holografia (EdH), ir as aulas semanais, e fazer os extras - aulas com o professor.

Em todo momento foi muito interessante participar desta disciplina onde pudemos conhecer, restaurar e até construir experimentos de física. O professor Lunazzi, que tem verdadeira paixão e dedicação pelo ensino de física nos auxiliou em todas as tarefas.

Aulas durante a semana

Todas as sextas – feiras fizemos a aula com o professor Lunazzi onde este levava novos experimentos de física. Tivemos também um pequenino curso de fotografia muito interessante onde aprendemos como manusear uma câmera e quais as suas propriedades físicas.

Durante as aulas nós realizamos os experimentos de óptica que iriam ser feitos na Exposição de Holografia para alunos do ensino médio. Cada aula tínhamos a tarefa de estudar em casa cada experimento por meio dos manuais de EdH e depois explica-los para os colegas da sala e para o professor.

No final do semestre o professor levou uma televisão 3D onde os alunos aprenderam a construir imagens 3D, construir óculos 3D e assim observar as imagens com muita perfeição na televisão.

Extra – Aula

Os extras aulas eram o momento onde nós alunos estávamos a disposição do professor para construir e restaurar novos experimentos. Cada extra - aula era uma atividade completamente diferente.

No primeiro extra - aula eu apresentei um experimento do Movimento Harmônico simples para os alunos de F609 – Tópicos de Ensino de Física I – e conversei com os alunos sobre a construção e como foi interessante a realização da disciplina.

O segundo extra - aula fui com o professor mais alguns alunos do PIBIC e da disciplina F709 para expor a TV 3D no Cotuca (Colégio Técnico da Unicamp) em uma feira científica de colégios de todo o Brasil. A TV 3D do professor Lunazzi foi a primeira a ser construída no Brasil e por ele mesmo. A TV foi vista por estudantes de todo o Brasil que estavam no Cotuca e admirada por muitos. Escutei durante a exposição muitos falarem que a TV era a melhor atração da feira científica que estava sendo realizada neste dia.

Já no terceiro extra - aula, fui ao laboratório do professor na Unicamp e lá se encontrava uma amiga dele da Argentina que fazia doutorado em Antropologia e estudo da aprendizagem. Ficamos conversando em língua espanhola onde pude contar um pouco como é o sistema de ensino brasileiro. Ela também nos contou como funcionava o sistema de ensino argentino, e falou sobre melhorias na educação que estavam por vir. Neste dia o professor Lunazzi mostrou muitos vídeos 3D para nós, onde ficamos admirados.

No quarto extra-aula eu, a aluna Suellem e o aluno Daniel de F709 fomos ao planetário de Campinas, onde iríamos realizar junto ao professor a Exposição de Holografia. Nesse dia apenas verificamos se estava tudo certo para o evento e o que precisava ser levado para tudo ocorrer bem.

Quinto extra aula, eu, Thiago e Daniel vimos algumas lentes que o professor tinha no laboratório e fizemos novamente o cone de luz, mas agora não com um umidificador e sim com um equipamento usado em festas que emite muita "fumaça". O resultado obtido foi muito bom, porém quando usamos no planetario vimos que era inviável seu uso nos eventos, pois o cheiro da fumaça era muito forte.

Depois conversamos sobre a história da Unicamp e como é difícil comprar equipamentos importados. O professor também nos falou de como antes as verbas para pesquisa eram melhores e não haviam tanta burocracia para comprar o que se precisava para as pesquisas. Depois nós recortamos os moldes dos óculos 3D para usar na aula de F709 e preparamos mais materiais que seriam utilizados.

Exposição de Holografia (EdH)

O Evento "Exposição de Holografia" é uma marca do IFGW/UNICAMP sob a elaboração e coordenação do prof.Dr. José Joaquim Lunazzi que o realiza desde a década de 80 – sendo considerado uma das atividades de extensão mais antigas da Universidade Estadual de Campinas.

Esse evento conta, geralmente, com a participação dos alunos matriculados na matéria e com cerca de bolsistas fornecidos pelo SAE.

O evento geralmente é composto dois tipos de atividades desenvolvidas em dois ou três ambientes diferentes. O primeiro deles é uma palestra de Optica apresentada pelo professor Lunazzi, e a segunda é os experimentos.

Durante o a palestra o professor ressalta a importância da luz e fala sobre alguns fenômenos ópticos, dentre eles – reflexão, refração, difração – assim temos a segunda atividade que são os experimentos e demonstrações. Segue abaixo os experimentos e demonstrações:

Reflexão:

1) Pedras polidas, vidros e espelhos. Superfícies que refletem certa porcentagem da luz. Espelhos olmecas e cupisniques, civilização pré-colombiana, e incas (Peru). As pedras refletoras (obsidiana, hematita e pirita).

A da hematita é 20% e da pirita 60% . A do vidro (somente a primeira superfície, a segunda foi escurecida) 4% e a dos espelhos 80%.



Figura 1 – Experimento mostrando a reflexão de alguns materiais.

2) Imagens formadas por espelhos côncavos, podendo a imagem ser direita ou invertida.



Figura 2 – Espelho côncavo sendo usado para aumentar a imagem.

3) Espelho côncavo de um lado e convexo do outro. Mostrar que espelho côncavo aumenta a imagem e que o convexo diminui.



Figura 3 - Face côncava da bandeja.



Figura 4 - Face convexa da bandeja.

4) Raios refletidos por espelhos planos: APAGA-SE A LUZ (junto com o sub-módulo refração). Mostrar reflexão no espelho plano com lâmpada de uma fenda (figura 6) e múltiplas fendas (figura 7), em seguida indicar com a mão ângulo de incidência igual ao ângulo de reflexão.

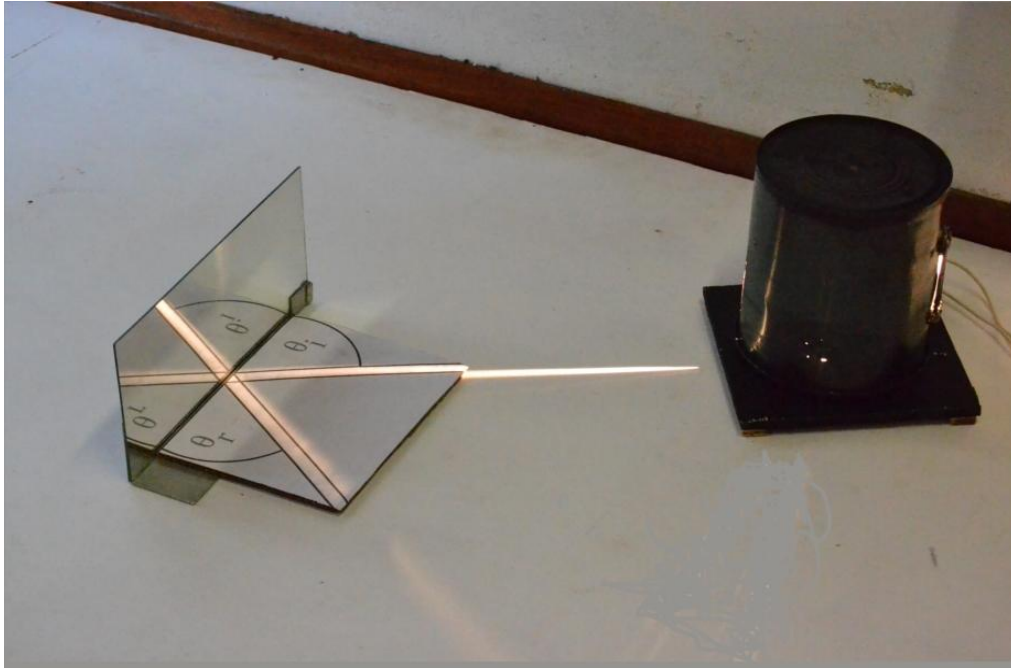


Figura 6 – Espelho plano refletindo raio originado na lâmpada com uma fenda.

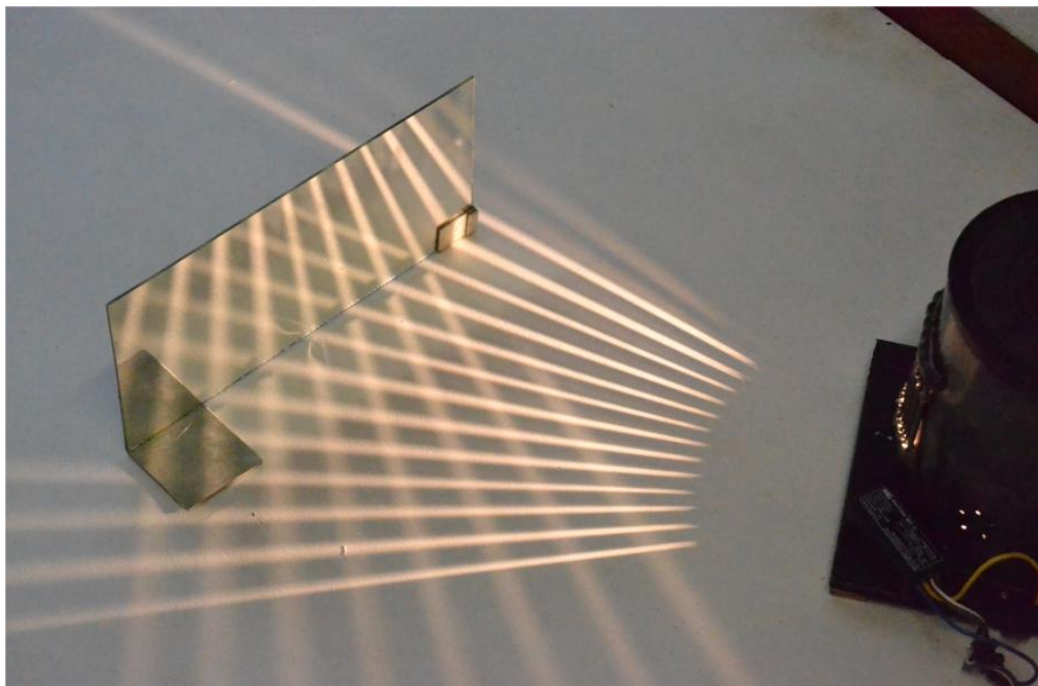


Figura 7 – Espelho plano refletindo raios originados na lâmpada com múltiplas fendas.

5)Mostrar a convergência dos raios com múltiplas fendas em um espelho côncavo.

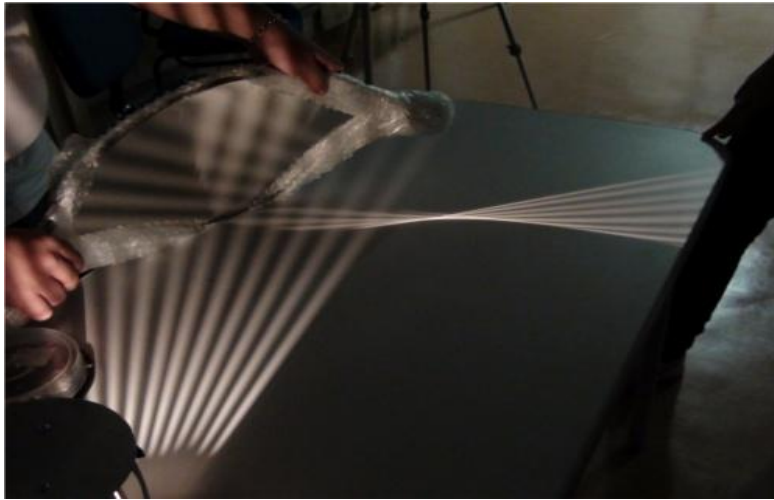


Figura 8 – Espelho plano refletindo raios originados na lâmpada com múltiplas fendas.

Refração:

- 1) EFEITO DE LENTE CILÍNDRICA EM GARRAFA DE VINHO MARCA “New Age”.



Figura 9 - Vista da garrafa do lado da etiqueta.



Figura 10 – Vista da garrafa do lado oposto.

2) SACOLA COM ÁGUA ENTRE DOIS VIDROS (PRISMA DE ÂNGULO VARIÁVEL): O experimento consiste em variar o ângulo entre os vidros que prendem o saco com água e observar o desvio da luz por refração pela imagem da pessoa que esta do outro lado. A medida em que se varia o ângulo, e a água “sobe e desce” se vê a pessoa que esta do outro lado também “subindo e descendo”. É fundamental jogar um pouco de água entre a sacola e as faces do vidro para homogeneizar opticamente e ter imagem nítida.



Figura 11 – Desmonstração do prisma feito com sacola com água e vidro de ângulo variável.

3) Lâmina Quebra – Cara: O experimento consiste em uma cuba retangular com uma sacola dentro preenchida com água que desvia os raios de luz por refração dando a impressão que o rosto da pessoa está sendo quebrado.



Figura 12 – Cuba de vidro com sacola com água.

4) REFRAÇÃO COM LAMPADA DE FENDAS LÂMINA “QUEBRA-CARA”: O experimento consiste em girar a lâmina entre raios de luz feitos com uma lâmpada de fendas e verificar que os raios mudam de direção quando se gira a placa.



Figura 13 - Raios saindo da lâmina.

Experimento La Nube:

Consiste em um espelho plano com uma pequena abertura para o qual será encaixado o nariz da pessoa. Assim, a pessoa só irá enxergar o que o espelho refletir, que será o céu. No planetário quando fizemos o experimento, os alunos ficam admirados, pois a sensação é de andar “nas nuvens”.



Figura 14 – Alunos fazendo o experimento La Nube.

Hologramas:



Figura 15 – Alunos espantados com a beleza dos hologramas e como eles fazem as imagens parecerem reais.

Visto assim as atividades que desenvolvemos no planetário, onde tive a oportunidade de estar presente em todas elas, chegamos ao objetivo principal do evento, que é despertar a curiosidade de investigação dos alunos. Poder mostrar algumas curiosidades da física e despertar o interesse, seja lá qual for o número, de alunos a estudarem física.

Hoje em dia vivemos em uma situação muito complicada, onde os jovens querem tudo de imediato e não se interessam a descobrir novas coisas. Cabe aos professores instigarem a vontade de descoberta desses alunos, a curiosidade de saber mais desses jovens.

Evento de Painéis

No evento de painéis são expostos os trabalhos de todos os alunos do professor Lunazzi. É muito interessante pois mostramos nossos trabalhos, experimentos, painéis e explicamos. A curiosidade pode dar sua opinião sobre tais.

Nos meus painéis, foi interessante pois todos me perguntaram sobre o EdH, e eu expliquei como funcionava o evento. Todas as pessoas que eu expliquei me disseram que acharam muito interessante, ainda mais porque o evento instiga a curiosidade de investigação dos alunos.

Segue abaixo as fotos do evento de painéis:





MONTAGEM E ALINHAMENTO DE SISTEMAS DE IMAGENS TRIDIMENSIONAIS

Orientador: Prof. Dr. José Jouquin Lunazzi lunazzi@ifi.unicamp.br
Monitores (SAE): Patrícia F. Cardoso, Nicole B. Dalarme, Carlos A. Canhassi
Pesquisadores: Milena C. França (milecardfra@gmail.com);
Andrey S. Mori (andrey_mori@hotmail.com).
Instituto de Física - IFGW - Unicamp - Campinas, SP, Brasil.

Palavras-chave: Estereoscópio; Anaglifo; Óptico; Imagens 3D

Introdução

A tecnologia 3D está cada vez mais presente no nosso cotidiano; principalmente nas cinemas, e atualmente também nas TVs domésticas. Este projeto tem como objetivo apresentar suas aplicações e seus conceitos. Primeiramente realizamos um suporte transladador para uma câmera fazer fotos 3D.

Um dos resultados mais recentes foi nossa aplicação do Estereoscópio de Wheatstone, o qual foi o primeiro sistema de imagem 3D criado no mundo, em 1838.

Metodologia

O 3D utiliza duas vistas, por isso construímos um deslocador que o permite ser feito com uma câmera so. O Estereoscópio de Wheatstone é um sistema que consiste em dois espelhos posicionados entre um par estereo de imagens que aparecem em dois monitores. Ao olhar por eles, as imagens direita e esquerda vão se sobrepor, e seu cérebro entenderá como apenas uma imagem, possibilitando a visão 3D. O propósito do sistema é mostrar uma das maneiras de se ver em 3D sem óculos.



Figura 1: Esquemático do Estereoscópio de Wheatstone no 3D Museu de Trabalho (COTUCA).



Figura 2: Sistema transladador para fazer 3D com uma câmera so.



Figura 3: 3D feito com uma câmera so, utilizando o suporte transladador.

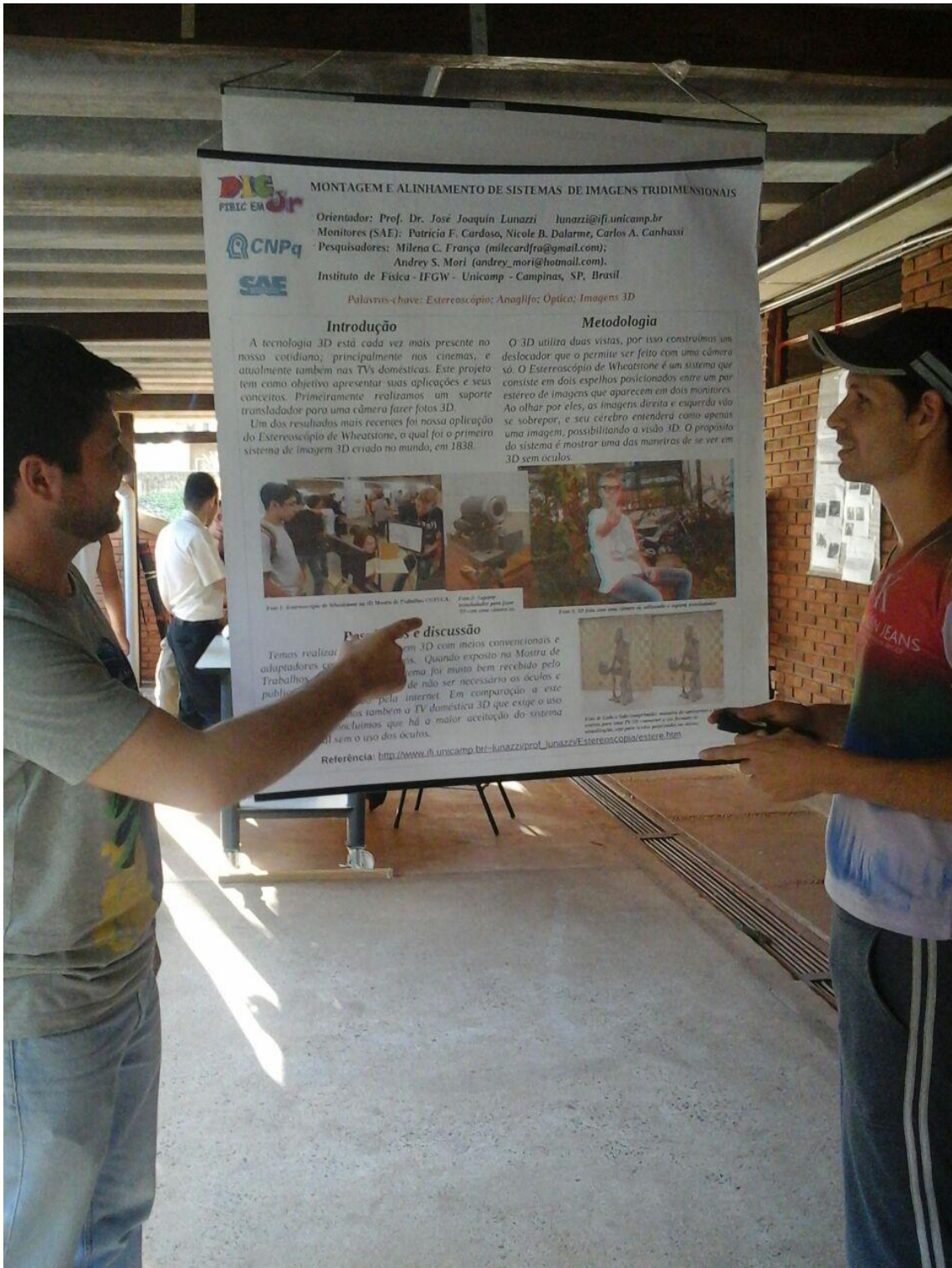
Resultados e discussão

Temos realizado fotografias em 3D com meios convencionais e adaptadores construídos por nós. Quando exposto na Mostra de Trabalhos do COTUCA, o sistema foi muito bem recebido pelo público, surpreendendo o fato de não ser necessário os óculos e poder ser transmitido pela internet. Em comparação a esse protótipo, mostramos também a TV doméstica 3D que exige o uso do óculos, e concluímos que há a maior aceitação do sistema tridimensional sem o uso dos óculos.



Figura 4: Tabela de comparação: sistema de comparação e por mostrar para uma TV 3D - necessitando de um par de óculos de comparação, mas para o nosso protótipo não precisa.

Referência: http://www.ifi.unicamp.br/~lunazzi/prof_lunazzi/Estereoscopia/estere.htm



MONTAGEM E ALINHAMENTO DE SISTEMAS DE IMAGENS TRIDIMENSIONAIS

Orientador: Prof. Dr. José Joaquín Lunazzi lunazzi@ifi.unicamp.br
Monitores (SAE): Patrícia F. Cardoso, Nicole B. Dalarme, Carlos A. Canhassi
Pesquisadores: Milena C. França (milecardfra@gmail.com);
Andrey S. Mori (andrey_mori@hotmail.com).
Instituto de Física - IFGW - Unicamp - Campinas, SP, Brasil

Palavras-chave: Estereoscopia; Anaglifo; Óptica; Imagens 3D

Introdução

A tecnologia 3D está cada vez mais presente no nosso cotidiano, principalmente nos cinemas, e atualmente também nas TVs domésticas. Este projeto tem como objetivo apresentar suas aplicações e seus conceitos. Primeiramente realizamos um suporte transladador para uma câmera fazer fotos 3D. Um dos resultados mais recentes foi nossa aplicação do Estereoscópio de Wheatstone, o qual foi o primeiro sistema de imagem 3D criado no mundo, em 1838.

Metodologia

O 3D utiliza duas vistas, por isso construímos um deslocador que o permite ser feito com uma câmera só. O Estereoscópio de Wheatstone é um sistema que consiste em dois espelhos posicionados entre um par estereo de imagens que aparecem em dois monitores. Ao olhar por eles, as imagens direita e esquerda vão se sobrepôr, e seu cérebro entenderá como apenas uma imagem, possibilitando a visão 3D. O propósito do sistema é mostrar uma das maneiras de se ver em 3D sem óculos.



Foto 1 - Apresentação de trabalhos no II Museu de Física da UFSCA.



Foto 2 - Sistema transladador para fazer fotos com câmera só.



Foto 3 - 3D feito com uma câmera só utilizando o suporte transladador.

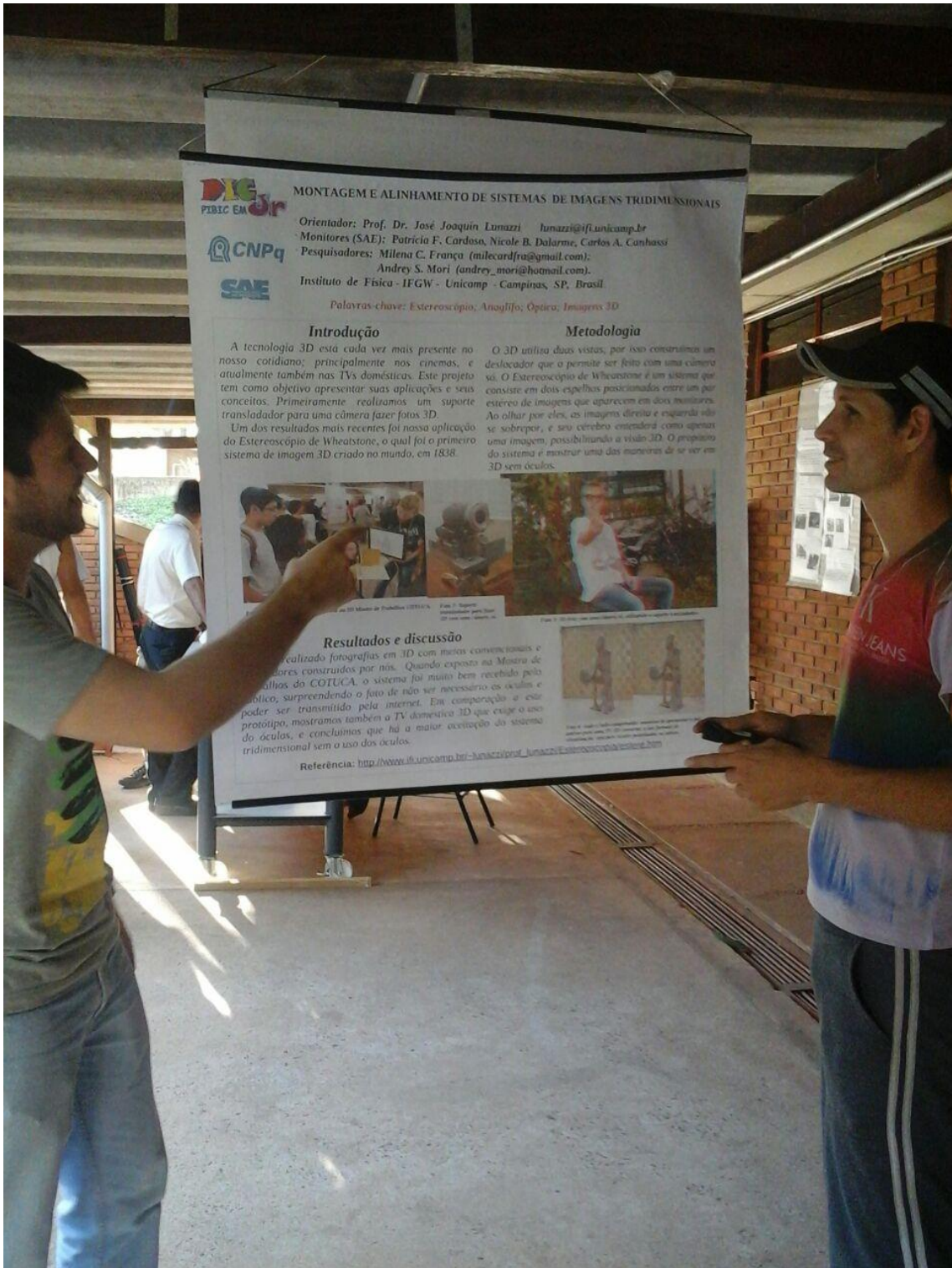
Resultados e discussão

Temas realizados em 3D com meios convencionais e adaptadores para TV. Quando exposto na Mostra de Trabalhos de Física, o sistema foi muito bem recebido pelo público. O sistema não necessita de óculos e pode ser acessado pela internet. Em comparação a este sistema, também a TV doméstica 3D que exige o uso de óculos, concluímos que há a maior aceitação do sistema sem o uso dos óculos.

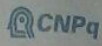


Foto 4 - Cópia e teste compartilhado: sistema de apresentação para TV 3D construído a partir de um sistema de estereoscopia, para ser visto diretamente no vídeo.

Referência: http://www.ifi.unicamp.br/~lunazzi/prof_lunazzi/Estereoscopia/estere.htm



MONTAGEM E ALINHAMENTO DE SISTEMAS DE IMAGENS TRIDIMENSIONAIS



Orientador: Prof. Dr. José Joaquim Lunazzi jlunazzi@ifl.unicamp.br
Monitores (SAE): Patrícia F. Cardoso, Nicole B. Dalarme, Carlos A. Canhassi
Pesquisadores: Milena C. França (milecardfra@gmail.com);
Andrey S. Mori (andrey_mori@hotmail.com);
Instituto de Física - IFGW - Unicamp - Campinas, SP, Brasil

Palavras-chave: Estereoscópio, Anagífo, Óptica, Imagens 3D

Introdução

A tecnologia 3D está cada vez mais presente no nosso cotidiano; principalmente nos cinemas, e atualmente também nas TVs domésticas. Este projeto tem como objetivo apresentar suas aplicações e seus conceitos. Primeiramente realizamos um suporte transladador para uma câmera fazer fotos 3D.

Um dos resultados mais recentes foi nossa aplicação do Estereoscópio de Wheatstone, o qual foi o primeiro sistema de imagem 3D criado no mundo, em 1838.

Metodologia

O 3D utiliza duas vistas, por isso construímos um deslocador que a permite ser feito com uma câmera só. O Estereoscópio de Wheatstone é um sistema que consiste em dois espelhos posicionados entre um par estereo de imagens que aparecem em dois monitores. Ao olhar por eles, as imagens direita e esquerda vão se sobrepôr, e seu cérebro entenderá como apenas uma imagem, possibilitando a visão 3D. O propósito do sistema é mostrar uma das maneiras de se ver em 3D sem óculos.

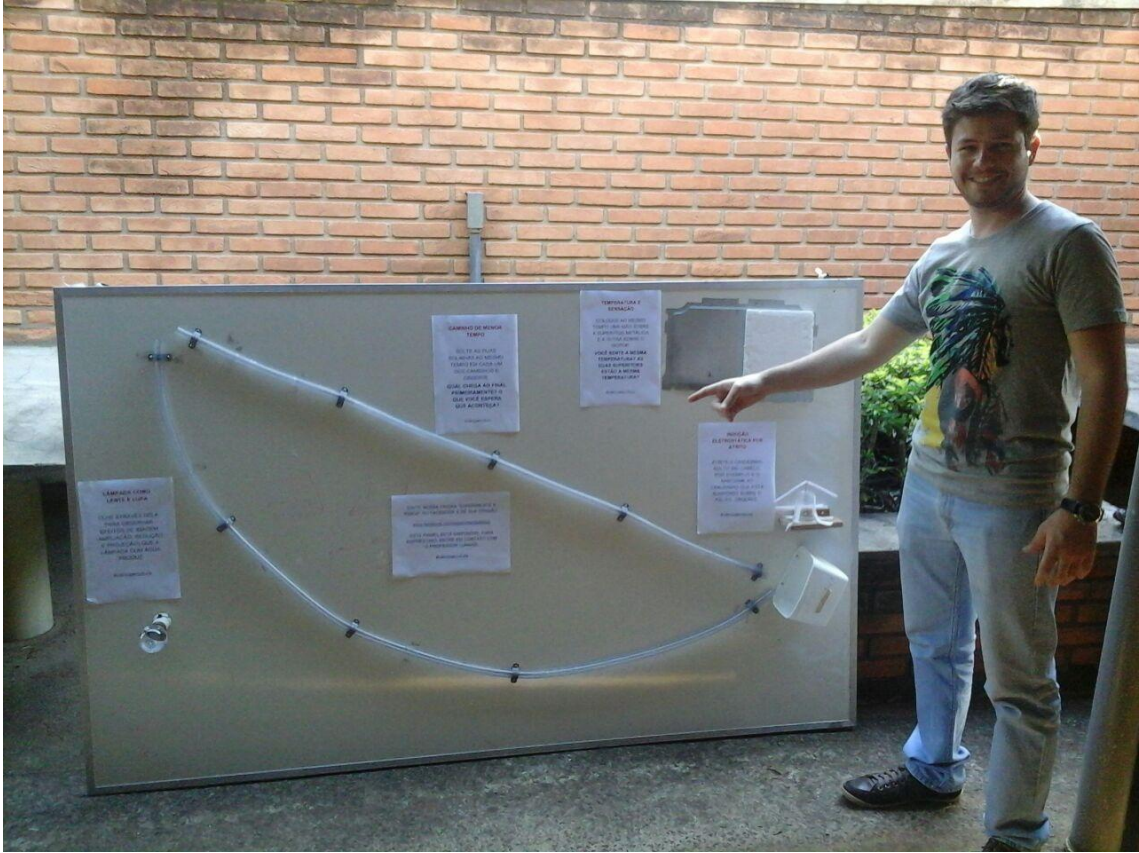


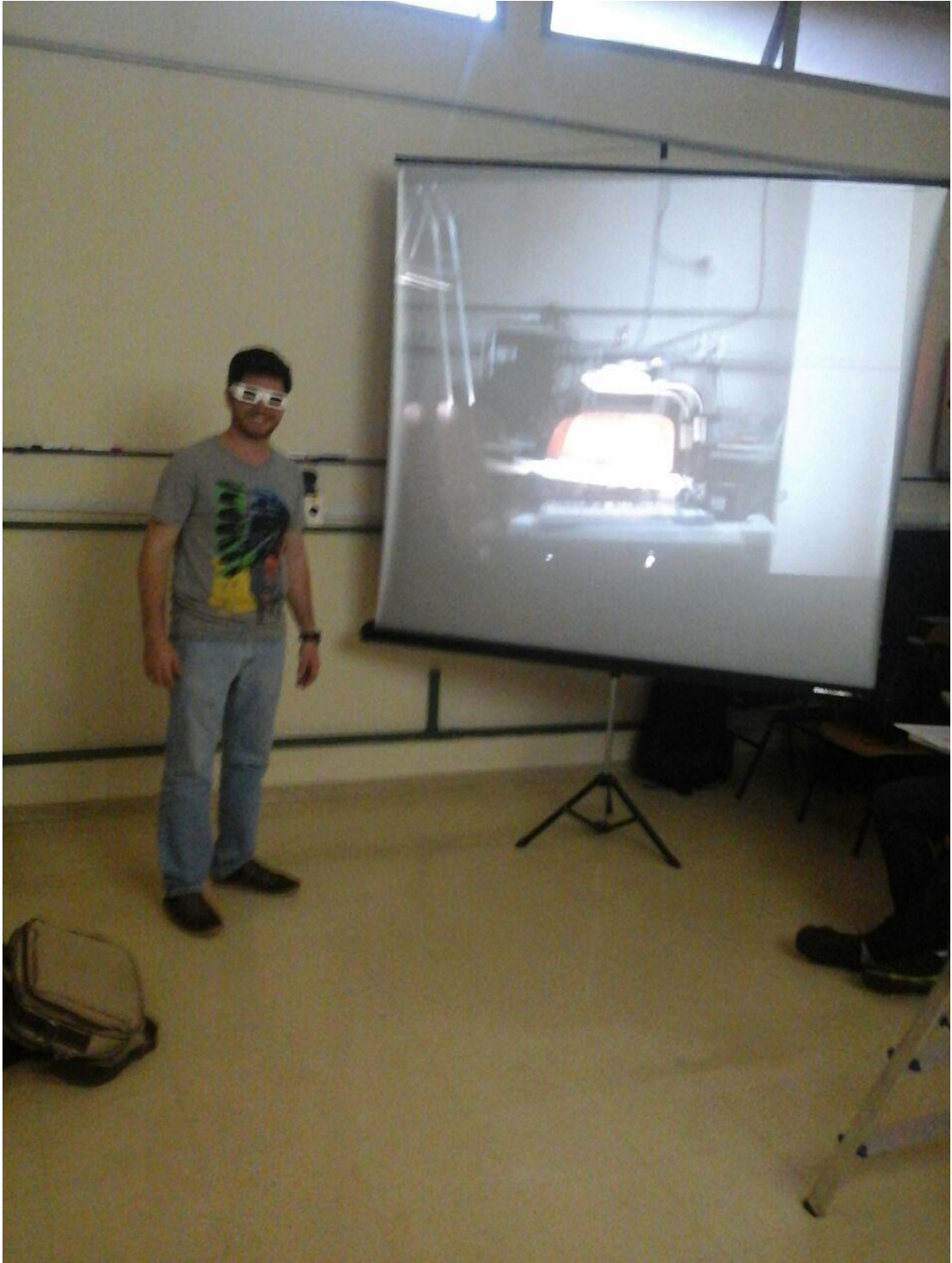
Resultados e discussão

Foram realizadas fotografias em 3D com meios convencionais e os resultados construídos por nós. Quando exposto na Mostra de Inovação da UNICAMP, o sistema foi muito bem recebido pelo público, surpreendendo o fato de não ser necessário os óculos e poder ser transmitido pela internet. Em comparação a este protótipo, mostramos também a TV doméstica 3D que exige o uso do óculos, e concluímos que há a maior aceitação do sistema tridimensional sem o uso dos óculos.



Referência: http://www.ifl.unicamp.br/~lunazzi/prof_lunazzi/Estereoscopia/estereoscopia.html









MONTAGEM E ALINHAMENTO DE SISTEMAS DE IMAGENS TRIDIMENSIONAIS

Orientador: Prof. Dr. José Joaquin Lunazzi lunazzi@iflunicamp.br
Monitores (SAE): Patrícia F. Cardoso, Nicole B. Dalarme, Carlos A. Canhossi
Pesquisadores: Milena C. França (milecardfra@gmail.com);
Andrey S. Mori (andrey_mori@hotmail.com)
Instituto de Física - IFGW - Unicamp - Campinas, SP, Brasil

Palavras-chave: Estereoscópio; Anaglifo; Óptica; Imagens 3D

Introdução

A tecnologia 3D está cada vez mais presente no nosso cotidiano; principalmente nos cinemas, e atualmente também nas TVs domésticas. Este projeto tem como objetivo apresentar suas aplicações e seus conceitos. Primeiramente realizamos um suporte transladador para uma câmera fazer fotos 3D.

Um dos resultados mais recentes foi nossa aplicação do Estereoscópio de Wheatstone, o qual foi o primeiro sistema de imagem 3D criado no mundo, em 1838.

Metodologia

O 3D utiliza duas vistas, por isso construímos um deslocador que o permite ser feito com uma câmera só. O Estereoscópio de Wheatstone é um sistema que consiste em dois espelhos posicionados entre um par estéreo de imagens que aparecem em dois monitores. Ao olhar por eles, as imagens direita e esquerda vão se sobrepor, e seu cérebro entenderá como apenas uma imagem, possibilitando a visão 3D. O propósito do sistema é mostrar uma das maneiras de se ver em 3D sem óculos.



Figura 1: Fabricação de Wheatstone no 3D através de um espelho.



Figura 2: Suporte transladador para uma câmera fazer fotos 3D.



Figura 3: 3D visto sem óculos através de um espelho transladador.

Resultados e discussão

Temos realizado fotografias em 3D com meios convencionais e adaptadores construídos por nós. Quando exposto na Mostra de Trabalhos do CDTUCA, o sistema foi muito bem recebido pelo público, surpreendendo o fato de não ser necessário os óculos e poder ser transmitido pela internet. Em comparação a este protótipo, mostramos também a TV doméstica 3D que exige o uso do óculos, e concluímos que há a maior aceitação do sistema tridimensional sem o uso dos óculos.



Figura 4: Imagem 3D de uma pessoa andando, vista através de um espelho transladador.

Referência: http://www.iflunicamp.br/~lunazzi/prof_lunazzi/Estereoscopia/estere.htm









Rotações num plano inclinado

A ideia é mostrar que a aceleração de rotação está diretamente ligada ao momento de inércia de um objeto. Para isso, experimentamos dois cilindros de mesma massa, porém momentos de inércia diferentes. Soltando-os num plano inclinado, será possível notar que eles chegaram ao fim em tempos diferentes, evidenciando a sua diferença de velocidade e, assim, de aceleração.

Centro de massa

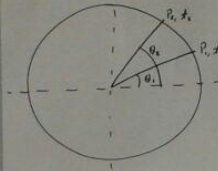
$$r_{cm} = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^n m_i r_i$$

Aceleração e velocidade angular

$$\omega = \frac{\Delta \theta}{\Delta t}$$

$$a = \frac{\Delta \omega}{\Delta t}$$

$$v = \omega R$$



Energia cinética

$$K = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2 + \dots + \frac{1}{2} m_n v_n^2 = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n m_i v_i^2$$

$$K = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n m_i (\omega r_i)^2 = \frac{1}{2} \left(\sum_{i=1}^n m_i r_i^2 \right) \omega^2$$

Momento de inércia

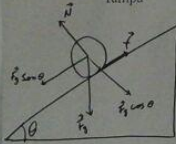
$$I = \sum_{i=1}^n m_i r_i^2$$

Torque

$$\tau = r F \sin \theta$$

$$\tau = I \alpha$$

Rolando para baixo em uma rampa



$$a_{cm} = \frac{g \sin \theta}{1 + \frac{I}{MR^2}}$$

Procedimento e resultados

$$I_2 = 2 \frac{M}{2} R^2 = 9M$$

$$I_{12} = 2 \frac{M}{2} 12^2 = 144M$$

$$\frac{a_2}{a_{12}} = \frac{1 + \frac{I_2}{MR^2}}{1 + \frac{I_{12}}{MR^2}} = \frac{1 + 9}{1 + 144} = 1,26$$

Conclusão

As experimentações realizadas, onde os cilindros são largados ao mesmo tempo no topo da rampa construída, bataram com a teoria, de que a aceleração do cilindro de menor momento de inércia é maior. Isso era esperado, uma vez que o momento de inércia pode ser interpretado como o grau de dificuldade de se colocar um objeto em, ou mudar o seu eixo de, rotação.







Agradecimentos

Agradeço todos os colegas que cursaram comigo a disciplina, e principalmente, o professor Lunazzi, que nos dedicou seu tempo e atenção. O professor que passou a nós a mensagem de quão gratificante pode ser esta profissão, e que foi um exemplo para todos com suas palavras amigas, suas aulas e seus ensinamentos, seja eles de física ou da vida.

Apresentação

Escolho para a apresentação a quarta – feira dia 3, das 16h as 18h.

Referências Bibliográficas

- Manuais do EdH.

- Relatório da disciplina nos últimos anos, ler:

[http://www.ifi.unicamp.br/~lunazzi/F530_F590_F690_F809_F895/F809/F709_2010_se
m2/RF_PREAC_2009.pdf](http://www.ifi.unicamp.br/~lunazzi/F530_F590_F690_F809_F895/F809/F709_2010_se
m2/RF_PREAC_2009.pdf)