

UNICAMP-Instituto de Física

Disciplina F 709 – TÓPICOS DE ENSINO DE FÍSICA II

e EX-001G

Professor: José J. Lunazzi

Monitor: Daniel S.F. Magalhães

Relatório do trabalho realizado – 2º semestre de 2007. Apóio a escolas de segundo grau.

1. Introdução:

Nesta disciplina trabalhamos com quatro alunos de F 709, dois de EX-001G e dois de F 609. As aulas foram encontros semanais a fim de discutirmos alguns experimentos que haviam sido feitos por outros alunos em semestres anteriores nas disciplinas F 809 e F 609 e separadamente pelo Prof. Lunazzi, e que poderiam ser apresentados, após algumas melhorias, a alunos de ensino médio de escolas da rede pública de ensino na cidade de Campinas.

Prevendo que não poderíamos contar com local para receber escolas por turma, como foi no semestre passado, nos dispusemos a trabalhar no sentido de enviar os experimentos para as escolas.

Em algumas aulas iniciais assistimos a vídeos de apresentações do semestre anterior do recebimento de duas turmas de escola pela disciplina F 709, para que todos pudessem entender como se dão as apresentações e o que nós poderíamos usar neste nosso semestre de trabalho.

A idéia principal da disciplina era trabalhar em experimentos simples que por simples entendemos serem de baixo custo e de fácil manutenção e substituição de modo pudessem ser executados por alunos do ensino médio sem ajuda do professor e, mesmo se chegassem a quebrar, não íamos demorar em colocar novamente em funcionamento.

Esses experimentos foram colocados em um painel com uma breve explicação de como executá-lo e a apresentação do problema físico. O painel foi montado em uma lousa-branca e era pendurado na parede para uso dos alunos, nenhum professor ou monitor deveria estar presente para responder a perguntas específicas. O aluno deveria refletir e poderia formular uma pergunta para ser colocada em uma *caixa de perguntas*.

Depois de alguns dias esse aluno receberia uma resposta direta a pergunta. Essa idéia inovadora foi chamada de “Experimentos de auto-serviço” e vinha sendo testada pelo Prof. Lunazzi desde o 2º semestre de 2006, afixando os painéis no corredor de acesso aos laboratórios de ensino do Instituto. A orientação dada foi a de deixar ao visitante sozinho com o painel, de maneira que não encontrasse quem lhe explicasse e portanto fosse guiado a pensar sozinho. A interação por meio das questões seria lenta, pois não haveria uma resposta direta senão um diálogo a se prolongar com a correspondência gerada.

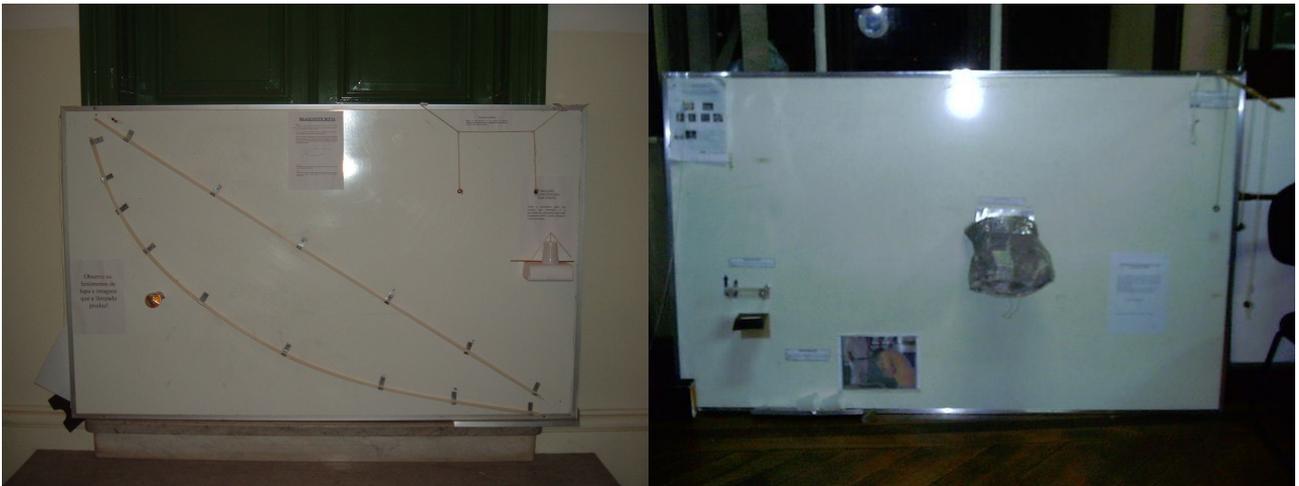


Fig 1: Foto dos dois painéis de auto-serviço. Painel 1, à esquerda e painel 2 à direita.

Antes do início das exposições em escolas, dois alunos trabalharam no aperfeiçoamento dos painéis que seriam levados (Figura 1). Eles observaram por dois meses, uma vez por semana, a interação de alunos da Unicamp com o painel de experimentos no LEB114.

Contamos com o apóio de uma verba outorgada pela Pro-Reitoria de Extensão e Assuntos Comunitários-PREAC que permitiu a compra de algum material (luminária fluorescente para uso noturno do painel, e borracha e adesivos para condicionamento de espelhos) e o transporte dos painéis no bagageiro de um carro particular.

Os painéis foram expostos nas escolas:

- Colégio Técnico de Campinas (Cotuca) - 19 de outubro a 3 de dezembro;
- E.E.P.S.G. Carlos Gomes - 19 de outubro a 3 de dezembro;
- Escola Hilton Federici - 3 a 7 de dezembro.



Instalando o painel na EE Carlos Gomes com a Profa. Sandra.



Descarregando o painel a noite no COTUCA

Na EE Carlos Gomes o painel foi apresentado a todas as turmas do 2º grau, mais de cem alunos aproximadamente. Foi comentado em sala de aula e cada aluno entregou uma folha com questões a respeito que depois discutimos em aula, trazidos pela Profa. Sandra Fachinetti. No COTUCA ele ficou simplesmente sendo exibido no hall de entrada. Na EE H. Frederici tivemos a colaboração da Profa. Valéria M. Catarino quem permitiu que o apresentássemos aos alunos que se aproximavam dele nos intervalos.

Os alunos interagiram de maneira adequada com os painéis, mas poucos usaram a caixa de perguntas. Isso mostra um certo desinteresse pelo aprendizado não estruturado. Abaixo fotos de alunos interagindo com os painéis:



(acima) Fig. 2 : Alunos interagindo com o painel

O relatório com as descrições detalhadas dos painéis está disponível na internet em:

Itens: Painel 1¹ e Painel 2²

2. Relato dos alunos da disciplina

2.1 Relato das observações realizadas pelo aluno Marcelo Sanchez

Boaro com o uso do painel 2 (E.E.P.S.G. Carlos Gomes):

Conforme orientação do professor coordenador o painel devia de fato funcionar como de auto-serviço. Assim minha presença era apenas para pequenas orientações, observação do painel, com a intenção de preservá-lo, e anotação das manifestações dos alunos, bem como entender suas perguntas.

Os alunos vinham em grupos pequenos, de no máximo seis pessoas, analisavam os experimentos e interagem o máximo possível. Mas é importante ressaltar que a interação era sempre estimulada por mim, uma vez que os alunos ficavam com receio de tocar nos experimentos. Por medo de quebrar, como o da lente, ou por medo de se machucar, como no caso da gaiola de Faraday, em que quase a totalidade das pessoas perguntava se dava choque!

Foram atendidos alunos de cinco turmas do período noturno. Foram elas: 1N, 1M, 2I, 2TB e 2TA. Sendo essas duas últimas turmas de supletivo para adultos. A professora de física da escola não se encontrava no dia da apresentação, mas fui auxiliado por um professor substituto. As turmas e a seqüência de atendimento no painel foram definidas pela professora e passada para o professor substituto que os enviava aos poucos. Havia inicialmente uma preferência por atendermos alunos de terceiro ano apenas, mas naquele dia isso não foi possível.

A apresentação ficou um pouco perturbada pela presença, no corredor onde o painel estava afixado, de alunos de várias turmas que não haviam entrado na aula. Ao ser questionado sobre a presença de tais alunos, o professor substituto disse que o ato de “matar aula” era permitido na escola e que os alunos estariam “cheirando” ali. Foram essas as palavras por ele usadas.

O painel chamou bastante a atenção de todos os alunos, por estar bem iluminado naquele local escuro e por ser algo com o qual eles nunca haviam se deparado.

1 http://www.ifi.unicamp.br/~lunazzi/F530_F590_F690_F809_F895/F809/F809_sem2_2007/IvanS-Lunazzi_F709final.pdf

2 http://www.ifi.unicamp.br/~lunazzi/F530_F590_F690_F809_F895/F809/F809_sem2_2007/Edson_Lunazzi_F609_709_RF.pdf

2.2 Relato das observações realizadas pelo aluno Edson Luis dos Santos com o uso do painel 1 (Colégio Técnico de Campinas - Cotuca):

Nós fizemos visitas as segundas e as quartas-feiras no colégio, o primeiro procedimento era organizar o espaço, e arrumar o Painel que sempre estava vandalizado (daí a importância de serem experimentos de baixo custo), pois o painel ficava exposto na nossa ausência também. Quanto às observações dos alunos e impressões do painel, enquanto nos estávamos no colégio procuramos não interferir no acesso dos alunos ao painel, só ficando na qualidade de observador. Percebemos em alguns uma curiosidade misturada com ansiedade de sanar suas dúvidas sempre de uma fonte externa, ou seja, um lócus externo muito elevado, eles observavam um experimento e logo já se perguntava por outro sem antes refletir sobre o anterior. Acreditamos eu e o Ivan que seria em detrimento das instruções de uso do painel, por isso modificamos alguns dizeres pensando em deixar o painel mais Self-service, outra hipótese que chegamos e que por se tratar de um colégio técnico vinculados à universidade, estes alunos já se depararam com experimentos de física mais sofisticados, o que não os permitia perceberem que a física e o estudo das naturezas dos fenômenos não importando a tecnologia que está por de trás dos experimentos. E também o fato de estarmos inserida dentro de uma instituição de ensino, ainda que técnico, conservadora embasada na transferência de conhecimento por parte do professor e o aluno tendo a postura de receptor, simplesmente faz com que eles estejam esperando sempre alguém que explique, isto foi observado em uma abordagem que realizamos com alunos do colégio.

2.3 Relato das observações realizadas pelo aluno Edson Luis dos Santos com o uso do painel 2 (Colégio Técnico de Campinas – Cotuca):

Sobre o Painel 2, tenho algumas considerações, quando estávamos na fase de montagem e aperfeiçoamento dos painéis ele estava exposto no hall de entrada do prédio do laboratório de informática do Instituto de Física na Universidade de Campinas, onde podemos observar durante a segundas e quartas-feiras o comportamento dos alunos da universidade diante do painel. Eles ficaram quase que sempre concentrado no experimento da gaiola de Faraday, como este experimento estava ainda em manutenção, eles não se perguntavam se a teoria era verdadeira ou não na prática, mas por que não estava funcionando, se estavam fazendo algo de errado para o experimento não dar certo. Acredito que este painel está mais próximo do que nós chamamos de auto-serviço, os experimentos versão de teorias já explicados na sala de aula, o que faz com que os alunos se comportam de maneira mais analítica em frente destes experimentos (lócus interno).

2.4 Relato das observações realizadas pelo aluno Ivan Luis dos Santos com o uso do painel 2 (Unicamp):

Durante o que chamamos de primeira aplicação, pudemos diversas vezes observar pessoas interagindo com o painel, ainda que na grande maioria das vezes concentrados em um único experimento, no caso a Gaiola de Faraday, e uma certa distância quanto a outros, como um certo receio de tocar, mexer, como o caso do CHICO RALA COCO. Os pêndulos eram constantemente oscilados, porém sem um olhar interessado, pessoas passavam e os colocavam a oscilar, indiferente. O experimento, que ao meu ver, parecia mais distante dos alunos ou ao contrário, os alunos mais distantes do experimento era o das cordas vibrantes, talvez por não entenderem bem como funcionava, foi quando sugeriu-se a colocação de uma foto ilustrativa, que foi fixada, e trouxe algumas interações mais produtivas com relação a esse experimento.

Pouco depois foi incluído o experimento com os cabos de vassoura, que a grande maioria dos que paravam a ver o painel, não o provava. Poucos que experimentaram não entenderam o objetivo, por isso pensávamos sempre em como adequar o experimento de forma a colher resultados mais produtivos, foi quando encontramos a idéia da fita adesiva, apresentada no tópico 3.

A adequação da Gaiola de Faraday foi realizada com o painel ainda exposto, nesse momento grande parte das pessoas que passavam faziam o seguinte comentário:

-Agora vai funcionar!

Sabíamos da deficiência antes apresentada e utilizamos os telefones celulares dessas pessoas para testar a nova gaiola, obtivemos resultados positivos nesse momento.

Durante todo o período de exposição mantivemos uma caixa destinada à colocação de perguntas ou sugestões. Infelizmente não tivemos esse “feedback” dos alunos.

A partir desse momento liberávamos o painel 2 para seguir ao colégio onde estaria exposto e seria material para investigações do grupo.

2.5 Relato das observações realizadas pelo aluno Ivan Luis dos Santos com o uso do painel 1 (Cotuca):

A segunda aplicação didática começou com o deslocamento do painel 1 ao Colégio Técnico da UNICAMP, o COTUCA, no dia 19 do mês de outubro. A partir dessa data começamos os trabalho de observação e constante manutenção do painel. Os horários escolhidos para essa realização foram às tardes das segundas-feiras, entre 14:00 e 16:00 e algumas quartas-feiras no período noturno, por volta das 21:00 horas.

Durante a primeira visita alguns ajustes foram necessários, principalmente no experimento da Indução Eletrostática por Atrito, o que trouxe um bom sinal, o aparato estava realmente sendo usado. O trabalho de manutenção consistia no ajuste, recolocação dos canudos e algumas trocas de palitos. Uma outra necessidade encontrada era a de manter o copo preso ao suporte, visto que já na primeira visita não estava mais em seu lugar. Utilizamos uma fita dupla-face e assim fixamos a base do copo.

Durante as observações encontramos algumas deficiências do painel, primeiro deveríamos o apresentar melhor. Criei e afixei um cartaz (ver apêndice C) que trazia informações como o nome do projeto, a instituição, coordenador responsável e disciplina que representava.

Existia a necessidade da colocação de uma caixinha de perguntas e sugestões, pois sem essa não haveria muito sentido nosso trabalho, jamais teríamos o retorno esperado. Foi colocada com um pouco de atraso, porém esteve por praticamente todo o período. Durante todas as visitas, encontrei a caixa vazia.

Sentimos que havia uma certa distância em relação ao experimento da Lâmpada como Lente e Lupa que apesar de simples, e muito interessante, faltava uma explicação, ou talvez um pequeno guia, que lhes ajudassem a interagir (Ver Apêndice A Lâmpada como lente e lupa – parte II). Criei o texto e o fixei ao quadro.

As visitas ao colégio se tornaram mas escassas pois não tivemos a resposta esperada, durante uma das ultimas visitas o painel se encontrava coberto por outro muito maior. Terminamos nesse ponto os trabalhos no COTUCA.

2.6 Relato das observações realizadas pelo aluno Ivan Luis dos Santos com o uso do painel 2 (Carlos Gomes):

A ultima aplicação em que participei juntamente com o Edson foi realizada no dia 26 e novembro, no colégio Carlos Gomes em Campinas com a professora Sandra Fachinetti, em uma turma do 2o ano do ensino médio.

A professora Sandra propôs levar o painel para dentro de uma sala de aula e trabalhar ali mesmo com os alunos, o que nos pareceu muito interessante.

O trabalho começou com a colocação do painel e com a proposta de uma atividade aos alunos. A atividade era a elaboração de três perguntas sobre os experimentos, à escolha de um deles para uma descrição e pesquisar e responder uma das questões elaboradas.

Em grupos deveriam se aproximar do painel e experimentar.

Logo uma grande quantidade de alunos estava em frente ao painel e as perguntas começaram a surgir. Permanecemos dispostos nas laterais do painel, incentivando a leitura dos cartazes explicativos e sugerindo que experimentassem.

Todos os aparatos foram bastante explorados e a resistência inicial era a de realmente mexer com os experimentos, tocar, testar, experimentar, o que logo foi superado com a nossa intervenção. A partir daí a atividade correu bem, agitada e rica em troca de informações.

Podemos contar um pouco da reação dos alunos e a impressão que tive em cada experimento. Ao meu ver os pêndulos foi o que trouxe mais conclusões concretas aos alunos, logo entenderam a relação dos períodos com o comprimento do fio e a independência das massas. Interessante nesse ponto é que um dos alunos que havia entendido bem o tema explicava aos outros, com grande interesse.

A lente cilíndrica, CHICO RALA COCO, foi a que mais impressionou os alunos que não podiam crer que estavam vendo aquilo, e queriam saber a todo custo o por que da inversão, primeiro a inversão de uma só palavra, mas logo

depois perceberam que a inversão ocorria em toda a frase e que por tratar de simetria apenas uma delas parecia invertida. Estavam realmente interessados em saber o porque do fenômeno, nossa idéia era instigar a experimentação e jogar pequenas informações. Quando um dos alunos entendia melhor, logo passava a idéia aos outros, ainda que sem muita noção de como funciona uma lente.

As cordas vibrantes foram bem trabalhadas, ainda que com certa inabilidade inicial, puxavam com muita força, e não entendiam que deveria estar próximo ao ouvido para escutar os padrões de vibração. Um pequeno auxílio e já estavam prontos para experimentar e tirar informações.

O experimento dos cabos de vassoura obteve um resultado bastante interessante, principalmente pela nossa dificuldade de adequá-lo ainda na montagem, tínhamos certa dúvida de que conseguiriam tirar daquilo o que nós esperávamos, em parte ao menos, e logo perceberam a diferença nos padrões de caída.

A Gaiola de Faraday infelizmente não apresentou o resultado que esperávamos, o bloqueio ou até a atenuação do sinal do celular não foi obtido. Não conseguimos nenhum rádio a pilha para experimentar em sala de aula a atenuação, visto que outros já relataram o sucesso com esse tipo de instrumento. Mas de uma maneira geral me pareceu interessante não poder contar com a gaiola naquele momento, pois das outras experiências relatadas, como com os colegas da universidade, esse aparato se tornava facilmente centro das atenções, deixando os outros um pouco de lado. Dessa forma foi possível contar o que deveria acontecer, um pouco do fenômeno e distribuir melhor a atenção dos alunos em relação aos outros experimentos.

Alguns comentários acredito importante fazer principalmente em relação às perguntas e as pessoas. As perguntas que ocorreram inicialmente foram as mais diretas possíveis:

- O que acontece?
- Pode mexer?
- Pra que serve?

Lembramos que por trás de nossa participação existia uma atividade da disciplina proposta pela professora, e nessa atividade a elaboração de perguntas e respostas, assim procurávamos responder de uma forma geral a essas primeiras perguntas, não tão detalhadas, mas de forma instigante.

Conforme a atividade acontecia algumas dúvidas mais elaboradas surgiam, não posso dizer se essas questões foram pro papel da atividade proposta, mas em conversas perguntavam sobre a questão da água no cilindro, de como a bolha de ar interferia na visualização, sobre a frequência de vibração do fio e da formação de nós no experimento das cordas.

Percebi a postura diferente de cada aluno, confesso que em algum momento me surpreendi. A maioria buscava uma resposta para a atividade proposta, outros sentiam a necessidade de entender aquilo, me lembro claramente de uma das garotas, com olhar calmo, esperando que diminuísse a quantidade de pessoas, andou até o painel e sem muitas perguntas tirava suas próprias conclusões e as anotava.

Uma delas logo me perguntou onde conseguiria as respostas:

- Como é o nome do professor?
- Existe algum site onde eu possa encontrar as respostas?

Prontamente passei a informação da página da disciplina com o intuito de auxiliar no caminho da pesquisa, ali há muita informação sobre um conteúdo grande da física.

Creio que a maneira como foi trabalhado o painel no colégio Carlos Gomes é muito interessante, objetiva, trás informações rápidas e é dinâmica.

A proposta didática inicial foi complementada ao decorrer dos trabalhos, saímos um pouco da linha inicial, mas temos a convicção que buscamos sempre a maior e mais proveitosa interação. As três aplicações tiveram características distintas, cada qual com seus detalhes e respostas.

2.7 Relato das observações realizadas pelo aluno Bruno Giacomini com o uso do painel 1 (Escola Hilton Federici):

Acompanhar os painéis nas escolas foi a parte mais importante da disciplina, pois durante essas visitas, observamos como os alunos interagem com os experimentos.

Nas minhas visitas, em particular, na escola Hilton Federici, pude observar que os alunos não são tão interessados no painel e nas experiências à primeira vista. Muitos apenas passavam e olhavam o painel, sem se quer ler as instruções de manuseio ou então tentar descobrir o que era aquilo. Mas muitos deles, ao passar ficavam olhando por mais tempo até que eu falasse algo do tipo: “tente fazer as experiências que estão descritas aí”. Aí o aluno ia lá e começava a ler.

Houve alunos que leram e fizeram as experiências e houve alunos que nem leram e perguntaram como fazia. A esses eu apenas falava para ler, mas quando via que o aluno não ia ler, eu mesmo falava alguma coisa sobre o experimento para que despertasse atenção e interesse por parte do aluno.

Sem dúvida, o experimento da braquistócrona foi o campeão em interesse, pois vários alunos que o experimentavam, ficavam muito chocados com o fato de o caminho curvo ser o mais rápido e chamavam outros alunos para verem. Nesse ponto, eu não precisava fazer mais nada e eles mesmos se orientavam e realizavam as experiências. Houve até apostas (não em dinheiro, claro) para ver qual caminho era mais rápido. Muitos alunos já falavam que o curvo ia ser mais rápido porque ele tinha um espaço maior para ganhar velocidade, mas muitos, antes da experiência, acreditavam que o caminho reto era o mais rápido e se espantavam com o resultado, perdendo a aposta.

Sobre o experimento dos pêndulos, acho que os alunos não foram capazes de observar que um parava e o outro começava a se mexer, pois os pêndulos não estavam muito bem presos, o que dava movimento em outras direções, mas mesmo assim era possível observar que um parava e o outro começava a se mexer se refeito o experimento. Bastava realizar de novo e de novo para observar uma regularidade. Muitos alunos não repetiam os experimentos. Acho que isso deveria ser colocado nas instruções de cada experimento (algo do tipo: “realize as experiências mais de uma vez para notar a regularidade dos fenômenos”). Porém, quando algum aluno percebia o que acontecia, ou quando eu ajudava a observar, ficava espantado e perguntava: “mas como pode um parar e o outro começar a se mexer e depois inverter?”.

O experimento de eletrização por atrito também foi muito bem aceito pelos alunos. Eles ficavam surpresos de ver que ao atritar o canudo na folha de papel, os canudos se atraíam. Porém, uma coisa a ser ressaltada aqui é que muitos alunos, ao ver a experiência, diziam que aquilo era como ímãs e por isso eles se atraíam ou repeliam. Nesse ponto eu sempre dizia que poderia até

ser isso se pensássemos em força, porém as naturezas dessas forças são diferentes. Para a experiência em questão, estamos falando de forças elétricas e nos imãs forças magnéticas.

Já o experimento da lupa com a lâmpada, era o menos surpreendente para os alunos, pois tratava-se de um fenômeno bem conhecido por todos, feito com outro material. Mesmo assim, houve alunos que ficavam surpresos de conseguirmos o mesmo efeito com a água e perguntavam como aquilo era possível.

Sempre havia perguntas, eu pedia para que escrevessem no papel e deixassem na caixinha para levar para as aulas e discutirmos sobre as perguntas. Mas todos os alunos se recusaram a escrever perguntas.

2.8 Relato das observações realizadas pelo aluno Fabio Miguel de Matos Ravanelli com o uso do painel 1 (Escola Hilton Federici):

Os alunos Fabio e Otávio montaram o painel no horário do intervalo do ensino médio e o retiraram ao término deste. A quantidade de alunos que viram o experimento foi grande, mas mesmo assim a expectativa era mais elevada, a quantidade de perguntas foi modesta, a maioria dos alunos apenas observou, poucos foram os que efetivamente realizaram o experimento, a maioria dos alunos não leu as instruções e sim ficou esperando por instruções.

3. Conclusão

O trabalho foi muito bem sucedido, com a realização de todas as etapas previstas. O painel estava fazendo jus ao nome, de fato foi de auto-serviço. Os alunos encontraram dificuldades apenas para iniciar alguns dos experimentos, mas que com um pequeno auxílio de nossa parte eles também interagiram com este experimento.

Outras atividades de apoio

I Ensino Médio

I.I Teia do Saber

Nesse semestre participamos de um projeto chamado *Teia do Saber*. O Teia do Saber é um projeto da CENP, da Secretaria de Estado do Estado de São Paulo, de formação continuada destinado a professores das escolas estaduais

de Ensino Fundamental e Médio.

A teia tem como objetivos:

- Contribuir para a autonomia do professor frente à produção de seu trabalho pedagógico, organização e seleção de conteúdos, seleção e adaptação e produção de recursos e materiais didáticos;
- Contribuir para o desenvolvimento de estratégias e atividades de ensino adequadas ao desenvolvimento das competências e habilidades preconizadas nos PCN para a área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias e para cada disciplina;
- Ter conhecimento de periódicos especializados nessa área de ensino, contribuindo para a leitura do professor e para aproximações entre pesquisa e ensino;
- Desenvolver o hábito da reflexão e trabalho coletivo, entre professores de diferentes disciplinas, tendo os PCN como articular;
- Levar os professores a conhecerem materiais didáticos alternativos, complementares ou não aos livros didáticos;
- Contribuir para o uso de tecnologias computacionais (TIC's) no ensino de ciências da natureza e matemática.

Mais informações das propostas pedagógicas, objetivos etc, podem ser encontradas na página: <<http://www.ime.unicamp.br/~teia>>.

O período total do trabalho foi de 32 horas distribuído em quatro sábados. A saber, 20 de outubro, 3 de novembro, 24 de novembro e 1 de dezembro. Os temas que apresentei foram dois:

- Som, Imagem e informação. (3 aulas)
- Equipamentos elétricos e de telecomunicação. (1 aula)

As apostilas que fizemos para as aulas estão em:³

A experiência de ensinar professores do ensino médio⁴ foi muito interessante. Nosso principal objetivo nas aulas era incentivar os professores a *levar experimentos para perto do aluno independente da área do professor*. Em cada uma de nossas aulas levamos aproximadamente 20 experimentos. Para organizar os experimentos os bolsistas SAE foram de extrema importância.

Temos vídeos de fragmentos das aulas realizadas e gravação de áudio da quase totalidade delas.

I.II Apresentação de Holografia no Colégio Técnico de Campinas (Cotuca)

No dia 22 de setembro de 2007 a aluna de iniciação científica Maria Clara

³ http://www.ifi.unicamp.br/%7Elunazzi/F530_F590_F690_F809_F895/F809/F809_sem2_2007/DanielS_Lunazzi_teia_do_saber.pdf

⁴ Professores de Física, Matemática, Biologia e Química

I. Amon apresentou no *Colégio Técnico de Campinas* um curso sobre holografia. Nesse curso ela explicou como eram feitos hologramas. Depois, usando material emprestado pelo prof. Lunazzi, ela gravou um holograma com os participantes. Entre os participantes encontravam-se alunos do colégio assim como professores do mesmo.

I.III Utilização de vídeos realizados nas disciplinas de Instrumentação para o Ensino

Fomos procurados por uma aluna do curso técnico em Química da ETECAP, do pedindo informações sobre difração da luz. Indicamos a ela um vídeo⁵ realizado na disciplina. Mais tarde a aluna agradeceu e nos informou que o uso do vídeo em sua apresentação foi um sucesso.

I.IV Empréstimo de experimentos

Durante o semestre fizemos vários empréstimos e doações de experimentos de física para escolas da região. Entre elas a Colégio Batista Ágape recebeu 5 experimentos emprestados e 1 experimento doado (Abridor de portas automático).

À professora Márcia Silva de Oliveira emprestamos vários experimentos de óptica e acústica para o uso no curso *Teia do Saber*.

O Colégio Rio Branco recebeu emprestado o experimento Anel de Thompson por 2 vezes. O professor José Adolfo planeja reproduzir um de nossos painéis de experimentos auto-serviço para expô-lo na escola no mês de Março, e enviá-lo para outras escolas depois.

Para a Escola J. Kratz foram emprestados 7 experimentos de física pelo período de um ano, pelo professor Pr. João Morelli. Soubemos por eles que no Museu Dinâmico de Ciência da prefeitura municipal de Campinas, hoje desativado, existiam vários experimentos didáticos. Em visita ao Cotuca fomos recebidos pelo Porf. Alan Yamamoto e ficamos sabendo do interessante trabalho que eles têm realizado construindo um telescópio refletor e também que no Instituto de Física da Unicamp existe o clássico experimento de queda livre de uma pedra e uma pluma sob vácuo. Esta informação irá nos permitir tentar saber se esse material existe, pois poderíamos ajudar a que seja utilizado.

O trabalho de classificação e manutenção dos experimentos foi realizado com a colaboração de três alunos com bolsa-trabalho do SAE-Unicamp.

I.V Palestra na Escola J. Kratz

Assim como na exposição de holografia (módulo 1) e na palestra introdutória aos colégios do semestre passado mostrou-se fotos do o filme do 007, *Die Another Day*, fazendo-se uma reflexão se a arma proposta pelo filme poderia ser realmente construída.

Tal intento tenta aproximar a curiosidade do estudante ao objeto de estudo, por meio do cotidiano deste.

Também foram realizadas experiências com o intuito de mostrar que os

5 http://www.ifi.unicamp.br/~lunazzi/F530_F590_F690_F809_F895/F809/F809videos/CDdifracao.rm

sentidos por vezes não são suficientes para termos a compreensão total de um evento, para isto fez-se um truque de mágica bem como pediu-se para os alunos contarem a quantidade de pontos num slide, o qual segue abaixo, verificando as respostas esperadas por eles e as discutindo.

Realizou-se também com o mesmo intuito experiências explorando o efeito Doppler, usando-se duas peças de ferro amarradas, batendo um bastão num cilindro oco de metal e investigando seu zumbido estando este parado e em movimento.

Foi realizada a experiência do balde de água que gira num plano vertical e a água não cai. Como já imaginado houve um espanto da platéia, chocada com a possibilidade de serem atingidos pela água.

A experiência da lente convergente convergindo um cone de luz bem como uma lâmpada incandescente foi realizada, despertando grande atenção.

Todavia algumas das experiências planejadas não foram realizadas, como a cuba de ondas e o holoprojetor, devido a falta de material (holoprojetor) e montagem inadequada (cuba de ondas).

Após a palestra abriu-se espaço para a visualização dos hologramas e de experimentos a encargo dos auxiliares, como o de lente cilíndrica “CHICO RALA COCO” feito com garrafa plástica “pet”, e o de centro de gravidade de uma vassoura.



Figura 3: Palestra na Escola Kratz

II Ensino ao público geral

II.1 Trabalhos de ensino publicados

Neste semestre apresentamos 3 trabalhos de ensino no congresso internacional RIAO/OPTILAS'07. Estes serão publicados na SPIE.

- Employing holography to teach physics and social education in cuba
- Didactical holographic exhibit including holoTV (holographic television)

- Didactical optic experiments being made with simple materials

O artigo "Simple experiments demonstrating some properties of diffractive lens and spiral gratings" submetido a revista OPA (Óptica pura y aplicada – Revista da Sociedade Espanhola de Óptica) foi aceito para publicação.

O artigo "Corpos no interior de um recipiente fechado e transparente em queda livre" será publicado no *Caderno Catarinense de Ensino de Física* no v. 24, n.3.

II.II DVD de Experimentos Didáticos de Física

O DVD de Experimentos Didáticos de Física, de edição final em julho de 2007, foi disponibilizado para empréstimo na Biblioteca do Instituto de Física Gleb Wataghin e distribuído para todos os professores que foram nossos alunos no evento "Teia do Saber", uns sessenta, aproximadamente. Também ao professor que nos recebeu em cada escola. E disponibilizado na biblioteca do Instituto de Física.

II.III Exposição de Holografia

A exposição de holografia - exposição didática para todo público, de uma hora e meia de duração com uma aula sobre óptica de imagens, demonstrações de hologramas e televisão holográfica – ocorreu 5 vezes no semestre e foi apresentada por alunos com bolsa-trabalho do SAE-Unicamp.

II.IV Empréstimo de material para ensino de holografia

No dia 7 de dezembro foi emprestado material para o prof. Daniel Magalhães para o ensino de holografia a seus alunos na Unicamp. Estudantes de ensino médio também participaram.

II.V Universidade de Portas Abertas

Participamos com alunos do SAE do evento Universidade de Portas Abertas realizado na Unicamp nos dias 31/08 e 01/09. Expomos ao público em geral experimentos de física como o Anel de Thompson e a formação de imagem por lentes.

Sítio na internet onde este relatório está disponibilizado, com os relatórios completos dos alunos:

http://www.ifi.unicamp.br/~lunazzi/F530_F590_F690_F809_F895/lista_projetosF809.htm#2o_grau

http://www.ifi.unicamp.br/~lunazzi/F530_F590_F690_F809_F895/lista_projetosF809.htm#2o_grau
