

III SEMINÁRIO ENSINAR COM PESQUISA DA LICENCIATURA



Caderno de Resumos

19 de outubro de 2010

Instituto de Física - USP
São Paulo - SP

FICHA CATALOGRÁFICA

Universidade de São Paulo, Instituto de Física – PROFIS

III Seminário “Ensinar com Pesquisa” da Licenciatura; Ensinar-Pesquisar- Aprender. Caderno de Resumos. -- São Paulo: Instituto de Física - USP, 2010. 30 p.

PROFIS - IFUSP

1. Física - Estudo e Ensino I. Título



INSTITUTO DE FÍSICA – UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
PROFIS – Espaço de Apoio, Pesquisa e Cooperação de Professores de Física

Realização

PROFIS

(www.if.usp.br/profis)

Renata A. Ribeiro

Sonia Salem

Maria Regina D. Kawamura (Coordenação)

Impressão: Gráfica do Instituto de Física da USP

O conteúdo dos resumos é de inteira responsabilidade de seus respectivos autores.

APRESENTAÇÃO

Com o **III Seminário Ensinar com Pesquisa da Licenciatura**, pretendemos apoiar atividades formativas dos licenciandos do IFUSP, divulgando os trabalhos que vêm sendo por eles desenvolvidos ao longo do curso e promovendo o intercâmbio de idéias entre alunos e professores.

Os dois primeiros Seminários, realizados respectivamente em 2008 e 2009, estiveram restritos a trabalhos desenvolvidos no âmbito do Programa Ensinar com Pesquisa, promovido pela Pró-Reitoria de Graduação da Universidade de São Paulo, que tinham como objetivo *“contribuir para o desenvolvimento do conhecimento no campo de ensino de graduação e de competências docentes e discentes no campo do ensino e da pesquisa”*.

Ainda que mantendo os objetivos dos eventos anteriores, a proposta para esse **III Seminário** é que passe a ter também um caráter mais abrangente, incluindo, além dos projetos desenvolvidos no Programa Ensinar com Pesquisa, trabalhos diversos realizados pelos estudantes no período 2009-2010 em outros programas e instâncias, como iniciação científica, monografias de fim de curso, trabalhos apresentados em disciplinas ou eventos diversos.

Ensinar - Pesquisar - Aprender: é com essa tríade que sintetizamos os projetos desenvolvidos pelos alunos da licenciatura do IFUSP. Esses trabalhos têm como principal meta “aprender e ensinar” Física, contemplando, também, a dimensão do “pesquisar”, de modo a associar a produção de conhecimento científico à produção de conhecimentos pedagógicos e à divulgação científica.

Com o intuito de ampliar a divulgação dos resultados obtidos, pretendemos, também, disseminá-los via *web*, quer na forma de resumos expandidos, da divulgação dos pôsteres apresentados nos Seminários ou dos produtos desenvolvidos.

Esperamos, com essa iniciativa, contribuir para uma cultura de intercâmbio e coletivização das atividades formativas na Licenciatura do IF, foco de ação do **ProFis**, um espaço de cooperação, de investigação educacional e de apoio didático-pedagógico.

PROGRAMAÇÃO

HORÁRIO	AUDITÓRIO ABRAHÃO DE MORAES
14h30	SESSÃO DE ABERTURA Sessão de apresentação dos pôsteres
16h00	Café Exposição dos pôsteres
18h00	Sessão de apresentação dos pôsteres Confraternização

SESSÃO DE PÔSTERES

P01	ENSINO DE FÍSICA NO ENSINO FUNDAMENTAL - OBSERVAÇÃO, EXPERIMENTAÇÃO, AÇÃO E LINGUAGEM Alessandra Marques Ferreira dos Santos	13
P02	FÍSICA COMO CONSTRUÇÃO HUMANA - OS PRIMEIROS PASSOS André Batista Noronha Moreira	14
P03	O LIVRO DIDÁTICO DE FÍSICA E SUAS ATIVIDADES: UMA ANÁLISE DA PRESENÇA DAS COMPETÊNCIAS GERAIS DO ENEM NO ESTUDO DAS LEIS DE NEWTON E SUAS APLICAÇÕES Andreza Fernanda Concheti	15
P04	PRINCÍPIOS DE CONSERVAÇÃO EM COLISÕES: APLICAÇÃO EM REAÇÕES NUCLEARES. ELABORAÇÃO DE TEXTO DIDÁTICO E MATERIAL ILUSTRATIVO Diogo dos Santos e Marta de Souza Rodrigues	16
P05	PARA QUE ENSINAR E PARA QUE APRENDER FÍSICA: COMO FUTUROS PROFESSORES DE FÍSICA RESPONDEM A ESTA QUESTÃO? Fernanda Angelon Sotto	17
P06	CURSOS DE LICENCIATURA EM FÍSICA: UMA REVISÃO SOBRE OS ESTUDOS DE EVASÃO Fernando Augusto Silva	18
P07	EXPERIMENTOS VIRTUAIS EM DISCIPLINAS TEÓRICAS DE MECÂNICA Glauco Gomes Moreno Senhora	19
P08	NARRATIVAS DE FICÇÃO E ENSINO DE FÍSICA NA CONTEMPORANEIDADE Lucas Bizarria Freitas	20
P09	PROJETOS DE FÍSICA: UNINDO PASSADO E PRESENTE Marta de Souza Rodrigues e Silvana Duarte Bezerra	21
P10	EXPERIMENTOS VIRTUAIS DE MECÂNICA Monaliza da Fonseca	22

P11	AVALIAÇÃO DE INCERTEZAS DE MEDIDAS EXPERIMENTAIS PELOS ALUNOS DA DISCIPLINA FÍSICA EXPERIMENTAL I E II Natacha Azevedo Enoki	23
P12	PROCESSO DE CRIAÇÃO DA EXPERIÊNCIA VIRTUAL “CONTINUIDADE” Pedro Leonidas Oseliero Filho	24
P13	LIBERDADE EM ESCOLAS DEMOCRÁTICAS: O CASO DO ENSINO DE CIÊNCIAS NA EMEF DESEMBARGADOR AMORIM LIMA Silvana Duarte Bezerra	25
P14	EXPERIMENTOS VIRTUAIS EM DISCIPLINAS TEÓRICAS DE MECÂNICA/ ASPECTOS FÍSICOS DO EXPERIMENTO “PLANO INCLINADO BIDIMENSIONAL” Suelen Fernandes de Barros	26
P15	PROPOSTA CURRICULAR DO ESTADO DE SÃO PAULO: UMA ANÁLISE DA CONTEXTUALIZAÇÃO SÓCIO-CULTURAL NO TEMA DA FÍSICA MODERNA E CONTEMPORÂNEA Valéria Rosa Martins	27

RESUMOS

Pôsteres

ENSINO DE FÍSICA NO ENSINO FUNDAMENTAL - OBSERVAÇÃO, EXPERIMENTAÇÃO, AÇÃO E LINGUAGEM¹

Alessandra Marques Ferreira dos Santos
Vera Bohomoletz Henriques (orientadora)

alessandra.santos@usp.br
vhenriques@if.usp.br

Este trabalho tem como objetivo mostrar os resultados das atividades desenvolvidas no projeto: Ensino de Física no Ensino Fundamental – observação, experimentação, ação e linguagem. O interesse dos alunos pela observação de fenômenos naturais e do cotidiano deve ser estimulado pelos professores. A iniciação na linguagem da ciência pode ser introduzida desde os primeiros anos de escolarização. Tendo conhecimento do importante papel do professor no desenvolvimento de habilidades dos alunos, e da importância de se apresentar uma aula mais cativante, ao longo de dezoito meses foram pesquisados temas, que abrangiam os conteúdos de ciências das 6^a a 9^a séries, para a preparação e desenvolvimento de atividades experimentais para o ensino de ciências, para alunos do ensino fundamental ciclo II.

O material produzido pôde ser analisado por professores de ciências, e aplicado na escola de ensino fundamental EMEF Desembargador Amorim Lima, por alunos/estagiários de Licenciatura em Física, durante seu estágio na disciplina de Práticas em Ensino de Física. Alguns dos roteiros experimentais desenvolvidos foram reunidos em uma cartilha que foi utilizada em dois cursos de atualização de professores, promovidos pelo Instituto de Física da Universidade de São Paulo, através da Comissão de Cultura e Extensão, durante as férias de julho e de janeiro.

¹ Projeto desenvolvido no âmbito do Programa Ensinar com Pesquisa, da Pró-Reitoria de Graduação da Universidade de São Paulo.

FÍSICA COMO CONSTRUÇÃO HUMANA - OS PRIMEIROS PASSOS²

André Batista Noronha Moreira
Vera Bohomoletz Henriques (orientadora)

andrefisica@usp.br
vhenriques@if.usp.br

O ensino de física que tem como objetivo a formação de cidadãos capazes de reflexão e ação na sociedade contemporânea, previsto nos Parâmetros Curriculares Nacionais, requer uma revisão do conceito de ciência como um conjunto de verdades absolutas, concepção ainda dominante na sala de aula e no livro didático. O reconhecimento do processo de construção do conhecimento, e, em particular, do desenvolvimento histórico dos modelos físicos, ocorrido ao longo da história da humanidade, com dimensões culturais, econômicas e sociais, é a ponte para uma revisão da concepção dogmática da ciência. Sob este ponto de vista, propomos, neste trabalho, um passeio pelos primeiros passos conhecidos desta ciência que se transformou na Física que conhecemos hoje. Filósofos e matemáticos da antiguidade utilizaram a observação, a estética adotada por seu grupo, a religião, a fé, a imaginação e a matemática para construir modelos do universo e da estrutura da matéria. Textos de Platão, Aristóteles e Filolau nos acompanham neste passeio.

² Projeto desenvolvido no âmbito do Programa Ensinar com Pesquisa, da Pró-Reitoria de Graduação da Universidade de São Paulo.

O LIVRO DIDÁTICO DE FÍSICA E SUAS ATIVIDADES: UMA ANÁLISE DA PRESENÇA DAS COMPETÊNCIAS GERAIS DO ENEM NO ESTUDO DAS LEIS DE NEWTON E SUAS APLICAÇÕES³

Andreza Fernanda Concheti
Cristina Leite (orientadora)

andreza.concheti@usp.br
crismilk@if.usp.br

O papel desempenhado pelo livro didático e sua atual abrangência nacional alcançada através do PNLEM (Programa Nacional do Livro Didático do Ensino Médio) tem sido alvo de algumas pesquisas na área de ensino de Física. Este trabalho apresenta uma análise das atividades propostas (exercícios, atividades em grupo e experimentos) relacionadas ao estudo das Leis de Newton e suas aplicações apresentadas em três dos seis livros didáticos de Física aprovados no último PNLEM. A análise das atividades está centrada na perspectiva do desenvolvimento de, pelo menos, uma das cinco competências gerais propostas pelo ENEM. Como principais resultados, o domínio da linguagem e a compreensão de fenômenos foram as competências mais abordadas nas atividades do tema estudado, seguido do enfrentamento de situações-problema. Mas, este último, sob uma perspectiva diferente, em que boa parte das atividades classificadas nesta dimensão corresponderam a situações-problema sob a ótica da física e não uma situação-problema para o estudante. Essa análise apresenta uma visão dos itens avaliados através das competências gerais apresentadas pelo ENEM e, embora não seja possível estender os resultados encontrados para todo o livro, ela nos mostra uma tendência ao menos para o tema das Leis de Newton.

³ Projeto de Monografia

PRINCÍPIOS DE CONSERVAÇÃO EM COLISÕES: APLICAÇÃO EM REAÇÕES NUCLEARES. ELABORAÇÃO DE TEXTO DIDÁTICO E MATERIAL ILUSTRATIVO⁴

Diogo dos Santos
Marta de Souza Rodrigues
Thereza Borello Lewin (orientadora)

diogo.santos@usp.br
martadesouza@gmail.com
borello@if.usp.br

A partir da elaboração de textos didáticos a serem utilizados por estudantes de graduação de áreas exatas, em cursos de Física básica, este trabalho propõe uma aproximação entre teoria e alguns procedimentos experimentais, realizados na área de Física Nuclear. Para tanto, conceitos físicos presentes nas leis de conservação junto à cinemática do choque entre duas partículas, no estudo do espalhamento Rutherford e da seção de choque, são tratados de forma a serem compreendidos no contexto de situações experimentais realizadas na própria pesquisa científica. Dentro desta perspectiva, discutimos ao longo do trabalho que as particularidades do aparato experimental devem ter relevância no momento em que é construído um modelo para representação do processo analisado. A justificativa da proposta consiste principalmente na escassez deste tipo de abordagem nos principais manuais de Física, entendendo-se que a compreensão em torno da articulação entre “prática” e teoria é de fundamental importância para construção de uma visão mais realista da natureza. Desta maneira, tentamos deixar explícito no trabalho que o conhecimento físico passa pela criação de modelos simplificados de determinados fenômenos. Um exemplo apresentado diz respeito ao espalhamento de um feixe de íons (proveniente de uma fonte e acelerado pelo sistema Pelletron) ao interagir com um alvo em repouso, constituído por núcleos. Num primeiro momento, apenas a interação elétrica é considerada, entretanto é esta uma simplificação, já que outros tipos de interação fazem-se presentes neste caso. Assim, o aperfeiçoamento do modelo pode ocorrer a partir da comparação dos resultados obtidos e a previsão teórica, sendo indispensável o “diálogo” entre estas duas perspectivas.

⁴ Projeto desenvolvido no âmbito do Programa Ensinar com Pesquisa, da Pró-Reitoria de Graduação da Universidade de São Paulo.

PARA QUE ENSINAR E PARA QUE APRENDER FÍSICA: COMO FUTUROS PROFESSORES DE FÍSICA RESPONDEM A ESTA QUESTÃO?⁵

Fernanda Angelon Sotto
Cristina Leite (orientadora)

sottofernanda@yahoo.com.br
crismilk@if.usp.br

Muitos professores e licenciandos em suas práticas de estágio já foram questionados pelos alunos sobre o sentido de se aprender física na escola. Isso ocorre, provavelmente, devido a pouca relação entre a física escolar e o mundo a sua volta, sendo assim, o aluno tem dificuldade em perceber a importância da física. Essa questão pode levar o profissional a repensar sobre suas práticas e, até mesmo, questionar-se mais profundamente sobre o porquê de se ensinar e aprender tal conteúdo. Esta pesquisa visa identificar, comparar e analisar como alunos ingressantes e veteranos no curso de licenciatura em física respondem a questionamentos desta natureza. Para tanto, foi respondido, pelos dois grupos, um questionário contendo duas questões, uma delas referindo-se ao para quê ensinar física e a outra sobre para quê aprendê-la. Após a análise desses questionários, identificamos, em cada uma das respostas, seus pontos centrais, e assim, criamos categorias para analisá-las. Separamos as respostas em veteranos e iniciantes para que pudéssemos perceber uma possível mudança, ocorrida ao longo do curso. Veteranos e iniciantes, apresentam pontos de concordância e de discordância. O principal ponto de convergência, no que se refere ao para que ensinar e aprender física, está no fato da física ser capaz de explicar o cotidiano, a natureza e as tecnologias. Como divergência podemos citar que para os iniciantes o para quê aprender física pode ser justificado pelo vestibular, enquanto que isso não consta nos veteranos. Para este último grupo, temos como justificativa a compreensão do caráter de construção humana da ciência.

⁵ Projeto desenvolvido no âmbito do Programa Ensinar com Pesquisa, da Pró-Reitoria de Graduação da Universidade de São Paulo.

CURSOS DE LICENCIATURA EM FÍSICA: UMA REVISÃO SOBRE OS ESTUDOS DE EVASÃO⁶

Fernando Augusto Silva
Maria Regina Dubeux Kawamura (orientadora)

fernando.augusto.silva@usp.br
mrkawamura@if.usp.br

A maior parte dos cursos de Licenciatura em Física no Brasil enfrenta o problema do grande número de desistências de seus alunos ao longo da formação, constituindo no que se convencionou denominar como evasão. Essa questão é particularmente importante diante da situação da educação brasileira, com uma significativa carência de professores de Física para a escola média. Alguns pesquisadores têm buscado investigar esse problema, através de diferentes aproximações. O objetivo do presente trabalho é fazer uma revisão sobre o tema, entendendo ser essa uma importante etapa para sua continuidade. Para isso, foi inicialmente desenvolvida uma atualização dos dados referentes à evasão, a partir do censo do ensino superior de 2008 (INEP), destacando alguns indicadores importantes. Esses resultados indicaram que o índice de evasão atualmente, em média, supera 65% nos cursos presenciais. No sentido de recuperar as discussões já desenvolvidas, foram analisados alguns trabalhos sobre evasão na área de Ensino de Física, com especial atenção às metodologias por eles utilizadas e as causas de evasão identificadas. Embora diante da diversidade das abordagens, buscou-se identificar e sistematizar as possíveis razões apontadas para a evasão, presentes implícita ou explicitamente em seus respectivos resultados. Com essa análise foi possível identificar quatro amplas categorias de problemas, que sinalizam as diferentes dimensões a serem consideradas e os diferentes âmbitos em que soluções podem vir a ser pensadas. Nossa intenção é utilizar esses resultados para desenhar novos instrumentos e novos caminhos para a investigação da questão.

⁶ Projeto desenvolvido no âmbito do Programa Ensinar com Pesquisa, da Pró-Reitoria de Graduação da Universidade de São Paulo.

EXPERIMENTOS VIRTUAIS EM DISCIPLINAS TEÓRICAS DE MECÂNICA⁷

Glauco Gomes Moreno Senhora
Vito Roberto Vanin (orientador)

glauco.senhora@usp.br
vanin@if.usp.br

Nosso grupo de trabalho seleciona fenômenos físicos, que possam ser reproduzidos e filmados a fim de acompanhar, bem como complementar, os conhecimentos físicos apresentados em sala de aula nas disciplinas de mecânica. Mais que propiciar tais objetivos, este trabalho propõe ao professor uma ferramenta a mais, que possa utilizar no processo de ensino/aprendizado; visto que, nem todos os alunos conseguem ser estimulados apenas por aulas expositivas, ou apenas aulas laboratoriais. Mas sim por uma gama de “estratégias” capazes de interagir com a realidade e aspectos de todos os alunos. Vivenciando assim, as particularidades e as generalizações no processo de ensino/aprendizado de cada aluno. Os experimentos *Giroscópio Qualitativo* e *Giroscópio Quantitativo* são dois de muitos outros experimentos desenvolvidos pelo grupo, e que se encontram, na web, na página: http://euclides.if.usp.br/~fisfoto/giroscopio_qualitativo/index.html e http://euclides.if.usp.br/~fisfoto/giroscopio_quantitativo/index.html, respectivamente. Estes dois experimentos são introduzidos, atualmente, na disciplina “4300255 - *Mecânica dos Corpos Rígidos e dos Fluidos*”. E são dadas nesta ordem, devido aos objetivos que são propostos pelos professores. Pois, o primeiro se destina a uma análise preliminar da cinemática proposta e a tomada de dados trata-se bem resumidamente apenas para fins de comparação, ou seja, um entendimento inicial do fenômeno físico. Ao segundo, há um tratamento de dados diferenciado e mais rigoroso. É importante mencionar que depois da aplicação do experimento passamos para uma nova etapa do processo de ensino/aprendizagem, a avaliação. Mas, um papel diferenciado que traz nosso trabalho é a avaliação mútua. Ou seja, não avaliamos apenas os alunos, mas também todo o processo que levou a criação do experimento, as propostas iniciais e objetivos alcançados. Temos a possibilidade de comparar o que foi proposto inicialmente aos alunos, com o que eles apresentaram nos relatórios. E assim, verificarmos se conseguimos alcançar nossos objetivos, bem como melhorar nosso trabalho; por meio de uma revisão contínua do que nos é apresentado. Por fim, este trabalho irá analisar e classificar alguns erros dos alunos, e processos difíceis. Atentar para os erros cometidos pelo grupo e as mudanças propostas, após análise dos relatórios dos alunos. E pensar na validade do objeto de avaliação, que se funda nestes relatórios.

⁷ Projeto desenvolvido no âmbito do Programa Ensinar com Pesquisa, da Pró-Reitoria de Graduação da Universidade de São Paulo.

NARRATIVAS DE FICÇÃO E ENSINO DE FÍSICA NA CONTEMPORANEIDADE⁸

Lucas Bizarria Freitas
Cintya Regina Ribeiro (orientadora)

lukasbizarria@gmail.com
cintyaribeiro@usp.br

Tendo em vista a comunicação não-heurística entre as áreas da Física e da Arte, a presente pesquisa problematiza uma abordagem representacional do ensino de Física. Visamos ao trabalho do pensamento, pressupondo que tal acontecimento não se efetiva a partir de uma relação pautada pelo princípio de mero reconhecimento. Argumentamos no sentido de que o estudo de Física implica a criação de conceitos, exigindo a prática constante do exercício do pensamento por meio do contato com os modelos ensinados, tomados numa perspectiva não representacional. A partir de narrativas ficcionais, trabalhamos de modo a desconstruir referenciais bem estabelecidos na área da Física, tomando o campo da Arte como grande interlocutor nessa operação. Por meio do sacrifício da certeza, da condição de poder atribuídas à Física, procuramos dar movimento ao pensamento de modo a potencializar possibilidades de criação numa área tão territorializada, no silêncio emergente do confronto entre o artístico e o científico. Partimos da análise de narrativas de ficção: uma obra literária e três cinematográficas. Os acontecimentos em cada um desses referenciais parecem articulados de modo a sugerir a desconstrução de verdades bem instituídas integradas ao discurso da Física. A partir destas considerações, não apenas procuramos articular duas áreas tão distintas, mas suspender velhas certezas, abrindo um espaço de silêncio, fértil para o movimento do pensamento. Um efeito almejado pela presente pesquisa – o do movimento do pensamento – busca colocar em questão a naturalidade do aprendizado de verdades ditas inatas. Temporalidade, causalidade, materialidade, verdade – todos são conceitos contingentes a serem pensados, aprendidos por dissonâncias e embates que poderiam mobilizar o sujeito aluno. A linguagem da arte aqui opera conceitos, não atuando como mero recurso de reconhecimento conceitual. Trata-se de um encontro não-heurístico, cujo principal efeito é dar ímpeto ao pensamento e produzir silêncios para a emergência da criação.

⁸ Projeto de Iniciação Científica.

PROJETOS DE FÍSICA: UNINDO PASSADO E PRESENTE⁹

Marta de Souza Rodrigues
Silvana Duarte Bezerra

martadesouza@gmail.com
palavrassemcor@gmail.com

Este trabalho tem como pano de fundo a preocupação em torno da utilização de materiais didáticos para o ensino de física no ensino médio, considerando a falta de importância que, em muitos casos, é dada à prática de pesquisa e escolha de recursos por parte do professor. Para suscitar a discussão/reflexão sobre o tema, tomamos como forma de exemplificação alguns dos principais aspectos relacionados ao Projeto Brasileiro de Ensino de Física (PBEF), elaborado durante a década de 1970, inicialmente pelo professor Rodolpho Caniato. Tal proposta foi concebida a partir das experiências docentes do autor com estudantes de vários níveis escolares, que revelaram dificuldades diversificadas, entre estas: a ausência do entendimento de conceitos físicos básicos; o desconhecimento da manipulação de experimentos simples; a falta de prática em verbalizar argumentos. Partindo desta realidade, foi proposto um projeto de ensino caracterizado por atividades que, principalmente, não exigissem o uso de laboratórios de Ciências, pautando-se em uma abordagem voltada ao atendimento dos diferentes graus de aptidão dos estudantes e que o desdobramento dos conteúdos não ocorresse de forma fragmentada. Por fim, um dos principais objetivos desta empreitada era construir uma estrutura adequada à realidade brasileira. Entretanto, o fato é que não apenas o PBEF, como outros projetos de ensino de Física (PSSC, Harvard, por exemplo), foram “abandonados” seja por razões econômicas, políticas, por falta de preparo do professor ou por conflitos pedagógicos gerados pelos diversos enfoques que cada projeto apresentava. Neste contexto, chamamos a atenção para a possibilidade de utilização atual deste tipo de material, a partir de uma análise crítica sobre as potencialidades e limitações dentro do contexto de cada proposta, o que representa a ampliação de opções para se trabalhar em sala de aula. Exemplificaremos uma possível aproximação entre o PBEF e os PCN+ (2002), a partir da articulação de preocupações recorrentes em ambos, no que diz respeito a um ensino humanístico e a relevância em abordar temas da Astronomia.

⁹ Trabalho desenvolvido e apresentado na disciplina Propostas e Projetos para o Ensino de Física, no 2º semestre de 2009.

EXPERIMENTOS VIRTUAIS DE MECÂNICA¹⁰

Monaliza da Fonseca
Nora Lia Maidana (orientadora)

monalizafonseca@gmail.com
nmaidana@if.usp.br

Esse trabalho tem por objetivo mostrar o estágio final da experiência real de rolamento, filmada e disponibilizada no site <http://euclides.if.usp.br/~fisfoto>. Neste estudo foram incluídos o fenômeno físico, seus procedimentos e cuidado para a realização da análise e finalmente a comprovação do fato ou lei física a partir da análise das fotos extraídas dos vídeos do experimento. O experimento consiste em jogar um aro para frente fazendo-o girar no sentido contrário ao deslocamento. Este fenômeno caracteriza o rolamento com escorregamento. Dado que a força de atrito do aro com o chão atua em sentido contrário ao deslocamento, o aro pára o movimento de translação e diminui a velocidade de rotação mas continua girando. O processo continua de maneira que se inicia assim um movimento de translação contrário ao inicial, isto é, o aro volta para o lançador. Em certo momento o atrito pára de agir e verificamos o rolamento sem escorregamento. Uma das dificuldades desse experimento foi a leitura da posição angular, no entanto foi elaborado um roteiro no qual se detalha todo o procedimento a ser tomado para que a leitura possa ser feita. Inicialmente são lidas tanto posições angulares quanto lineares. Na seqüência é feita a análise tanto da velocidade linear quanto angular. Com o gráfico das velocidades de translação e rotação pode-se analisar o movimento do aro e identificar as duas situações de rolamento.

O objetivo geral da experiência é que o aluno consiga identificar os movimentos de rolamento com e sem escorregamento a partir da análise dos gráficos de velocidade e ainda consiga perceber o que caracteriza cada um desses movimentos. O experimento de rolamento já se encontra disponível na página dos experimentos e foi realizada pela primeira vez no primeiro semestre de 2010 pelos alunos de Mecânica dos Corpos Rígidos e Fluidos de modo que se pode a partir da análise dos relatórios entregues verificar se o objetivo do experimento foi alcançado.

¹⁰ Projeto desenvolvido no âmbito do Programa Ensinar com Pesquisa, da Pró-Reitoria de Graduação da Universidade de São Paulo.

AVALIAÇÃO DE INCERTEZAS DE MEDIDAS EXPERIMENTAIS PELOS ALUNOS DA DISCIPLINA FÍSICA EXPERIMENTAL I E II¹¹

Natacha Azevedo Enoki
Paulo Reginaldo Pascholati (orientador)

natacha.enoki@usp.br
paschola@if.usp.br

A contribuição descreve parte do projeto Avaliação de Incertezas de Medidas Experimentais pelos alunos da disciplina de Física Experimental I e II do Instituto de Física do Programa Ensinar com Pesquisa da Pró-Reitoria de Graduação da USP. As disciplinas de Física Experimental I e II fazem parte da grade dos alunos de primeiro semestre do bacharelado em Física e Meteorologia e do terceiro semestre do bacharelado em Geofísica, esses dois últimos do IAGUSP. A finalidade do projeto é a de verificar o conhecimento dos alunos sobre propagação de incerteza das grandezas experimentais medidas, o conceito envolvido na determinação de compatibilidade de materiais, assim como noções básicas de estatística, no que diz respeito à determinação de média e desvio padrão. Questões específicas foram selecionadas na prova final do curso de Física Experimental I dos anos de 2009 e 2010. As respostas dos alunos foram caracterizadas como corretas, erradas ou em branco. Os resultados foram analisados com o auxílio de gráficos ternários. Nos gráficos ternários dos anos de 2009 os itens avaliados se concentram na região de acertos maiores que 40% para o período diurno e maiores que 60% para o período noturno. Foram analisadas 175 provas deste ano. Nos gráficos dos anos de 2010 os itens avaliados se concentram na região de acertos maiores que 50% para o período diurno e maiores que 60% para o período noturno. Foram analisadas 161 provas deste ano. O conceito de adequação de incerteza possui acertos inferiores a 30% em ambos os períodos. Portanto pôde-se concluir que os alunos do período noturno apresentam melhor desempenho do que aqueles do período diurno. Os resultados obtidos neste trabalho mostram que se deve aprimorar o ensino de como verificar se um instrumento é suficientemente preciso levando em conta todos os instrumentos usados para calcular uma mesma grandeza física. Também foi possível observar que os acertos do teste de compatibilidade aumentaram em relação a 2009.

¹¹ Projeto desenvolvido no âmbito do Programa Ensinar com Pesquisa, da Pró-Reitoria de Graduação da Universidade de São Paulo.

PROCESSO DE CRIAÇÃO DA EXPERIÊNCIA VIRTUAL “CONTINUIDADE”¹²

Pedro Leonidas Oseliero Filho
Nora Lia Maidana (orientadora)

pedroleonidasoseliero@hotmail.com
nmaidana@if.usp.br

Usando como caso particular o experimento “Continuidade”, esse trabalho tem por objetivo contar o processo de criação de um experimento virtual, começando por sua concepção e escolha do fato físico que se pretende mostrar aos alunos, passando pela filmagem e análise dos dados, seu aperfeiçoamento e, finalmente, sua disponibilização no site de experimentos virtuais (<http://fep.if.usp.br/~fisfoto>). Em relação à mecânica de fluidos pode-se dizer que o número de experimentos, sejam eles presenciais ou não, é muito pequeno em vista da importância do tema. Refletindo constantemente sobre isso, desde há muito tínhamos a vontade de fazer algo que tratasse do assunto, ainda mais considerando que nosso site (endereço acima) possui poucos experimentos afins.

Surgiu a oportunidade de investigarmos o comportamento de um detergente em cujo interior estavam imersas bolinhas de manteiga (de karité), de diâmetro médio da ordem de 1 mm. Era perfeito: o detergente, de viscosidade próxima da glicerina e amarelado, contrastava muito bem com as bolinhas avermelhadas que se encontravam em estado suspenso. Usando uma vidraria adequada estudamos o movimento das bolinhas quando o fluido passava de um tubo com certo diâmetro para outro com diâmetro menor. Chegamos à conclusão de que a análise não é tão simples quanto pensávamos, justamente por nos depararmos com bolinhas que se moviam com velocidades distintas, deixando clara a existência de um perfil de velocidades devido, em parte, à existência de uma viscosidade. Entretanto, é certo que a equação de continuidade* para um fluido deverá continuar válida. Mostrar isso será nosso desafio e também o objetivo do experimento para os alunos.

*A equação afirma que uma determinada massa/volume de fluido que atravessa um dos tubos num determinado intervalo de tempo deve também atravessar o outro ramo, sem que sua quantidade seja alterada caso não existam fontes ou sumidouros.

¹² Projeto desenvolvido no âmbito do Programa Ensinar com Pesquisa, da Pró-Reitoria de Graduação da Universidade de São Paulo.

LIBERDADE EM ESCOLAS DEMOCRÁTICAS: O CASO DO ENSINO DE CIÊNCIAS NA EMEF DESEMBARGADOR AMORIM LIMA¹³

Silvana Duarte Bezerra
Cristina Leite (orientadora)

palavrassemcor@gmail.com
crismilk@if.usp.br

O porquê e o para que ser professor são indagações importantes para o exercício da função, no entanto, é o como e o onde ser professor que centrou nosso trabalho em uma formação escolar específica, aquela que se realiza nas escolas democráticas, onde se assume como pressuposto que - assim como acontece na sociedade democrática - a democracia e a liberdade devem reger as interações dentro da instituição com o objetivo de preparar o aluno para uma vida mais autoral fora dos muros da escola, assim, todos participam da gestão escolar e o aluno é quem tem a autonomia e a responsabilidade de gerir seu currículo. Embora existam pouquíssimas escolas nesses moldes no Brasil, elas não são homogêneas. Estamos desenvolvendo laços mais estreitos com a EMEF Desembargador Amorim Lima, localizada na região oeste da cidade de São Paulo por ser esta uma das poucas escolas públicas a se intitular como democrática. Esse estreitamento tem se desenvolvido por meio da participação nas relações no interior da escola, desde instâncias organizativas como conselhos e reuniões até uma participação mais particular e próxima através de conversas e entrevistas com alunos e professores. Espera-se responder a algumas inquietações que suscitam dessa interação, tais como: a escola democrática pode ser um caminho possível para a formação de homens e mulheres livres para escrever e atuar sua própria história no mundo? A democracia exercida na escola é a mesma vivenciada fora dela? Quais são as impressões dos alunos sobre esse tipo de interação escolar? Tal liberdade dá mais significado e/ou prazer à construção de conhecimento? Até o momento, foi possível perceber que ao menos a liberdade de movimento dos alunos parece ser bem diferente daquela vivenciada nas escolas tradicionais, já que o portão da escola permanece aberto durante todo o dia e não há sinal sonoro para avisar sobre o começo/término das aulas, cabe ao aluno entrar na escola e desenvolver as atividades por ele mesmo escolhidas. Nesse contexto, o trabalho representa um momento de articulação das concepções de educação e sociedade, segundo idéias e ideais de escola, que em nossa posição, podem guiar as teorias e práticas no exercício de lecionar.

¹³ Projeto de Monografia.

EXPERIMENTOS VIRTUAIS EM DISCIPLINAS TEÓRICAS DE MECÂNICA/ ASPECTOS FÍSICOS DO EXPERIMENTO “PLANO INCLINADO BIDIMENSIONAL”¹⁴

Suelen Fernandes de Barros
Vito Roberto Vanin (orientador)

suelen.barros@usp.br
vanin@if.usp.br

O projeto “Experimentos Virtuais em Disciplinas Teóricas de Mecânica” tem o objetivo de envolver estudantes do curso de licenciatura em Física na produção de material didático para disciplinas introdutórias de mecânica, e consiste em exercícios de análise de experimentos reais, alocados no site <http://www.fisfoto.if.usp.br>.

Os fenômenos físicos propostos à análise aos estudantes são escolhidos com o intuito de trabalhar em conjunto com o que está sendo desenvolvido em sala de aula, a fim de ampliar o campo de compreensão do assunto abordado. Por outro lado o trabalho de imagens visa atrair os alunos para se envolverem de maneira mais significativa com o conteúdo ensinado pelo professor. O experimento do “Plano Inclinado Bidimensional” resume-se no estudo da trajetória descrita por uma moeda lançada sobre um plano inclinado. Para a construção do experimento usamos um plano inclinado sobre o qual colocamos um papel quadriculado para que fosse possível, com o uso de equipamentos próprios de filmagem e registro de fotos, acompanhar o movimento da moeda ao longo do tempo.

Para o estudo da trajetória, foram feitas as leituras dos dados por meio das fotos, construindo assim um conjunto de dados experimentais, assim como buscou-se escrever a equação do movimento conforme a segunda lei de Newton. No estudo teórico foram encontradas as equações diferenciais que descrevem o movimento, e por serem acopladas, deveriam ser resolvidas simultaneamente. Para tanto, recorreremos ao método de integração numérica de Euler. Desta maneira foi possível resolver o conjunto de equações e obter as curvas referentes à posição e velocidade da moeda em função do tempo, para assim confrontá-las com os resultados experimentais dos dados obtidos pela leitura das fotos. Um roteiro sobre o experimento foi escrito e disponibilizado no site com o intuito de auxiliar os estudantes na análise das fotos. Foi ainda escrito um segundo roteiro sobre o método de integração numérica utilizado, com a finalidade de explicar mais detalhadamente esta ferramenta.

¹⁴ Projeto desenvolvido no âmbito do Programa Ensinar com Pesquisa, da Pró-Reitoria de Graduação da Universidade de São Paulo.

PROPOSTA CURRICULAR DO ESTADO DE SÃO PAULO: UMA ANÁLISE DA CONTEXTUALIZAÇÃO SÓCIO-CULTURAL NO TEMA DA FÍSICA MODERNA E CONTEMPORÂNEA¹⁵

Valéria Rosa Martins
Cristina Leite (orientadora)

valeriamartinsv@hotmail.com
crismilk@if.usp.br

Atualmente os professores das escolas estaduais do estado de São Paulo possuem além dos livros didáticos aprovados no PNLEM, uma Proposta Curricular criada pelo governo do estado a “Proposta Curricular São Paulo Faz Escola”. Essa Proposta Curricular foi incluída em todas as escolas do estado a partir do ano 2009 e atende a uma parcela muito significativa dos professores e estudantes brasileiros. Um Currículo novo que atenda as expectativas de um ensino preparatório para a vida e não apenas para o vestibular é um desafio para o ensino básico e vem sendo discutido principalmente a partir da divulgação dos PCN que estruturaram o conhecimento disciplinar em competências norteadoras. Esse trabalho busca analisar, em um primeiro momento, a relação entre a Proposta Curricular e os PCN+, sob a perspectiva dos temas estruturadores sugeridos por este e adotados por aquela, e em um segundo, analisar como esse novo currículo se relaciona na concepção de um ensino por competências. Essa segunda análise envolve especificamente a competência norteadora “Contextualização Sócio-Cultural”. Analisamos de que forma ela surge para o tema que compreende os conteúdos de Física Moderna e Contemporânea, a partir dos contextos do nível de propósito e do nível de fato. No que refere aos temas e conteúdos presentes na Proposta de Física, concluímos que são os mesmos presentes no PCN+ como temas estruturadores de ensino. Já análise feita tomando-se como referência o PCN+ e a competência norteadora “Contextualização Sócio-Cultural”, no contexto do nível de propósito e do nível de fato, concluímos que a Proposta de Física apresenta Situações de Aprendizagem que buscam explorar essa competência norteadora, principalmente nas áreas que relacionam a ciência e a tecnologia, à história, à cultura contemporânea e à atualidade.

¹⁵ Projeto desenvolvido no âmbito do Programa Ensinar com Pesquisa, da Pró-Reitoria de Graduação da Universidade de São Paulo.