

XVII Simpósio Nacional de Ensino de Física
29 de Janeiro a 2 de Fevereiro de 2007
UEMA UFMA CEFET-MA

Programa e Resumos

São Luís – MA

FICHA CATALOGRÁFICA

Simpósio Nacional de Ensino de Física

(17.º : 2007 : São Luis)

XVII Simpósio Nacional de Ensino de Física : São Luis,
2007 : Programa e Resumos, 29 de janeiro a 2 de
fevereiro de 2007.

-- São Luis : UEMA/UFMA/CEFET-MA, 2007.
178p.

1. Ensino 2. Física

ISBN: 978-85-89064-11-8

XVII Simpósio Nacional de Ensino de Física
29 de Janeiro a 2 de Fevereiro de 2007
UEMA UFMA CEFET-MA

O ENSINO DE FÍSICA E SUSTENTABILIDADE

Programa e Resumos

São Luís – MA

Mensagem do Coordenador Geral do XVII SNEF

Bem vindo ao Maranhão, Terra onde o Poeta Nasceu, das palmeiras onde canta o Sabiá; a Ilha de São Luís, Ilha do Amor, Cidade dos Azulejos, Patrimônio Histórico e Cultural da Humanidade! Somos um povo simples, quieto e sossegado, mais feliz, esmerados e calorosos, aliás – **A liberdade é o sol que nos dá vida** – ensina o nosso hino. Assegure-lhes que o nosso povo os receberá com afeto, cordialidade e hospitalidade.

Este Simpósio não seria possível sem a participação de muitos. Primeiro, sem essa magnífica Sociedade Brasileira de Física, composta por sonhadores, cientistas, físicos e professores de física, se dedicando a pesquisa básica, a aplicada, ao ensino e a extensão. Muitos colaboraram enviando sugestões, outros preparando cursos, oficinas, mostras e conferências, outros organizando mesas redondas e mini-simpósios, e outros tantos buscando recursos e apoio das instituições. Inumeráveis amigos. Injusto seria nomear, de tantos que são podendo esquecer de algum. Entendo que os Simpósios de Ensino de Física pouco interessam ao mercado, mas é de grande relevância à educação de todos. Agradeço aqui a UFMA, a UEMA e o CEFET-MA, estas instituições foram muito importantes na promoção do XVII SNEF. Quanto a apoio para sua realização agradeço ao Governo do Estado do Maranhão, a FAPEMA, a SECTEC; ao Governo do Brasil, CNPq, MEC, CAPES, MCT; ao CLAF, a Fundação José Sarney, pela cessão do Convento das Mercês, da mesma forma ao curso de Arquitetura e Urbanismo da UEMA, a Escola de Musica do Estado do Maranhão e ao CETECMA, da mesma forma de suas instalações. Muito obrigado também a todos os nossos patrocinadores privados que também contribuíram pela sua realização. Em particular agradeço a minha família pelo apoio recebido com paciência e compreensão. E, finalmente, um agradecimento especial aos que aceitaram os convites para fazerem conferências, aos pesquisadores que apresentam os resultados de suas pesquisas, aos professores que não mediram esforços para ministrarem cursos, oficinas e oferecer exposições. Aos coordenadores de mesas e mini-simpósios, aos coordenadores das instituições promotoras, aos estudantes monitores dos cursos de física das instituições envolvidas, aos trabalhos de secretaria local e nacional, aos congressistas como todo. São estes, os verdadeiros donos do espetáculo, são os protagonistas principais.

Espero que a programação científica seja do agrado de todos e que aproveitem os temas que serão apresentados, interagindo e que discussões e promissores projetos surjam deste evento. O mundo todo, em especial o tropical, precisa gerar conhecimentos e tecnologia, como vetor de desenvolvimento social e de equidade regionais com urgência, em busca de equilíbrio nacional. E para completar, para aquele com espírito de aventura, desejo que aproveite na plenitude os passeios e as atividades culturais sugeridas e programadas para o deleite dos nossos congressistas com belíssimas paisagens e reencontro com o passado na observação do conjunto de casarios do Centro Histórico de São Luís.

Assim, em nome de toda a Comissão Organizadora, manifesto o nosso sincero muito obrigado por terem vindo a essa terra tão bela e querida, que é o Maranhão. Aproveitem.

Prof. Antonio José Silva Oliveira

SUMÁRIO

Comissões.....	8
Áreas Temáticas	9
Resumo da Programação	11
Conferências	12
Mesas Redondas	14
Mini-Simpósios	25
Mostras e Exposições	26
Encontros	26
Cursos	27
Oficinas	33
Programação das Conferências, Comunicações Orais e Painéis.....	39
Resumos	63
Índice de Autores	173

COMISSÃO ORGANIZADORA

- Prof. Dr. Antonio José Silva Oliveira (DEFIS/CCET/UFMA)
Coordenador Geral do Simpósio
- Prof. Dr. Fábio Henrique Silva Sales (CEFET – MA)
Coordenador Geral do CEFET – MA
- Prof. José de Ribamar Pestana Filho (Física - UEMA)
Coordenador Geral da UEMA
- Profa. Ivone Lopes Lima (DEFIS/UFMA)
Coordenadora de Secretaria
- Prof. Dr. Antonio Pinto Neto, Prof. Dr. Carlos Alberto Carneiro Feitosa,
Programação e Seleção de Trabalho
- Antonio Ferro (Escola Crescimento), Prof. Dr. José R R Siqueira (UFMA)
Infra-estrutura
- Profa. Dra. Regina Célia de Sousa
Atividades Culturais e de Lazer
- Prof. Francisco de Assis Miranda Filho, DA de Física - UFMA, DA de Física do CEFET e DA de Física da UEMA
Transporte e Alimentação
- Prof. Dr. Antonio Carlos Pereira, Prof. Dr. Raimundo Medeiros Lobato
Divulgação
- Prof. Dr. José Maria Ramos dos Santos e Prof. Raimundo Macedo Filho
Recursos Locais
- Prof. Dr. José Maria Ramos dos Santos e PET de Física da UFMA
Hospedagem

COMISSÃO CIENTÍFICA

- Prof. Dr. Antonio José Silva Oliveira (DEFIS/CCET/UFMA) – Coordenador Geral do Simpósio
- Profa. Dra. Deise Miranda Vianna (Secretária de Ensino da SBF)
- Prof. Dr. Antonio Tarciso Borges
- Profa. Dra. Heloisa Flora Bastos
- Prof. Dr. José de Pinho Alves Filho
- Prof. Dr. Nelson Studart
- Profa. Dra. Shirley Takeco Gobara
- Prof. Dr. Fábio Henrique Silva Sales
- Profa. Dra. Regina Célia de Sousa
- Prof. José de Ribamar Pestana Filho

SECRETARIA NACIONAL

- Edgard Ribeiro Gonçalves (SBF)
- Fernando Luiz Braga (SBF)
- Jean Bussoli (SBF)
- Mauro Gomes (SBF)
- Neusa Maria Lucas Martin (SBF)
- Roberto Carvalho Pereira (SBF)
- Sueli Almeida (SBF)

SECRETARIA LOCAL

- Tatiana Lima
- Glaucy de Fátima Nunes Silva
- Carolina Pereira Aranha
- Gabriela Pereira de Sousa

ASSESSORIA DE COMUNICAÇÃO

- Tássia Aguiar
- Joliane Bimbato e Josely Sodré

ÁREAS TEMÁTICAS

- 01-Didática da Física: Materiais, Métodos, Estratégias e Avaliação
- 02-Formação do Professor de Física (todos os níveis de escolaridade)
- 03-Educação Científica e Formação Profissional
- 04-O Ensino de Física para a Graduação (física, engenharias, química, biologia, arquitetura, arte, etc.)
- 05-Alfabetização Científica e Tecnológica e Ensino de Física
- 06-Filosofia, História e Sociologia da Ciência e Ensino de Física
- 07-Tecnologias (laboratório, vídeo e informática) no Ensino de Física
- 08-Interdisciplinaridade e Ensino de Física
- 09-Políticas para o Ensino de Ciência e de Tecnologia
- 10-Arte, Cultura e Educação Científica
- 11-Divulgação Científica e Comunicação no Ensino de Física
- 12-Física Moderna e Contemporânea e a Atualização Curricular
- 13-Ensino de Física e estratégias para portadores de necessidades especiais

ÁRBITROS DOS TRABALHOS APRESENTADOS

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| ▪ Alex Bellucco do Carmo | ▪ Maria Inês Nobre Ota |
| ▪ Antonio José Silva Oliveira | ▪ Maria José P. M. de Almeida |
| ▪ Alexandre Medeiros | ▪ Marília Paixão Linhares |
| ▪ Arnaldo M Vaz | ▪ Mariza Grassi |
| ▪ Awdry Feisser Miquelin | ▪ Marta Feijó Barroso |
| ▪ Carlos Alberto Fonzar Pintao | ▪ Maurício Pietrocola |
| ▪ Carlos Roberto Grandini | ▪ Mauro Sérgio Teixeira de Araújo |
| ▪ Cesar Nunes | ▪ Nilson Marcos Dias Garcia |
| ▪ Cleci Werner da Rosa | ▪ Octavio Mattasoglio Neto |
| ▪ Daniel Iria Machado | ▪ Odete Pacubi Baiarl Teixeira |
| ▪ Divanizia do Nascimento Souza | ▪ Paulo Cezar Santos Ventura |
| ▪ Edval Rodrigues de Viveiros | ▪ Paulo Pascholati |
| ▪ Eliane Angela Veit | ▪ Renato P. dos Santos |
| ▪ Elisabeth Barolli | ▪ Renato Santos Araujo |
| ▪ Erika Zimmermann | ▪ Ricardo Karam |
| ▪ Ester Regina Vitale | ▪ Roberto de Toledo Assumpção |
| ▪ Eugenio Maria de França Ramos | ▪ Romero Tavares |
| ▪ Fábio da Purificação de Bastos | ▪ Rosana Santiago |
| ▪ Fernanda C. Bozelli | ▪ Ruberley Rodrigues de Souza |
| ▪ Fernanda Ostermann | ▪ Sandro R.V. Ustra |
| ▪ Francisco Catelli | ▪ Sérgio Camargo |
| ▪ Isabel Martins | ▪ Sergio de Mello Arruda |
| ▪ Ivanilda Higa | ▪ Sérgio Luiz Talim |
| ▪ Jesuína Pacca | ▪ Sylvania Sousa do Nascimento |
| ▪ João José Fernandes de Sousa | ▪ Silvia Margarita Pérez |
| ▪ Kleber Cavalcanti Serra | ▪ Sonia Maria S. C. de Souza Cruz |
| ▪ Klinger M. B. Alves | ▪ Sonia Salem |
| ▪ Laércio Ferracioli | ▪ Susana de Souza Barros |
| ▪ Ligia de Farias Moreira | ▪ Tânia Braga Garcia |
| ▪ Luciano Fernandes Silva | ▪ Tania Marlene Costa Menegat |
| ▪ Marcelo Mulato | ▪ Vagner Bernal Barbeta |
| ▪ Marcos Antonio Barros Santos | ▪ Yassuko Hosoume |
| ▪ Maria Cristina Mesquita Martins | |
| ▪ Maria da Conceição Barbosa Lima | |
| ▪ Maria Helena Steffani | |

Realização

- Centro Federal de Ensino Tecnológico do Maranhão – CEFET-MA
- Sociedade Brasileira de Física - SBF
- Universidade Estadual do Maranhão – UEMA
- Universidade Federal do Maranhão - UFMA

Apoio e Patrocínio

- Centro Latino-Americano de Física - CLAF
- Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES
- Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq
- Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão - FAPEMA
- Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP
- Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES
- Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP
- Fundação José Sarney
- Governo do Maranhão
- Ministério de Ciência e Tecnologia - MCT
- Ministério da Educação – MEC
- Água Mineral Iençóis Maranhense
- Escola Crescimento
- Hospital Universitário - UFMA

Agradecimentos

- Lídice & Januário pelo trabalho de arte do evento

Programa

O ENSINO DE FÍSICA E SUSTENTABILIDADE

Horário		29/01 – Segunda	30/01 – Terça	31/01 – Quarta	01/02 – Quinta	02/02 – Sexta
MANHÃ	8:00 às 10:00	Inscrições Entrega de pastas	Cursos e Oficinas	Cursos e Oficinas	Cursos e Oficinas	Cursos e Oficinas
	10:00 às 10:30	Palestra de Abertura	Café e manhã de autógrafos	Café e manhã de autógrafos	Café e manhã de autógrafos	Café e manhã de autógrafos
	10:30 às 12:30	Conferência CO01	Conferências CO02, CO03, CO04	Conferências CO05, CO06, CO07	Conferências CO08, CO09, CO10	Conferências CO11, CO12, CO13, CO14
TARDE	12:30 às 14:30	Almoço	Almoço	Almoço	Almoço	Almoço
	14:30 às 16:30	Comunicações Orais	Painéis e Mostras	Comunicações Orais	Painéis e Mostras	Comunicações Orais
	17:00 às 18:30	Mesas Redondas MR1, MR2, MR3	Mesas Redondas MR4, MR5, MR6	Mesas Redondas MR7, MR8, MR9, MR10	Assembléia	Encerramento
NOITE	18:30 às 19:30	Mini-simpósios MS1 a MS7	Encontros E1, E2 e E3	Mini-simpósios MS1 a MS7		
	19:30	Programação Cultural				

Locais das atividades

- Forte São Luís Hotel - Praça Pedro II, s/n
- Escola de Música Lilah Lisboa - Rua da Estrela, 363
- Arquitetura e Urbanismo - Rua da Estrela, 472
- Convento das Mercês - Rua da Palma, 502
- CETECMA - Rua Portugal, 199 Praia Grande

Conferências

Conferência de Abertura

Local: Forte São Luís – Salão Francisco de Frias e Daniel de La Touche

CO01: Entropia

Silvio Salinas (IF-USP)

Apresentador: Adalberto Fazzio (IF-USP/SBF)

Local: Forte São Luís – Salão Francisco de Frias e Daniel de La Touche

CO02: Mudanças climáticas no Brasil

Carlos Afonso Nobre (INPE)

Apresentadora: Susana S. Barros (UFRJ)

Local: Auditório Casa do Poeta – Convento da Mercês

CO03: Teoria das cordas

Victor de Oliveira Rivelles (IF-USP)

Apresentador: Manoel Messias Ferreira Junior

Local: Forte São Luís – Salão Francisco de Frias e Daniel de La Touche

CO04: As origens Históricas da Física Moderna

José Maria Filardo Bassalo (UFPA)

Apresentador: Antonio José Silva Oliveira (UFMA)

Local: Auditório – Arquitetura e Urbanismo

CO05: Algumas interfaces relevantes entre a Física e o meio ambiente

Odete Rocha (Departamento de Ecologia - UFSCar)

Apresentadora: Silvania Nascimento (UFMG)

Local: Auditório Casa do Poeta – Convento da Mercês

CO06: Teorias Modernas do Espaço-Tempo

Maria Cristina Abdala Ribeiro (Instituto de Física Teórica - UNESP)

Apresentador: Mauricio Pietrocola (USP)

Local: Forte São Luís – Salão Francisco de Frias e Daniel de La Touche

CO07: Física nos Primeiros Anos do Ensino Fundamental: como introduzir os alunos no universo das ciências

Anna Maria Pessoa de Carvalho (Faculdade de Educação - USP)

Apresentador: Roberto Nardi (UNESP-Baurú)

Local: Auditório – Arquitetura e Urbanismo

CO08: A Questão Amazônica

Celso Pinto de Melo (Departamento de Física - UFPE)

Apresentador: Antonio José Silva Oliveira (UFMA)

Local: Auditório Casa do Poeta – Convento da Mercês

CO09: Nanociências e Nanotecnologia: descobrindo e explorando o mundo do muito pequeno

Marcos Assuncao Pimenta (Departamento de Física UFMG)

Apresentador: Fernanda Ostermann (UFRGS)

Local: Forte São Luís – Salão Francisco de Frias e Daniel de La Touche

CO10: As Licenciatura em Física no Brasil

Shirley Takeco Gobara (Departamento de Física - UFMS)

Apresentadora: Deise M. Vianna (UFRJ)

Local: Auditório – Arquitetura e Urbanismo

CO11: Metrologia para o desenvolvimento sustentável

Humberto Siqueira Brandi (INMETRO)
Apresentador: Tarcisio Borges (INMETRO)
Local: Auditório Casa do Poeta – Convento da Mercês

CO12: Sistemas Complexos

Suzana Maria Moss de Oliveira (Instituto de Física - UFF)
Apresentador: José Pinho (UFSC)
Local: Forte São Luís – Salão Francisco de Frias e Daniel de La Touche

CO13: Planetas extra-solares: descobrindo novos mundos

Adriana V. R.Silva (Mackenzie - SP)
Apresentador: Maria da Conceição A Barbosa Lima (UERJ)
Local: Auditório – Arquitetura e Urbanismo

CO14: Divulgação Científica e a Semana de C&T

Ildu de Castro Moreira (MEC)
Apresentador: Antonio José Silva Oliveira (UFMA)
Local: Auditório – Escola de Musica

Mesas Redondas

MR1: Análise de Livros Didáticos de Física para o Ensino Médio

Segunda-Feira, 29/01/2007

Auditório Casa do Poeta – Convento das Mercês

Prof. Demétrio Delizoicov – Coordenador/UFSC

Aspectos relacionados ao processo de análise de livros didáticos de Física para o ensino médio serão abordados. Vinte e três dessas obras, inscritas para serem avaliadas pelo Plano Nacional do Livro do Ensino Médio (PNLEM) 2007, sendo dez apresentadas em volume único e treze em três volumes, foram objeto da análise realizada por uma equipe de vinte e cinco especialistas, pesquisadores em Física e pesquisadores em Ensino de Física, pertencentes às várias universidades públicas brasileiras. As referências básicas que parametrizaram a análise foram as características especificadas no edital de inscrição, a partir do qual se elaborou uma Ficha de Avaliação empregada pelos membros da equipe. No final da avaliação seis obras foram recomendadas e dezessete foram excluídas. Dentre outros, o maior desafio que ainda precisa ser enfrentado em todas as obras analisadas, inclusive as recomendadas, é uma sintonia com as proposições dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) de modo que também os livros de Física possam dar a sua contribuição na implementação de mudanças apontadas nestes parâmetros. Ainda que em quase todas as obras estivessem presentes no Livro do Professor menções e citações dos PCNEM, com tratamento a eles destinado bastante variado de uma para outra obra, e em alguns casos um tratamento artificial caracterizando uma simples justaposição, o que se nota é a dificuldade generalizada de articulação do desenvolvimento e apresentação dos conteúdos numa perspectiva afinada com os PCNEM. Entretanto este não foi, a priori, motivo de exclusão de nenhuma obra. Os motivos que causaram a exclusão das dezessete obras submetidas à avaliação foram outros, e mais graves. Dizem respeito à: correção conceitual, aspectos pedagógico – metodológicos; aspectos referentes à construção do conhecimento e aspectos referentes à construção da cidadania.

Prof. Alberto Gaspar – UNESP – Guaratinguetá

A importância que os professores – praticantes do ensino – e os pesquisadores – pensadores do ensino – dão aos livros didáticos no ensino de Física costuma ser radicalmente oposta. Para os professores, os livros didáticos são essenciais para o desempenho de sua prática didática (há pesquisas que comprovam esse ponto de vista); para os pesquisadores eles têm, ou deveriam ter, pouca importância (não conheço pesquisas a respeito, mas há fortes evidências dessa concepção). Tendo em vista essa dualidade de pontos de vista, pretendo discutir as seguintes questões:

Por que professores e pesquisadores têm concepções tão antagônicas sobre os livros didáticos no ensino de Física?

Que conseqüências ela traz para professores, pesquisadores e autores de livros didáticos?

Qual é, ou deveria ser, o papel do livro didático no ensino de Física?

Concluindo, pretendo fazer ainda uma breve reflexão sobre a “dependência” do professor de Física em relação ao livro didático, tendo como fundamentação pedagógica a teoria sócio-histórica de Vigotski.

Prof^a. Beatriz Alvarenga

Prof. Marcelo Fonte Boa – Centro Educacional de Niterói

É público e notório que os *Livros Didáticos* têm oferecido grande esteio para os professores das várias disciplinas da Educação Básica. Dependendo da filosofia (e/ou ideologia) defendida pelos autores, os “mesmos programas” se traduzem em obras com estilos, e até mesmo objetivos, bem diferentes. Todavia, a Pesquisa em Ensino de Física abriu novos horizontes, e aqui estamos em mais um SNEF para comprovar esse ponto. Investigações como: “*concepções alternativas e/ou espontâneas*”, “*mudanças conceituais*”, “*representações mentais*”, “*concepções epistemológicas dos professores*”, “*resolução de problemas*”, “*formação inicial e permanente de professores*” etc., em paralelo com a disseminação de seus resultados, promoveram empreendimentos e viabilizaram contribuições em variados temas. Muito se vê proposto sobre “*laboratórios didáticos alternativos*”, “*equipamentos de baixo custo*”, “*Física do cotidiano*”, “*Historia e Filosofia da Ciência*” e, mais recentemente, “*Física Moderna e Contemporânea*”.

Pragmaticamente, livros didáticos servem para apoiar o ensino e já faz algum tempo que vários textos contemplam diversos desses “*pontos*”. No entanto, a produção de “material didático adequado” tem se mostrado insuficiente para resolver as *questões de ensino*. Além das *questões específicas do conteúdo*, é

necessário considerar *questões de aprendizagem* e o próprio *processo de ensino-aprendizagem*. Nesse caso, metodologias, técnicas e recursos tornam-se extremamente relevantes.

Avanços tecnológicos sem precedentes, promovem peculiares condições, atrativos, incentivos e motivações, além de acessos à comunicação e bases de dados e informações. *E-books*, *eBookCult* etc., permitem até acessos aos “originais”. O “*Wikilivros*” (do inglês *Wikibooks*) é um projeto da *Wikimedia Foundation*, que se dedica à divulgação e ao desenvolvimento de livros e textos didáticos de *conteúdo aberto*, de modo cooperativo e colaborativo, já conta com 2.592 “livros” em português.

De minha parte, estou convencido que novos paradigmas e perspectivas para o ensino de Física têm interessantes possibilidades nas questões *filosóficas e epistemológicas*. É esse ponto que desejo defender nesta mesa.

MR2: Mudança Curricular e Formação do Professor: duas faces da mesma moeda Segunda-Feira, 29/01/2007

Forte São Luís – Salão Francisco de Frias e Daniel de La Touche

Prof^a. Susana de Souza Barros – Coordenadora/UFRJ

Nesta Mesa gostaria levantar alguns assuntos polêmicos. Reconhecemos a necessidade de transformação efetiva tanto na escolarização do futuro cidadão quanto na dos responsáveis pela sua implementação. Qual ciência tem que ser apresentada na escola para que as crianças enfrentem os problemas decorrentes das ‘verdades inconvenientes’ (efeitos do desenvolvimento a tudo custo, limite dos recursos naturais numa Terra finita, das mudanças climáticas, da demografia sem controles) com que hoje nos defrontamos? Que tipo de currículo para a escola básica (conteúdo, grade, metodologia) e como implementá-lo (currículo da formação do professor, filosofia educacional, percepção da necessidade de mudança, escola)? E como sair do conservadorismo do modelo curricular que impõe 3 (três) séries abrangendo ‘toda’ a física clássica, cujos resultados mostram um grave déficit na compreensão conceitual e o raciocínio lógico dos estudantes no final do ensino médio? Temos evidências de que o nível de independência dos alunos na aplicação do conhecimento científico é baixo, como evidenciado nos resultados das provas do SAEB, ENEM, vestibulares e avaliações internacionais. Modelos que proponham formatos radicalmente diferentes para o ensino da física (ciências) escolar podem e devem ser tentados, e isso implica na ação coletiva dos grupos engajados, a escola, os pais e especialmente, os professores.

Prof. Eduardo Terrazzan – UFSM

Prof^a. Maria Lucia Abib – USP

Nesse trabalho pretendo discutir a importância de se considerar o desenvolvimento sustentável para uma reorganização curricular do ensino de Física e da formação de professores no nível médio.

A fundamentação dessa proposição organiza-se a partir de relações entre diferentes perspectivas sobre as concepções a respeito das finalidades do ensino de Física para essa etapa da escolarização e os problemas do mundo atual. A abordagem dessas relações baseia-se em resultados de investigações realizadas nesse âmbito, que revelam visões muito parciais e um baixo nível de conscientização dos professores (e futuros professores) tanto sobre os fatores associados aos problemas que configuram a emergência planetária que hoje vivemos, como medidas essenciais a um ensino que contribua para a participação da população na busca de soluções. Diante desses elementos e do desenvolvimento de atividades realizadas com licenciandos nas quais destacaram-se avanços e revisões de posicionamentos em relação ao currículo na direção de um melhor entendimento das relações entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade, apresento uma proposta que pode vir a contribuir para o tratamento dessas questões em cursos de formação de professores de Física.

Prof Carlos Eduardo Aguiar – UFRJ

Apresentação e discussão do processo de reorientação curricular das disciplinas de física no ensino médio do estado do Rio de Janeiro.

MR3: O Papel dos Centros e Museus de Ciências como fator Educacional**Segunda-Feira, 29/01/2007**

Auditório – Arquitetura e Urbanismo

Prof. Antonio José Silva Oliveira - Coordenador /UFMA

Na presente comunicação relatarmos a iniciativa pioneira Laboratório de Divulgação Científica Ilha Ciência como uma proveitosa estratégia de resgate ao ensino de Física e de divulgação científica, tanto no Estado do Maranhão quanto no Brasil, através da confecção, manuseio e estudos de experimentos que têm oportunizado aos alunos dos Cursos de Física de Instituições de Ensino Superior e também aos do Ensino Médio, uma prazerosa aproximação desses alunos aos fenômenos físicos, possibilitando, dessa forma uma apropriação significativa e construtiva do conhecimento produzido nesta área das ciências exatas, além de o LDC Ilha Ciência, está contribuindo com a divulgação e a popularização da produção científica.

Prof. Antonio Carlos Pavão – Espaço Ciência/PE

Com uma área de 120 mil metros quadrados e mais de 200 experimentos interativos, o Espaço Ciência localizado no encontro das cidades de Recife e Olinda em Pernambuco é um dos maiores museus a céu aberto do mundo que se configura como uma grande opção de diversão, lazer, conhecimento, iniciação científica e inclusão social para toda uma população da região nordeste do país. A concepção museográfica contempla áreas fechadas de exposições (Recepção e Pavilhão de Exposições), duas trilhas (Trilha da Descoberta e Trilha Ecológica), Centro Educacional (Laboratórios e Oficinas), Auditório e Planetário. Um destaque é o Manguezal Chico Science, um ecossistema com 20 mil m² de rara beleza e interesse científico, que é diariamente explorado por visitantes e pesquisadores. Além disso o Espaço Ciência é responsável por dois observatórios astronômicos (Torre Malakoff e Observatório do Alto da Sé) localizados em pontos históricos de Recife e Olinda. Nos seus 12 anos de vida, o museu acabou por definir três eixos conceituais de atuação: interatividade, historicidade e intervenção social. No Espaço Ciência visitantes de diferentes formações se encontram, os espaços de conversação se ampliam, as trocas se intensificam, quebram-se velhos paradigmas e criam-se caminhos atraentes para a superação da dicotomia ensino formal/ensino informal. No Espaço Ciência a oportunidade de experimentar algo novo, de representar um papel (ser outra pessoa, estar em outro tempo, em outro lugar), contar com o elemento surpresa, entrar em contato com máquinas e jogos interativos são situações muito valorizadas pelos visitantes, sempre de forma extraordinariamente prazerosa. Escapando ao formato de instituições mais tradicionais, o Espaço Ciência tem ampliado o âmbito de sua atuação dando conta também de um amplo trabalho de inclusão social. Ao lado dos seus mais variados experimentos e atividades, tem incluído jovens das comunidades de baixa renda, principalmente os do entorno do museu, em projetos de inclusão digital, de linguagem teatral, de jogos educativos, dentre outros. São iniciativas de valorização da escolaridade formal, de recuperação da auto-estima desses jovens, que têm aprendido a lidar com a ciência, através de atividades que vêm se transformando em oportunidades de trabalho e de renda para muitos deles. O Espaço Ciência também desenvolve o projeto Ciência Móvel, um micro-ônibus que leva experimentos interativos para cidades do interior do estado, contribuindo assim para a montagem de uma rede de divulgação e apoio ao ensino de ciências. Nesta nossa participação no SNEF estaremos detalhando e situando essa realidade que é o Espaço Ciência em Pernambuco.

Prof. Paulo Colonese – Casa de Oswaldo Cruz/FIOCRUZ**Prof. José Evangelista de Carvalho Moreira – Seara da Ciência**

Nossa experiência na Seara da Ciência da Universidade Federal do Ceará mostra que o principal papel dos centros e museus de ciência consiste em despertar o interesse e a curiosidade das pessoas em relação aos fatos e fenômenos da ciência e da tecnologia. Não é difícil atrair o interesse e a curiosidade dos visitantes, inclusive os mais jovens, mas o desafio é manter essa curiosidade e associá-la com algum ganho educacional. Durante a Mesa Redonda, relataremos algumas de nossas observações e discutiremos possíveis estratégias para maximizar esse ganho.

**MR4: Ciência e Arte: Aproximações no ensino de Física e na formação de professores de Física
Terça-Feira, 30/01/2007**

Auditório – Arquitetura e Urbanismo

Profª. Maria da Conceição Barbosa Lima – Coordenadora/UERJ

Coube a mim a grata incumbência de coordenar esta Mesa e é com satisfação que o faço. Um primeiro comentário que não pode deixar de ser feito diz respeito se não a primazia, pelo menos ao interesse já antigo do Prof. Zanetic com o tema que ele abordará e em conseqüência com a influência que partindo dele faz com que hoje na Física alguns de nós nos dediquemos a estudos semelhantes. A Profa. Tânia desenvolve no Instituto Oswaldo Cruz já há algum tempo trabalhos relacionados com Ciência e Arte, mais ligados à parte Biológica, mas que de um tempo para cá tem obtido algumas colaborações de Físicos e de professores de Física.

Quanto a mim, comecei a interessar-me por este campo de pesquisa no momento em que precisei resolver um problema de minha dissertação, tomando emprestado palavras de Fernando Pessoa. E hoje, como verão em outra mesa redonda ? Pedagogia de Projetos na Escola ? com maiores detalhes, estou vivenciando com os companheiros da Uerj um intenso trabalho de pesquisa referente à ligação entre a Arte e a Ciência. Aliás, um de nossos trabalhos já foi apresentado no último EPEF em Londrina e está sendo apresentado aqui em uma nova vertente por uma de nossas alunas: Luciana Maria Santos Azevedo.

Profª. Tânia de Araújo-Jorge – IOC/FIOCRUZ

É possível sensibilizar o professor para um ensino mais criativo? É possível desenvolver estratégias que aumentem a criatividade na formação dos cientistas? É possível praticar um ensino que estimule a imaginação? São as questões que discutiremos nesse trabalho, analisando estratégias de articulação entre ciência e arte atualmente desenvolvidas na Fiocruz: a) as experiências de oferta da disciplina “Ciência e Arte” para educadores e cientistas em formação, no Programa de Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde do IOC; b) as produções vinculadas à linha de pesquisa sobre Ciência e Arte na Fiocruz: monografias, dissertações de mestrado e teses de doutorado, artigos e capítulos de livros, grupos de trabalho e atuação criados, interações estabelecidas; c) as diversas “Oficinas de Ciência e Arte” e os eventos “Ciência, Arte e Cidadania”, “Fazendo Arte na Ciência” e “Ciência e arte na boca da cena”, organizados periodicamente na Fiocruz. Analisamos a concepção dessas estratégias em suas diferentes versões em busca de ampliação do alcance de suas metas, bem como a presença de professores e de conteúdos de física nessas experiências. Discutimos alguns elementos para a construção de uma política de ensino que incluía a arte no ensino de ciência.

Prof. João Zanetic – USP

Pretendo defender a idéia de que a aproximação entre literatura universal e física favorece a construção de um diálogo inteligente com o mundo. Ou seja, a ponte entre as duas culturas, como a quase meio século defendia o escritor e físico C. P. Snow. Creio que com esse procedimento ampliaremos o número de alunos que possam vir a se interessar pela física, respeitaremos diferenças individuais desse alunado e favoreceremos experiências interdisciplinares. Estabeleço essa aproximação utilizando o conceito de perfil epistemológico do Bachelard noturno, bem como seu olhar noturno a partir dos quatro elementos gregos, para analisar a presença metafórica da física clássica nos escritores Edgar Allan Poe, Emile Zola, Augusto Zaluar, Monteiro Lobato e Bertolt Brecht, e da física contemporânea nos escritores Fiódor Dostoiévski, William Faulkner, e H. G. Wells. Embora seja comum estabelecer um corte entre a concepção racional da ciência e a concepção da imaginação literária na quase totalidade dos escritos de Bachelard, creio que a aproximação entre essas duas concepções só virá enriquecer nossas atividades de ensino, em particular no ensino, ou melhor, na educação em física.

Profª. Ivone Lopes Lima – UFMA

MR5: Inserção de Tópicos e Idéias de Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio: Por quê? Por onde começar? O que dificulta? Como inserir?

Terça-Feira, 30/01/2007

Auditório Casa do Poeta – Convento da Mercês

Prof. Antonio Pinto Neto – Coordenador/UFMA

Prof^ª. Fernanda Ostermann – UFRGS

Nesta mesa discutimos resultados de pesquisas desenvolvidas na formação inicial e continuada de professores, tendo-se como foco a elaboração de recursos pedagógicos referentes a temas de Física Moderna e Contemporânea (FMC) e abordagens didáticas inovadoras em disciplinas da Licenciatura em Física e do Mestrado Profissional em Ensino de Física (MPEF) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. No curso de Licenciatura em Física, a partir da construção de unidades didáticas, tem-se fomentado a introdução de temas atuais de Física nas escolas. No âmbito do MPEF, vem sendo estudada a formação continuada do professor no sentido de aproximar sua realidade profissional da produção de conhecimentos da pesquisa em ensino de FMC. Estes estudos se inserem no âmbito de um projeto sobre Tópicos de Física Moderna e Contemporânea na formação de professores e representam esforços continuados de pesquisas que envolveram, mais recentemente, a elaboração de questionários sobre conceitos de FMC, a construção e a avaliação de unidades didáticas conceituais baseadas em experimentos virtuais, o desenvolvimento de um software livre do tipo “bancada virtual” que simula o fenômeno da interferência quântica em um aparato denominado de Interferômetro de Mach Zehnder e a construção de uma página na web sobre tópicos de FMC. Discussões sobre interpretações epistemológicas da Física Quântica foram também proporcionadas a partir de resultados obtidos nas discussões das unidades didáticas. Todos esses recursos, em permanente desenvolvimento, buscam fomentar possíveis transposições didáticas para o ensino médio.

Prof. Osvaldo Pessoa Jr. – USP

Ao se ensinar um certo tema científico, o professor deve escolher (dentre outras coisas) que idéias apresentar e qual o encadeamento lógico que utilizará. Em geral, tal seqüência não segue exatamente a ordem em que as idéias foram sendo formuladas na história da ciência, apesar de um olhar para a história ser sempre didaticamente relevante.

Por outro lado, a história da ciência poderia ter sido diferente. Para construir hipoteticamente uma história possível (que não tenha de fato ocorrido), algumas restrições têm que ser satisfeitas pelos “avanços” (idéias, dados, experimentos, técnicas, etc.) que surgiriam ao longo do tempo (segundo esta história). Podem-se exprimir tais restrições em termos de “modelos causais”.

O tema desta apresentação é comparar as seqüências de avanços que surgem na história da ciência (factual e contrafactuais) com a seqüência lógica de idéias (e atividades experimentais) utilizadas no ensino de ciência. Algumas histórias possíveis podem satisfazer os critérios lógicos da abordagem didática. Nesses casos, buscamos esclarecer porque isso ocorre, levando em conta a natureza da atividade de ensino. Por seu turno, muitas seqüências didáticas, quando “projetadas” para o quadro da história da ciência, resultam em “histórias impossíveis”. O exame do porquê desta situação, em cada caso, pode revelar aspectos interessantes da evolução da ciência.

Para ilustrar essa discussão, utilizaremos exemplos da história da física quântica em seus primórdios, e exemplos do ensino de física quântica “elementar”.

Prof. Mauricio Pietrocola – USP

A Física ensinada na Escola Básica tem se limitado, de maneira geral, aos conhecimentos produzidos entre os séculos XVII e XIX. A Mecânica, a Termodinâmica e o Eletromagnetismo são teorias tidas como Clássicas, na medida em que se alicerçam sobre concepções que, de alguma forma, estão no prolongamento de nosso entendimento imediato sobre o mundo. A grande mudança ocorrida no século XIX foi a introdução gradual do conceito de Campo, que, no entanto, só assumiria sua formulação moderna no início do século XX. A Física no Ensino Médio tem abordado de maneira marginal o conceito de campo. Em termos educacionais, isso implica uma defasagem de cerca 100 anos em relação às fronteiras da Física Contemporânea. Essa defasagem torna-se mais crítica quando constatamos que nosso cotidiano está povoado por produtos resultantes do avanço das fronteiras do conhecimento. O grande desafio educacional da atualidade é produzir conteúdos de natureza didático-pedagógica capazes de abarcar as teorias físicas produzidas a partir do século XX. Neste trabalho procuraremos apresentar alguns resultados de pesquisas que vimos realizando nos últimos quatro anos na

tentativa de transpor tópicos de Física Quântica e de Física de Partículas elementares para as salas de aula do Ensino Médio. Focaremos os obstáculos e as alternativas didáticas encontradas para superá-los.

MR6: Tecnologia da Comunicação e Informação no Ensino de Física
Terça-Feira, 30/01/2007

Forte São Luís – Salão Francisco de Frias e Daniel de La Touche

Prof^a. Shirley Gobara – Coordenadora/UFMS

A sociedade tem passado por grandes transformações decorrentes dos avanços tecnológicos, em particular, aquelas oriundas das tecnologias da informação e da comunicação (TIC) que se refletem na vida dos indivíduos em comunidade. A facilidade de acesso à informação seja através dos meios de comunicação de massa, seja através da Internet, está transformando radicalmente o momento sócio-histórico que vivemos. Livros clássicos, jornais e revistas podem ser acessados, lidos e impressos, através da Internet, gratuitamente. A rapidez com que a informação chega em nossas casas através dos meios de comunicação e através das redes virtuais de informação traz para a sociedade mudanças significativas. A educação, nesta sociedade, também passa por novos desafios em que o uso das TIC's se faz necessária e cada vez mais está se tornando imprescindível dentro desse contexto. Nesse sentido, o tema da mesa redonda objetiva discutir esses novos desafios aplicados ao ensino da Física em seus diferentes aspectos, que serão apresentados pelos participantes convidados, mas com um fim comum que é possibilitar o acesso e a construção do conhecimento, tanto para o professor como para o aluno, por meio desses recursos tecnológicos.

Prof. Laércio Ferracioli – UFES

A integração da Informática no contexto educacional tem sido tema constante de publicações e congressos tanto em nível nacional quanto internacional desde a década de 80. A partir da década de 90, com a rápida expansão de interfaces gráficas de aplicativos computacionais e da WWW, World Wide Web para Internet e com a publicação dos PCN e PCN+ entre outros aspectos, a expressão integração da informática passou a ser substituída pela integração das Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC's na educação. Dessa forma, no contexto do tema central do SNEF, O Ensino de Física e Sustentabilidade, a abordagem do TIC's no Ensino de Física será feita a partir de dois possíveis cenários: o primeiro relacionado a possibilidades de integração da Modelagem & Visualização no Ensino de Física e o segundo relacionado à utilização das TIC's na Formação Continuada de Professores em Serviço. Nesse contexto, serão abordados desdobramentos e perspectivas que vêm sendo delineadas nos panoramas nacional e internacional, relacionando-os a necessidade de adoção de referenciais teóricos e metodológicos que norteiem o desenvolvimento desse crescente tópico de estudo na área de Ensino de Física e Educação em Ciências em geral.

Prof. José André Angotti – UFSC

Nos últimos anos vimos coordenando equipe vinculada a atividades de investigação e de produção de material para-didático apoiado em hipermídias, que depois de testado, é disponibilizado livremente em rede <<http://www.ced.ufsc.br/men5185>>. Na UFSC, a disciplina Metodologia e Prática de Ensino de Física mantêm, em sua ementa, dentre outras tarefas, estudos que privilegiam as Tecnologias de Informação e Comunicação – TIC. Privilegiamos conhecimentos contemporâneos para valorizar duplamente as TIC, que em nossa concepção, não devem servir apenas de veículo para transmitir, com mais recursos, conteúdos já desgastados do escopo da Física. Em que pese os riscos da opção pelo conhecimento mais contemporâneo, uma vez que os alunos – cursando em média a sétima fase, ainda não amadureceram reflexões sobre Física Moderna e Contemporânea, e muito menos sobre as Tecnologias afins, a produção dos hipertextos revela-se em geral, com uma correção conceitual impecável e as dimensões semióticas das mesmas são bastante satisfatórias. Paralelamente, estudos de orientandos do Programa de PG em Educação Científica e Tecnológica – PPGECT, vêm investigando bases teóricas e metodológicas articuladas com propostas, limites e possibilidades das TIC para a melhoria do ensino de ciência e tecnologia. A disciplina Educação mediada por Tecnologia - optativa do PPGECT, implantada em 2003, visa ampliar e aprofundar investigações que assegurem a utilização mais crítica e desembaraçada das TIC nos diversos níveis de escolaridade, bem como nos espaços não formais de educação, à luz do compromisso pesquisa e desenvolvimento. Aplicações destes materiais em salas do Ensino Médio e em séries finais do Ensino Fundamental, por ocasião dos estágios, ampliam-se nos últimos semestres. Negociações novas se impõem com gestores das escolas e professores de Física e de Ciências, em face ao tratamento pedagógico de assuntos ainda pouco explorados na educação escolar brasileira com recursos

computacionais, que suscitam grande expectativa da parte dos alunos e algum receio da maioria dos professores em exercício.

Prof. Romero Tavares – UFPB

Os seres humanos sempre criaram modelos da realidade que podiam perceber, para desse modo poder interagir com os acontecimentos. As Ciências, de modo geral, também constroem modelos do assunto de interesse, no entanto estabelece regras para a sua aceitação pela comunidade científica. Quando usamos os computadores, podemos construir a evolução do comportamento de um objeto baseado nas equações (ou premissas) que definem o modelo científico que está sendo utilizado. A modelagem pedagógica utiliza os modelos científicos para construir uma realidade virtual. Na tela de um computador podemos representar um objeto com suas formas e cores, mas também podemos representar entidades abstratas, tais como vetores, e analisar a sua evolução temporal.

Se pudermos intervir e alterar os parâmetros da exibição de uma modelagem, estamos definindo uma animação interativa. Numa animação interativa o usuário tem o controle para poder modificar e analisar as possíveis configurações do modelo científico em questão.

Podemos apresentar o modelo científico através de um mapa conceitual sobre o tema que ele considera. Quando consideramos a apresentação de um assunto utilizando textos qualitativos, uma animação interativa e um mapa conceitual, estamos fazendo uma representação múltipla sobre o tema considerado, através da codificação visual (animação e mapa) e da codificação verbal (textos e mapa). Através dessa codificação dual, uma representação múltipla desse tipo irá minimizar o esforço cognitivo do usuário, visto utilizar das suas potencialidades de apreensão da informação apresentada.

MR7: Pós-graduação em Ensino de Física: balanço e perspectivas

Quarta-Feira, 31/01/2007

Auditório – Arquitetura e Urbanismo

Prof. Paulo de Faria Borges – Coordenador/ CEFET-RJ

A qualificação de professores de Ciências em geral e de Física em particular cresceu tanto quantitativamente quanto qualitativamente nos últimos 30 anos. Um número cada vez maior de instituições oferece cursos de doutorado e de mestrado em ensino. A partir de 2000, foram introduzidos os mestrados profissionais, voltados para a sala de aula, em contraposição aos mestrados acadêmicos, voltados para a pesquisa. No entanto, como realizar uma produção técnica qualificada sem o apoio de uma atividade de pesquisa sistemática e continuada? Além disso, a pós-graduação em ensino se insere na interface entre as ciências matemáticas e da natureza com as ciências humanas e sociais, diminuindo a distância entre as chamadas duas culturas e talvez construindo uma ponte efetiva entre elas. Este será o tema da nossa discussão: As perspectivas da pós-graduação em ensino diante das relações entre a pesquisa e a produção técnica para a sala de aula, e a ponte entre as duas culturas do pensamento humano.

Prof. Olival Freire – UFBA

Em 1971, a Universidade de São Paulo criava o primeiro mestrado em ensino de Física no Brasil. Em 1972, Marco Antonio Moreira obtinha seu mestrado no Instituto de Física da UFRGS e no ano seguinte Anna Maria Pessoa de Carvalho obtinha seu doutoramento na Faculdade de Educação da USP, ambos com teses relacionadas ao Ensino de Física. Nesses trinta e cinco anos a área sofreu mudanças significativas tanto no plano intelectual quanto no plano institucional e profissional. Exemplo da primeira foi a introdução das teorias cognitivistas na pesquisa em ensino de Física, ainda na década de 1970, enquanto exemplos da segunda foram o programa SPEC/PADCT, na década de 1980, a abertura de vagas docentes específicas para pesquisadores em ensino de Física e, mais recentemente, a criação da área de ensino de ciências e matemática no âmbito da CAPES. Esta apresentação visa sistematizar os principais marcos da evolução histórica dessa área da pesquisa acadêmica, bem como indicar os desafios correntes que podem ser inferidos da análise da evolução histórica dessa pós-graduação.

Prof. Oto Borges – UFMG

A existência de centros de formação de novos cientistas e desenvolvimento profissional dos pesquisadores é uma das condições necessárias para se constituir um campo de pesquisa. A evolução de um campo de pesquisa é diretamente influenciada pela evolução destes centros. A evolução dos centros de formação está de forma reflexiva embaralhada com a evolução do campo de pesquisa. Discutirei alguns aspectos da evolução

mais recente dos nossos centros de formação de pesquisadores em educação em física, tentando mostrar que há indícios de que o campo mais geral de educação em ciências e tecnologia evolui guiado por uma dinâmica persistente e sustentável, mas que o campo de educação em física está perpassado por tensões e dilemas que podem comprometer a sua sustentabilidade.

Prof. Roberto Nardi – UNESP-Bauru

Registros como artigos, dissertações, teses, atas de eventos, bem como a interpretação de discursos de pesquisadores considerados por seus pares como importantes na institucionalização da pesquisa em ensino de Física no Brasil, mostram que esta teve suas origens no final dos anos 60/início dos anos 70 do século passado. Pretende-se, como base nesses registros, coletados em pesquisa intitulada “Formação da área de ensino de Ciências no Brasil: memórias de pesquisadores no Brasil”, discorrer sobre os fatores considerados importantes para a constituição da pesquisa em ensino de Física no país, bem como as características da pesquisa nessa área.

MR8: Pedagogia de Projetos na Escola Quarta-Feira, 31/01/2007

Local: Forte São Luís – Auditório Japiaçu

Prof. Antonio Tarciso Borges – Coordenador/UFMG

A pedagogia de projetos foi redescoberta nos últimos anos numa tentativa de criar ambientes de aprendizagem que promovessem o engajamento ativo dos estudantes na aprendizagem de ciências e outras disciplinas. Um projeto é uma investigação aprofundada sobre algum tópico, podendo ser desenvolvido em grupos ou individualmente.

Uma investigação começa com a identificação de um problema, que pode ser desdobrado em vários subproblemas ou questões. Seguem-se iniciativas deliberadas de pesquisa para encontrar soluções e respostas para as questões derivadas do problema inicial. Este pode ter sido apresentado ou pelo professor ou por algum estudante. O que é essencial para o sucesso da abordagem é que sejam problemas e questões que mobilizem o interesse e engajamento dos estudantes.

Os projetos variam muito em amplitude, aprofundamento e tempo necessário para sua execução. Os projetos podem seguir um modelo típico das áreas de produção e tecnologia, com ênfase na produção ou de desenho de algo. O objetivo final é a concretização de um produto ou desenho de um objeto ou o desenvolvimento de habilidades manuais, que tem afinidade com a idéia de aprender fazendo. Uma abordagem semelhante, a aprendizagem baseada em problemas, mas que é implementada seguindo um modelo de investigação científica. Pretendemos apresentar uma visão geral de como entendemos as diferenças e semelhanças entre pedagogia de projetos e aprendizagem baseada em problemas. Apresentaremos também uma visão geral de como a abordagem baseada em problemas vem sendo utilizada com nossos alunos do ensino médio, para promover a aprendizagem de tópicos importantes de Física.

Profª. Terzinha Pinheiro – UFSC

Trataremos de projetos na escola desenvolvidos por meio da metodologia conhecida como Ilha Interdisciplinar de Racionalidade. Com base nesta metodologia, discutiremos sobre alguns aspectos observados durante o desenvolvimento dessas atividades nas aulas de Física do Ensino Médio, que não estão previstos ou explicitados na proposição teórica. Aspectos relacionados com a proposição da situação problema e com a possibilidade da orientação das atividades ser efetuada por um docente também serão abordados.

Profª. Gloria Queiroz – UERJ

Na perspectiva de formar, na Licenciatura, professores de Física inovadores diante de situações escolares concretas, temos procurado, como formadores, ouvir as orientações das Diretrizes Curriculares Nacionais, sem, no entanto, adotar medidas de aligeiramento em nosso curso, simplesmente remetendo nossos alunos para realizarem longos estágios na escola básica. Para tal estamos consolidando uma “cultura de projetos” no curso da UERJ, desenvolvendo a cada ano um grande projeto disponibilizado a escolas parceiras durante os estágios dos alunos, ao longo de um ano.

Associando um trabalho de pesquisa ao trabalho de extensão, que culmina com uma Exposição de Ciência e Arte, no âmbito das diferentes disciplinas integradoras dadas no Instituto de Física – as Instrumentações, os Estágios supervisionados e os Projetos de Monografia - evitamos o esvaziamento de conhecimentos teóricos

considerados indispensáveis ao futuro professor, levando os alunos a darem início a diálogos reflexivos que deverão estar presentes durante toda a sua vida profissional.

Presentes nestes diálogos estão muitas das contribuições das pesquisas em Educação em Ciências e mais especificamente em Ensino de Física, entre elas: a importância de se levar em conta o conhecimento prévio dos alunos, a utilização adequada da história da ciência, a relação entre os conteúdos e o cotidiano dos alunos, a presença de atividades práticas, o incentivo à pesquisa, a abordagem interdisciplinar e contextualizada dos conteúdos e uma visão da natureza da ciência perpassando todos os aspectos anteriores. Formar inicialmente inovadores de cotidianos escolares exige proporcionar espaços para repensar ações pedagógicas. Escolas reais, repletas de situações-problema e com professores interessados em desenvolver projetos pedagógicos para tentar resolvê-las, ao mesmo tempo em que atuam como tutores dos nossos alunos, são bem-vindas como parceiras no enfrentamento dos desafios postos. Escapando das inovações por decreto, que as novas legislações parecem querer impor, temos encontrado parceiros para projetos político – pedagógicos. Relatos sobre o desenvolvimento dos Projetos Multidisciplinares “Luz, Ciência e Arte” de 2005 e “Voar com Arte e Ciência” de 2006 serão discutidos, destacando-se aspectos que se mostraram transdisciplinares.

Prof^a. Heloisa Bastos – UFRPE

Iremos analisar a problemática da formação continuada de professores para desenvolver metodologias de ensino compatíveis com a pedagogia de projetos. Identificaremos as principais dificuldades encontradas por esses professores para modificar práticas já bem estabelecidas e baseadas em uma visão do processo de ensino-aprendizagem como uma transmissão-recepção.

Discutiremos também as questões da contextualização e modelização e suas relações com o planejamento de oficinas pedagógicas interdisciplinares, que possibilitem um ensino de Física menos afastado do cotidiano dos alunos e que explorem o processo de construção de conceitos físicos. Finalmente, apresentaremos alguns resultados obtidos com o Projeto Ricardo Ferreira, desenvolvido por professores da UFRPE e da UFPE junto a professores da área de Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias, da Rede Estadual de Pernambuco.

MR9: Formação de Professores à Distância

Quarta-Feira, 31/01/2007

Local: Auditório da Escola de Musica

Prof^a. Deise M. Vianna – Coordenadora/UFRJ

A deficiência de professores de Física, no Brasil, é evidente. Dados do INEP demonstram que há hoje um déficit de mais de 25000 mil professores, em nossa área. Nossos cursos de licenciatura presenciais não formam mais de 1000 alunos por ano, com alto índice de evasão. Portanto não conseguiríamos suprir esta falta se algo não fosse feito pelo poder público.

A modalidade de ensino a distância, com a expansão ao acesso à rede Internet, vem aumentando surpreendentemente, em diferentes graus de ensino. São cursos de atualização, para diversos ramos de profissionais, que buscam melhorias salariais, assim como os empregadores também têm investido para obter mão de obra mais qualificada.

Um das vertentes do Ensino a Distância (EAD) está dirigida à formação de professores, principalmente para a área de ensino das ciências. Hoje são encontrados cursos em diferentes estados brasileiros. Um dos argumentos é que se pode formar mais professores. Várias Universidades Públicas têm se engajado nesta modalidade, garantindo a boa qualidade no ensino, com a preocupação de preencher esta lacuna no mercado de profissional. Serão apresentadas, nesta Mesa Redonda, experiências de diferentes estados do Brasil. Poderemos conhecer seus projetos pedagógicos, suas metodologias de ensino, as formas de avaliação, assim como os alunos estão se mantendo nos cursos, evitando a evasão.

Prof^a. Maria Antonieta Almeida – UFRJ

O Instituto de Física da UFRJ participa do Consórcio Cederj/Cecierj que ministra um curso de Licenciatura em Física a Distância no Estado do Rio de Janeiro. Será apresentada a estrutura do funcionamento e a grade curricular do curso. Para ilustrar a linha metodológica das disciplinas, descreveremos em detalhes a disciplina de Introdução às Ciências Físicas I que é a primeira disciplina de física do curso. A disciplina de ICF1 é semipresencial com laboratórios realizados nos pólos. Os pólos são localizados em vários municípios do Rio de Janeiro. A equipe do curso é formada pela sua coordenadora, pelos tutores à distância (ficam na UFRJ) e pelos

tutores presenciais (permanecem nos pólos). Os alunos podem tirar dúvidas através de telefones 0800 e através da plataforma. Serão comentados alguns resultados já alcançados.

Prof^a. Sonia Maria Cruz – UFSC

O Projeto do Curso de Licenciatura em Física na modalidade a distância configura-se como uma formação a distância que comporta diversos desafios e possibilidades no terreno da formação de educadores. Para termos uma idéia da complexidade e dos desafios vou apresentar como os Centros de Ciências Físicas e Matemáticas e o de Educação se articularam para o desenvolvimento da modalidade. O projeto tem como prioridade a formação de professores em serviço. A proposta ancora-se em três importantes princípios para a formação de professores na modalidade: a interação, a cooperação e a autonomia. Ter presentes estes princípios significa observar e compreender, em sua amplitude, a dinâmica do Curso. A idéia é de que tais princípios sejam considerados como meta para orientar o percurso teórico-metodológico. É um referencial conceitual, e sua compreensão perpassa a escolha dos conteúdos, a estruturação dos objetivos, a elaboração de passos metodológicos das disciplinas e a construção dos instrumentos de avaliação. É importante destacar que a Autonomia e a Cooperação estão aqui articuladas porque são interdependentes. O conceito de Autonomia refere-se às múltiplas capacidades do indivíduo em desenvolver estratégias para buscar o domínio dos conteúdos. Essas estratégias envolvem saber fazer perguntas, processar e selecionar informações, tomar decisões e gerenciar o seu próprio tempo. Nesse sentido, existe aqui uma mudança de foco em relação ao ensino presencial. Neste, o professor elabora as perguntas e dita o ritmo do processo, diferentemente do ensino a distância. Esta mudança de foco tem sido uma das preocupações tanto na elaboração e avaliação do material didático, na definição das disciplinas, desenvolvimento do ambiente virtual de aprendizagem e atividades. Neste trabalho apresentaremos algumas iniciativas neste sentido.

Prof. Ciclamio L. Barreto – UFRN

A Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) cumpre seu papel educacional oferecendo programas de graduação também através da modalidade a distância. Em 2006, achava-se em oferta Licenciaturas em física, matemática e química, e Bacharelado em administração, tendo as Licenciaturas em biociências e geografia previsão de início em 2007. Na UFRN, educação a distância (EaD) é concebida como **diálogo mediado** em que a ausência cotidiana da figura física do professor é suprida por estruturas que garantem manutenção de diálogo eficaz com o aluno. A mediação é feita por recursos humanos qualificados apoiados por recursos tecnológicos apropriados e tornados acessíveis. Há vários pilares de sustentação da qualidade UFRN em EaD que destacamos: completa autonomia, resultante de amplo, geral e irrestrito apoio institucional; tutores presenciais e a distância (monitores) selecionados e treinados; pólos de apoio que se destinam ao suporte integral ao aluno com infraestrutura essencial, composta por coordenação geral, laboratório de informática (computadores com programas livres e conectados à Internet), secretaria, videoteca e biblioteca, salas para os tutores e locais de atendimento aos alunos, laboratórios específicos das áreas (física, química); e um corpo docente qualificado e imbuído da filosofia subjacente do programa de EaD. Principalmente, há materiais impressos diferenciados, distribuídos gratuitamente, elaborados pelos próprios docentes das disciplinas, revisados e editados por equipe própria, os quais são concebidos como veículos de conteúdos conceituais, desenvolvidos numa perspectiva curricular temática, baseada principalmente na realidade Semi-árida da região Nordeste. A abrangência territorial cobre atualmente quatro estados em que se distribuem dez pólos de apoio com oferta das Licenciaturas em física e matemática, sendo em apenas seis destes em que há a oferta da Licenciatura em química. Em 2007 inicia o terceiro período dessas Licenciaturas. O currículo da Licenciatura a distância em física será descrito na apresentação.

MR10: Revisão da Grade de Disciplinas do Curso de Graduação em Física no Brasil
Quarta-Feira, 31/01/2007

Local: Auditório – Casa do Poeta

Prof^a. Maria Consuelo Alves Lima – Coordenadora/UFMA

Discussão sobre a matriz curricular do Curso de Graduação em Física, abrangendo as modalidades de Licenciatura e Bacharelado, levando em consideração o perfil do profissional a ser formado e as Diretrizes Curriculares em vigor.

Prof. Alaor Chaves – UFMG

O físico brasileiro tem atendido, até hoje, quase só ao setor acadêmico, e há muito poucos físicos atuando em empresas. Com a implantação da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE), espera-se que nossas empresas se envolvam muito mais com inovação tecnológica e com isso passem a demandar maior quantidade de físicos. Há necessidade de modernizar nossas grades curriculares buscando formar físicos mais aptos para atuar no setor empresarial. Neste setor, o físico é principalmente apreciado pelo seu domínio de métodos poderosos e sua capacidade de aplicá-los na solução de problemas muito variados. A empresa também espera que o físico possa interagir de maneira eficiente em equipes multidisciplinares na solução de grandes desafios técnicos.

Prof. Sanclayton Moreira – UFPA

Grades curriculares diferentes para Licenciados e Bacharéis. Isso pode gerar uma certa discriminação? Qual o papel de cada um na nossa sociedade?

Qual seria a grade ideal para a formação do Físico independente dele ser educador ou pesquisador. A formatura é apenas o início da vida profissional por isso consideramos de suma importância uma constante atualização e busca por uma correlação do mundo moderno com as leis da Física.

Prof. Luciano Rodrigues da Silva – DFTE/UFRN

(1) Motivação: Discussão sobre a Importância dos Sistemas Complexos na Física Estatística e sobre a Relevância dos conceitos de Sistemas Complexos no curriculum da Física contemporânea.

(2) Objetivos: Levar os estudantes à compreensão dos conceitos desenvolvidos dentro do novo campo da Física dos Sistemas Complexos: Fractal, Percolação, Caos, Criticalidade Auto-organizada, Difusão Anômala, Autômato Celular, Redes Neurais, Redes Complexas, etc.

(3) Interdisciplinaridade: Os novos métodos da Mecânica Estatística se aplicam a Economia, Biologia, Genética, Meteorologia, Sismologia, etc.

Mini-Simpósios

Dias 29 e 31/01/2007, Arquitetura e Urbanismo

MS1: Compromissos Possíveis dos Cursos de Graduação com o Ensino Público no Brasil

Organizadora: Maria José P. M. de Almeida FE UNICAMP

Local: Sala 1 - Primeiro Piso

MS2: CTS no Ensino de Física

Organizadora: Rejane Mion – UFGP

Local: Sala 2 – Primeiro Piso

MS3: Linguagem e Ensino de Física

Organizadora: Isabel Martins – UFRJ

Local: Sala de Monografia

MS4: Ensino de Física nos Cursos Profissionalizantes

Organizador: Nilson Marcos Dias Garcia - UFPR

Local: Sala 4 - Primeiro Piso

MS5: Formação Inicial e Continuada de Professores para as Primeira Séries do Ensino Fundamental

Organizadora: Érika Zimmermann – UnB

Local: Sala 5 - Primeiro Piso

MS6: História da Ciência no Ensino de Física

Organizador: Luis Orlando Peduzzi – UFSC

Local: Sala 6 - Primeiro Piso

MS7: Ensino Experimental

Organizador: José de Pinho Alves Filho – UFSC

Local: Sala 7 - Primeiro Piso

Mostras e Exposições

Dias 30/01 e 01/02 - Pátio do Convento das Mercês

MO1: Física Moderna, Epistemologia da Ciência e o Paradigma Emergente

Franciney Carvalho Palheta, Licurgo Peixoto de Brito - NPADC-UFPA

MO2: Tudo por um sonho

Maria das G. Z. Teixeira, Verônica E.de Oliveira, Guilherme Simões, Ana L. Ferreira, Pedro Z. T. Nasser - UERJ

MO3: Projeto "Caravana da Ciência"

Wania Tedeschi, Ezequiel da Silva, Edmilson Alves Vieira - CEFETSP/USP, CEFETSP, CEFETSP

MO4: Equipamentos de Física produzidos no LDC Ilha da Ciência

Antonio José Silva Oliveira, Ivone Lopes Lima – UFMA

MO5: Exposição Centenário "Vida e Obra de Alberto Santos Dumont"

Antonio José Silva Oliveira – UFMA

MO6: Luz, Ciência e Arte

Glória Queiroz, Maria da Conceição barbosa-Lima, Rosana Bulos Santiago - UERJ

MO7: Brinquedoteca de física

Marcos Pires Leodoro – UFSCar

MO8: A engenharia nuclear, a engenharia de materiais, a física e a sustentabilidade

Maria de Fátima Salgado, Maria Auxiliadora Nogueira - UEMA,UFOP

MO9: Atividades experimentais de física

Valter Bezerra Dantas – UNIOESTE

MO10: Célula de combustível

Valter bezerra Dantas, Samuel Nelson Melegari de Souza, Irdes Maria Sarturi – UNIOESTE

Encontros

Dia 30/01/2007, Arquitetura e Urbanismo

E1: Professores de Física Médica

Divanizia do Nascimento Souza - UFS

Local: Sala 1 - Primeiro Piso

E2: Práticas de Ensino nas Licenciaturas de Física

Silvânia Souza do Nascimento - UFMG

Local: Sala 2 - Primeiro Piso

E3: Olimpíadas de Física

José David M Vianna - UFBA

Local: Sala de Monografia

Cursos

CS01

A NATUREZA DA LUZ: UMA ABORDAGEM HISTÓRICA

Responsáveis: Breno Arsioli Moura, Cibelle Celestino Silva - USP

Dia(s): 30, 31 **Horário:** 08:00-10:00 **Duração:** 4(horas)

Local: Escola de Música - Sala 5 **Público Alvo:** Sem restrição

CS03

ANÁLISE DISCURSIVA DE EPISÓDIOS ARGUMENTATIVOS NO ENSINO DE FÍSICA

Responsáveis: Silvânia Sousa do Nascimento, Rodrigo Drumond Vieira, Greciene Lopes - DMTE, CECIMIG, UFMG

Dia(s): 30, 31 **Horário:** 08:00-10:00 **Duração:** 4(horas)

Local: Escola de Música – Sala 03 **Público Alvo:** Professor do Ensino Superior

CS04

UM PASSEIO PELO CÉU

Responsáveis: Marcelo de Oliveira Souza - UENF e CALC/CEFET

Dia(s): 30, 31 **Horário:** 08:00-10:00 **Duração:** 4(horas)

Local: Escola de Música – Sala 04 **Público Alvo:** Sem restrição

CS05

VISÃO E CORES - UM OLHAR DA FÍSICA

Responsáveis: Helio Bonadiman, Pedro Afonso Schmidt - Unijuí

Dia(s): 30, 31 **Horário:** 08:00-10:00 **Duração:** 4(horas)

Local: Escola de Música – Sala 01 **Público Alvo:** Sem restrição

CS06

MICROONDAS

Responsáveis: Regina Pinto de Carvalho - UFMG

Dia(s): 30, 31 **Horário:** 08:00-10:00 **Duração:** 4(horas)

Local: Escola de Música – Sala de Ensaio **Público Alvo:** Professor do Ensino Médio

CS07

CONTRIBUIÇÃO DA ELETRÔNICA NO ENSINO DE FÍSICA

Responsáveis: Ari Zwirtes - UNIJUI

Dia(s): 30, 31 **Horário:** 10:00-12:00 **Duração:** 4(horas)

Local: Arquitetura e Urbanismo - Sala 4 **Público Alvo:** Sem restrição

CS08

ENSINANDO FÍSICA ATRAVÉS DE DESAFIOS EXPERIMENTAIS

Responsáveis: José Eduardo Biasoto, Anna Maria Pessoa de Carvalho - IFUSP, FEUSP

Dia(s): 30, 31 **Horário:** 10:00-12:00 **Duração:** 4(horas)

Local: Arquitetura e Urbanismo - Sala 01 **Público Alvo:** Professor do Ensino Médio

CS09**ATIVIDADES INVESTIGATIVAS NO ENSINO DE FÍSICA: PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO EM MÚLTIPLAS ABORDAGENS**

Responsáveis: Eliane Sá, Josimeire Júlio, Ely Maués, Tarciso Borges, Danusa Munford - CECIMIG/FAE/UFMG

Dia(s): 30, 31 **Horário:** 10:00-12:00 **Duração:** 4(horas)

Local: CETECMA – Laboratório de Química **Público Alvo:** Sem restrição

CS10**APRENDENDO FÍSICA ATRAVÉS DA MÚSICA (OU VICE-VERSA?)**

Responsáveis: Maria Lúcia Grillo Perez Baptista, Luiz Roberto Perez Lisbôa Baptista, Wislanildo Oliveira Franco, Vanessa Rodrigues da Conceição e Monique Osório Talarico da Conceição - UERJ

Dia(s): 30, 31 **Horário:** 08:00-10:00 **Duração:** 4(horas)

Local: Sala 01 Forte São Luis Hotel **Público Alvo:** Sem restrição

CS11**MAPAS CONCEITUAIS NO ENSINO DE FÍSICA MODERNA**

Responsáveis: Alisson D.M. Vitor, João Antônio C. Filho - UFSJ, UFSJ

Dia(s): 30, 31 **Horário:** 08:00-10:00 **Duração:** 4(horas)

Local: Arquitetura e Urbanismo - Sala de Monografia **Público Alvo:** Sem restrição

CS12**REFLETINDO SOBRE ALGUNS EQUÍVOCOS EPISTEMOLÓGICOS E CONCEITUAIS DA ASTRONOMIA "HELIOCÊNTRICA" A PARTIR DA UTILIZAÇÃO DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA**

Responsáveis: Roberto Nardi, Maria Amélia Monteiro - UNESP/FC, UEPB

Dia(s): 30, 31 **Horário:** 08:00-10:00 **Duração:** 4(horas)

Local: Sala 02 - Forte São Luís Hotel **Público Alvo:** Sem restrição

CS13**CONTEXTUALIZANDO A FÍSICA: OLHANDO A VIDA COM OUTROS OLHOS**

Responsáveis: Antonio Jorge Sena dos Anjos - UEFS

Dia(s): 30, 31 **Horário:** 08:00-10:00 **Duração:** 4(horas)

Local: Arquitetura e Urbanismo - Sala 9 **Público Alvo:** Sem restrição

CS14**A FÍSICA NA FISILOGIA DO MERGULHO**

Responsáveis: Wilson José Ohl - CEFET-BA

Dia(s): 30, 31 **Horário:** 08:00-10:00 **Duração:** 4(horas)

Local: Arquitetura e Urbanismo - Sala 8 **Público Alvo:** Sem restrição

CS15**ATIVIDADES PARA O ENSINO DA FÍSICA DE PARTÍCULAS NO ENSINO MÉDIO I**

Responsáveis: Maxwell Siqueira, Wellington de Sousa - IF/FE USP

Dia(s): 30, 31 **Horário:** 10:00-12:00 **Duração:** 4(horas)

Local: UNIVIMA – Auditório 3 piso **Público Alvo:** Sem restrição

CS16**ENSINO DE FÍSICA MEDIADO POR COMPUTADOR COM O USO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM**

Responsáveis: Francisco Herbert Lima Vasconcelos, Gilvandenys Leite Sales, José Aires de Castro Filho, Mauro Cavalcante Pequeno - UFC, CEFET-CE

Dia(s): 30, 31 **Horário:** 10:00-12:00 **Duração:** 4(horas)

Local: CETECMA – Laboratório de Informática **Público Alvo:** Alunos de Graduação

CS17**FÍSICA PARA POETAS - UMA FORMA DE DIVULGAR A FÍSICA**

Responsáveis: Adilson Jesus Aparecido de Oliveira - DF/UFSCar

Dia(s): 30, 31 **Horário:** 08:00-10:00 **Duração:** 4(horas)

Local: UNIVIMA – Auditório Térreo **Público Alvo:** Sem restrição

CS18**MAPA CONCEITUAL E ANIMAÇÃO INTERATIVA NUM AMBIENTE MULTIMÍDIA**

Responsáveis: Romero Tavares da Silva - DF/UFPB

Dia(s): 30, 31 **Horário:** 12:00-14:00 **Duração:** 4(horas)

Local: CETECMA - Laboratório de Informática **Público Alvo:** Sem restrição

CS19**JOGOS E SIMULAÇÕES NO ENSINO DE FÍSICA: UTILIZANDO O LABORATÓRIO VIRTUAL INTERAGE**

Responsáveis: Luís Paulo de Carvalho Piassi, Emerson Izidoro dos Santos, Rui Manoel de Bastos Vieira, Norberto Cardoso Ferreira - FEUSP, ECUSP, USP

Dia(s): 30, 31 **Horário:** 14:00-16:00 **Duração:** 4(horas)

Local: CETECMA – Laboratório de Informática **Público Alvo:** Sem restrição

CS20**O ESTUDO DE FENÔMENOS FÍSICOS UTILIZANDO MODELAGEM COMPUTACIONAL E JOGOS**

Responsáveis: Thiéberson Gomes, Laércio Ferracioli - Modelab/UFES

Dia(s): 30, 31 **Horário:** 16:00-18:00 **Duração:** 4(horas)

Local: CETECMA – Laboratório de Informática **Público Alvo:** Sem restrição

CS21**FUNDAMENTOS E EXPERIMENTOS DE OPTICA BÁSICA**

Responsáveis: Mikiya Muramatsu, Flavia Matioli da Silva - USP

Dia(s): 1, 2 **Horário:** 08:00-10:00 **Duração:** 4(horas)

Local: Sala 01 - Forte São Luís Hotel **Público Alvo:** Professor do Ensino Médio

CS22**ABORDAGEM CTS PARA APRENDIZAGEM DA GRAVITAÇÃO UNIVERSAL**

Responsáveis: Róber Carlos Barbosa Duarte, Erika Zimmermann - UnB

Dia(s): 1, 2 **Horário:** 08:00-10:00 **Duração:** 4(horas)

Local: Escola de Música – Sala 01 **Público Alvo:** Sem restrição

CS23**TÓPICOS DE RELATIVIDADE RESTRITA NO INÍCIO DO ENSINO MÉDIO: ALGUMAS ESTRATÉGIAS****Responsáveis:** Ricardo Karam, Débora Coimbra, Sonia Maria de Souza Cruz - UFSC, UFSCar**Dia(s):** 1, 2 **Horário:** 08:00-10:00 **Duração:** 4(horas)**Local:** Escola de Música – Sala 02 **Público Alvo:** Professor do Ensino Médio**CS24****A NATUREZA DUAL DA LUZ: UMA LUZ PARA A FÍSICA MODERNA NO ENSINO MÉDIO****Responsáveis:** MARCOS ANTONIO BARROS - UEPB**Dia(s):** 1, 2 **Horário:** 10:00-12:00 **Duração:** 4(horas)**Local:** CETECMA – Laboratório de Química **Público Alvo:** Professor do Ensino Médio**CS25****BRINQUEDOS E JOGOS NO ENSINO DE FÍSICA****Responsáveis:** Eugenio Maria de França Ramos, Daniel Aparecido da Silva, Aurélio Hideki Barbosa Ono e Frederico Augusto Ramos - UNESP, CECEMCA**Dia(s):** 1, 2 **Horário:** 10:00-12:00 **Duração:** 4(horas)**Local:** CETECMA – Laboratório de Biologia **Público Alvo:** Sem restrição**CS26****GRUPOS DE APRENDIZAGEM DE FÍSICA E SEUS ASPECTOS SUBJETIVOS****Responsáveis:** Glaucio S. F. da Silva, Luciana Faustino Guimarães - USP**Dia(s):** 1, 2 **Horário:** 08:00-10:00 **Duração:** 4(horas)**Local:** Escola de Música – Sala 03 **Público Alvo:** Professor do Ensino Médio**CS27****FÍSICA DOS ESPORTES****Responsáveis:** Fernando Nóbrega - UFPE**Dia(s):** 1, 2 **Horário:** 08:00-10:00 **Duração:** 4(horas)**Local:** Escola de Música – Sala 04 **Público Alvo:** Sem restrição**CS28****INTERDISCIPLINARIDADE ATRAVÉS DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA****Responsáveis:** Andreia Guerra, Marco Braga, José Claudio Reis - Teknê, CEFET-RJ**Dia(s):** 1, 2 **Horário:** 08:00-10:00 **Duração:** 4(horas)**Local:** Escola de Música – Sala 05 **Público Alvo:** Sem restrição**CS29****ATIVIDADES PARA O ENSINO DA FÍSICA DE PARTÍCULAS NO ENSINO MÉDIO II****Responsáveis:** Maxwell Siqueira, Wellington - IF/FE USP**Dia(s):** 1, 2 **Horário:** 08:00-10:00 **Duração:** 4(horas)**Local:** CETECMA – Laboratório de Informática **Público Alvo:** Sem restrição

CS32**DUALIDADE, TELEPORTAÇÃO E FILOSOFIA: A REALIDADE DA FÍSICA QUÂNTICA****Responsáveis:** Maria Beatriz Fagundes, Guilherme Brockington - FEUSP**Dia(s):** 1, 2 **Horário:** 08:00-10:00 **Duração:** 4(horas)**Local:** UNIVIMA – Auditório Térreo **Público Alvo:** Sem restrição**CS33****INTERAÇÕES FÍSICAS DO SER HUMANO COM O AMBIENTE: UMA NOVA PROPOSTA CURRICULAR****Responsáveis:** Milton Antonio Auth - UNIJUI**Dia(s):** 1, 2 **Horário:** 10:00-12:00 **Duração:** 4(horas)**Local:** Escola de Música - Sala 03 **Público Alvo:** Sem restrição**CS34****ATIVIDADES INVESTIGATIVAS: CONCEPÇÕES, VIVÊNCIA E POTENCIAL DE UTILIZAÇÃO NO ENSINO DE FÍSICA****Responsáveis:** Josimeire Júlio, Eliane de Sá, Ely Maués, Tarciso Borges, Danusa Munford - CECIMIG/FAE/UFMG**Dia(s):** 1, 2 **Horário:** 08:00-10:00 **Duração:** 4(horas)**Local:** Laboratório de Física **Público Alvo:** Sem restrição**CS35****INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE FÍSICA****Responsáveis:** Cristiano Rodrigues de Mattos, Fernanda Cavaliere Sodré, Patrícia Weishaupt Bastos - IF-USP**Dia(s):** 1, 2 **Horário:** 10:00-12:00 **Duração:** 4(horas)**Local:** Escola de Musica - Sala de Ensaio **Público Alvo:** Sem restrição**CS36****O DESTINO DA ONDA SONORA ANTES E DEPOIS DAS TELECOMUNICAÇÕES****Responsáveis:** João José Fernandes de Sousa - IF-UFRJ**Dia(s):** 1, 2 **Horário:** 10:00-12:00 **Duração:** 4(horas)**Local:** Arquitetura e Urbanismo - Sala 5 **Público Alvo:** Sem restrição**CS37****CONSTRUÇÃO E ANÁLISE DE GRÁFICOS DE DADOS EXPERIMENTAIS DE FÍSICA****Responsáveis:** Raimundo Bezerra Macedo Filho - UFMA**Dia(s):** 1, 2 **Horário:** 08:00-10:00 **Duração:** 4(horas)**Local:** Arquitetura e Urbanismo – Sala 9 **Público Alvo:** Sem restrição**CS38****UMA AULA SOBRE ENERGIA****Responsáveis:** Anderson Lupo Nunes - CEFETEQ, UFRJ**Dia(s):** 1, 2 **Horário:** 08:00-10:00 **Duração:** 4(horas)**Local:** Sala 02 - Forte São Luis Hotel **Público Alvo:** Sem restrição

CS40

RADIAÇÕES IONIZANTES - APLICAÇÕES E SEGURANÇA

Responsáveis: Clodogil Fabiano Ribeiro dos Santos - UNEMAT

Dia(s): 1, 2 **Horário:** 10:00-12:00 **Duração:** 4(horas)

Local: CETECMA – Laboratório de Informática **Público Alvo:** Sem restrição

CS41

FÍSICA INTERATIVA

Responsáveis: Luciano Soares Pedroso - CEDUC

Dia(s): 1, 2 **Horário:** 14:00-16:00 **Duração:** 4(horas)

Local: CETECMA – Laboratório de Informática **Público Alvo:** Sem restrição

OFICINAS

OF01

ENSINO DE FÍSICA ATRAVÉS DE KITS EXPERIMENTAIS

Responsáveis: Rodrigo Ricetti, Bárbara Winiarski Diesel Novaes, Arandi Ginane Bezerra Júnior, Mario Sergio Teixeira de Freitas - UTFPR, FACEAR, UTFPR

Dia(s): 30, 1 **Horário:** 14:30-16:30 **Duração:** 4(horas)

Local: CETECMA - Laboratório de Física **Público Alvo:** Sem restrição

OF02

ENERGIA NUCLEAR: DE ONDE VEM E PARA ONDE VAI

Responsáveis: Ligia Valente; Marcília Barcellos; Sonia Salem; Maria Regina D. Kawamura - IFUSP

Dia(s): 30, 31 **Horário:** 08:00-10:00 **Duração:** 4(horas)

Local: Arquitetura e Urbanismo – Sala 07 **Público Alvo:** Professor do Ensino Médio

OF03

INTERDISCIPLINARIDADE DOS SENTIDOS: VISÃO

Responsáveis: Helena Libardi, Francisco Catelli, Jose A. Martins, Simone F. T. Gonçalves, Odoaldo I. Rochefort - UCS

Dia(s): 30, 31 **Horário:** 08:00-10:00 **Duração:** 4(horas)

Local: CETECMA - Laboratório de Física **Público Alvo:** Sem restrição

OF04

DEMONSTRAÇÕES EM FÍSICA EXPERIMENTAL COM INSTRUMENTOS DE BAIXO CUSTO

Responsáveis: Hélio Pedro Bukta, Arandi Ginane Bezerra Júnior, Mauro Gomes Rodbard, Mario Sergio Teixeira de Freitas - UTFPR, UTFPR, UFPR

Dia(s): 30, 1 **Horário:** 14:30-16:30 **Duração:** 4(horas)

Local: CETECMA - Laboratório de Biologia **Público Alvo:** Sem restrição

OF05

PRODUZINDO E OBSERVANDO ESPECTROS: FÍSICA MODERNA NA SALA DE AULA

Responsáveis: Renata C. Andrade de Oliveira, Talita Raquel Luz Romero, Maurício Pietrocola - FEUSP, IFUSP

Dia(s): 30 **Horário:** 14:30-16:30 **Duração:** 2(horas)

Local: CETECMA - Laboratório de Química **Público Alvo:** Sem restrição

OF06

BRINCANDO COM A FÍSICA (AR E LUZ)

Responsáveis: Eugenio Maria de França Ramos, Daniel Aparecido da Silva, Aurélio Hideki Barbosa Ono, Frederico Augusto Ramos - UNESP, CECEMCA

Dia(s): 30, 31 **Horário:** 10:00-12:00 **Duração:** 4(horas)

Local: CETECMA - Laboratório de Física **Público Alvo:** Sem restrição

OF07**CONSTRUÇÃO DE INSTRUMENTOS DIDÁTICOS ATRAVÉS DE TRABALHOS MANUAIS**

Responsáveis: Rodrigo Ricetti, Bárbara Winiarski Diesel Novaes, Mauro Gomes Rodbard - UTFPR, FACEAR, UFPR

Dia(s): 30, 31 **Horário:** 08:00-10:00 **Duração:** 4(horas)

Local: CETECMA - Laboratório de Biologia **Público Alvo:** Sem restrição

OF08**AEROMODELO GRANDE**

Responsáveis: Glória Regina P. Campello Queiroz, Pedro Zille Teixeira Nasser, Raimundo Nonato da Silveira Júnior, Luciana Maria dos Santos Azevedo - UERJ

Dia(s): 30, 31 **Horário:** 08:00-10:00 **Duração:** 4(horas)

Local: Arquitetura e Urbanismo – sala 01 **Público Alvo:** Sem restrição

OF09**ATIVIDADES DE FÍSICA PARA CRIANÇAS DE SETE A DEZ ANOS**

Responsáveis: Carlos Schroeder - PAS

Dia(s): 30, 31 **Horário:** 08:00-10:00 **Duração:** 4(horas)

Local: Arquitetura e Urbanismo – Sala 03 **Público Alvo:** Sem restrição

OF10**EXPERIMENTOTECA DO ENSINO MÉDIO - ÓTICA FÍSICA**

Responsáveis: Iria Müller Guerrini, Antônio Carlos de Castro - CDCC-USP

Dia(s): 30, 31 **Horário:** 08:00-10:00 **Duração:** 4(horas)

Local: CETECMA - Laboratório de Química **Público Alvo:** Professor do Ensino Médio

OF11**BRINQUEDOS DE EQUILÍBRIO NO ENSINO FUNDAMENTAL: COLOCANDO A MÃO NA MASSA**

Responsáveis: ERNST WOLFGANG HAMBURGER, NORBERTO CARDOSO FERREIRA, EMERSON IZIDORO DOS SANTOS, LUÍS PAULO DE CARVALHO PIASSI, RUI MANOEL DE BASTOS VIEIRA - ECUSP, FC-UNESP

Dia(s): 30, 31 **Horário:** 08:00-10:00 **Duração:** 4(horas)

Local: Arquitetura e Urbanismo – Sala 04 **Público Alvo:** Sem restrição

OF12**MAIS PESADO QUE O AR**

Responsáveis: Regina Pinto de Carvalho - UFMG

Dia(s): 1, 2 **Horário:** 08:00-10:00 **Duração:** 4(horas)

Local: Arquitetura e Urbanismo – Sala 01 **Público Alvo:** Professor do Ensino Médio

OF13**OBTENÇÃO E UTILIZAÇÃO DE ESPECTROS LUMINOSOS DE ELEMENTOS PARA ILUSTRAÇÃO DOS PRIMÓRDIOS DA MECÂNICA QUÂNTICA**

Responsáveis: Ubaldo Martins das Neves - USP, UFSCar

Dia(s): 30 **Horário:** 10:00-12:00 **Duração:** 1(horas)

Local: Escola de Música - Sala 03 **Público Alvo:** Professor do Ensino Médio

OF14**OFICINAS POPULARES DE FÍSICA E TECNOLOGIA****Responsáveis:** Marcos Pires Leodoro, Wania Tedeschi - UFSCar, CEFET-SP**Dia(s):** 30, 31 **Horário:** 10:00-12:00 **Duração:** 4(horas)**Local:** CETECMA - Laboratório de Biologia **Público Alvo:** Sem restrição**OF15****O UNIVERSO COMO LABORATÓRIO PARA O ENSINO DE FÍSICA****Responsáveis:** Cristine Nunes Ferreira, Marcus Vinicius Guerra dos Santos, Daniel Alvarenga Viana, Ramon Ribeiro de Souza - CEFET Campos**Dia(s):** 30 **Horário:** 10:00-12:00 **Duração:** 1(horas)**Local:** Escola de Musica - Sala 4 e Sala de Ensaio **Público Alvo:** Professor do Ensino Médio**OF16****ATIVIDADES DE EXPERIMENTAÇÃO COM MATERIAIS DE BAIXO CUSTO PARA O ENSINO DE FÍSICA - RESISTORES E CAPACITORES****Responsáveis:** Marcos Alfredo Salami e João Bernardes da Rocha Filho - UFSC, PUCRS**Dia(s):** 30, 31 **Horário:** 08:00-10:00 **Duração:** 4(horas)**Local:** Arquitetura e Urbanismo – Sala 05 **Público Alvo:** Sem restrição**OF17****RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM FISICA E TRANSDISCIPLINARIDADE****Responsáveis:** Ivan Pereira Leitão - UPE, UNICAP**Dia(s):** 30, 31 **Horário:** 08:00-10:00 **Duração:** 4(horas)**Local:** Arquitetura e Urbanismo – Sala 06 **Público Alvo:** Sem restrição**OF18****UM OLHAR SOBRE A DUALIDADE ONDA-PARTÍCULA****Responsáveis:** Oberlan da Silva, Edvaldo de Oliveira Alves - UEPB, UEPB**Dia(s):** 1, 2 **Horário:** 08:00-10:00 **Duração:** 4(horas)**Local:** Esc de Arq. e Urbanismo – Sala de Monografia **Público Alvo:** Sem restrição**OF19****PROJETOS DE AERODINÂMICA : EXPLORANDO NOVAS POSSIBILIDADES****Responsáveis:** Eduardo de Campos Valadares, alfredo Luis Mateus, Juares Dutra da Silva - UFMG**Dia(s):** 1, 2 **Horário:** 08:00-10:00 **Duração:** 3(horas)**Local:** Arquitetura e Urbanismo – Sala 03 **Público Alvo:** Sem restrição**OF20****OFICINA DE ROBÓTICA EDUCACIONAL PARA ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO****Responsáveis:** Vania de ARM Salles, Ismara Rangel de Oliveira , Luiz Diogo Rangel Salles - FEP**Dia(s):** 30, 31 **Horário:** 08:00-10:00 **Duração:** 4(horas)**Local:** CETECMA – Laboratório de Informática **Público Alvo:** Sem restrição

OF21**ANÁLISE DO DISCURSO E ANÁLISE TEXTUAL COMO FERRAMENTAS PARA A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA****Responsáveis:** Francisco Amancio Cardoso Mendes - FEUSP, IFUSP**Dia(s):** 1, 2 **Horário:** 08:00-10:00 **Duração:** 4(horas)**Local:** Arquitetura e Urbanismo - Sala 04 **Público Alvo:** Sem restrição**OF22****PRODUÇÃO DE WEBQUEST DE FÍSICA****Responsáveis:** Kellen Cristina Vilhena Lima, Neylor Farias Magalhães - UFC**Dia(s):** 1, 2 **Horário:** 16:00-18:00 **Duração:** 4(horas)**Local:** CETECMA – Laboratório de Informática **Público Alvo:** Sem restrição**OF24****ESTUDO DO MOVIMENTO UNIFORME E DA FORÇA DE ATRITO VISCOSO UTILIZANDO DETERGENTE, RÉGUA E RELÓGIO****Responsáveis:** Ubaldo Martins das Neves - USP, UFSCar**Dia(s):** 30 **Horário:** 10:00-12:00 **Duração:** 2(horas)**Local:** Arquitetura e Urbanismo - Sala 05 **Público Alvo:** Professor do Ensino Médio**OF25****FÍSICA DA MÚSICA E DA FALA****Responsáveis:** Marisa Almeida Cavalcante, Cristiane Rodrigues Caetano Tavoraro - GoPEF/PUC/SP, GoPEF**Dia(s):** 1, 2 **Horário:** 18:00-20:00 **Duração:** 4(horas)**Local:** CETECMA – Laboratório de Informática **Público Alvo:** Sem restrição**OF26****O DIRIGÍVEL E O PAPAGAIO****Responsáveis:** Pedro Zille Teixeira Nasser*, Thiago de Castro Gusmão, Bianca Margato, Douglas Falcão - UERJ, MAST**Dia(s):** 1 **Horário:** 10:00-12:00 **Duração:** 2(horas)**Local:** Arquitetura e Urbanismo - Sala 06 **Público Alvo:** Sem restrição**OF27****RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NUMA PERSPECTIVA INVESTIGATIVA: ALGUNS EXEMPLOS PARA O ENSINO DE FÍSICA****Responsáveis:** Luiz Clement - UDESC**Dia(s):** 1, 2 **Horário:** 08:00-10:00 **Duração:** 4(horas)**Local:** Arquitetura e Urbanismo – Sala 06 **Público Alvo:** Sem restrição**OF28****EXPERIMENTOTECA DO ENSINO MÉDIO - CIRCUITOS ELÉTRICOS****Responsáveis:** Antônio Carlos de Castro, Iria Müller Guerrini - CDCC-USP**Dia(s):** 30, 1 **Horário:** 14:30-16:30 **Duração:** 4(horas)**Local:** Esc. de Arq. e Urbanismo - Sala de Monografia **Público Alvo:** Professor do Ensino Médio

OF29**COMO TRABALHAR COM "QUADRINHOS" NAS AULAS DE FÍSICA****Responsáveis:** Fábio Luís Alves Pena, Fábio Henrique de Alencar Freitas - UFBA, UEFS**Dia(s):** 30, 1 **Horário:** 14:30-16:30 **Duração:** 4(horas)**Local:** Sala 01 - Forte São Luís Hotel **Público Alvo:** Ensino Médio e Fundamental**OF30****INTERDISCIPLINARIDADE DOS SENTIDOS, PALADAR E OLFATO****Responsáveis:** Helena Libardi, Francisco Catelli, Jose A. Martins, Simone F. T. Gonçalves, Odoaldo I. Rochefort - UCS**Dia(s):** 1, 2 **Horário:** 08:00-10:00 **Duração:** 4(horas)**Local:** CETECMA - Laboratório de Biologia **Público Alvo:** Sem restrição**OF31****TECNOLOGIA EDUCACIONAL NA PRÁTICA DOCENTE: OS RECURSOS PEDAGÓGICOS PRESENTES NA INTERNET****Responsáveis:** Renato Santos Araújo, Deise Miranda Vianna - UFRJ, IOC-FIOCRUZ**Dia(s):** 30, 31 **Horário:** 18:00-20:00 **Duração:** 4(horas)**Local:** CETECMA – Laboratório de Informática **Público Alvo:** Professor do Ensino Médio**OF32****EXPERIMENTOS COM DISPOSITIVOS CONDUTORES E SEMICONDUTORES DE NOSSO DIA A DIA****Responsáveis:** Helder de Figueiredo e Paula, Esdras Garcia Alves - UFOP**Dia(s):** 1, 2 **Horário:** 12:00-14:00 **Duração:** 4(horas)**Local:** CETECMA – Laboratório de Informática **Público Alvo:** Sem restrição**OF34****TEATRO DE SOMBRAS, UMA ALTERNATIVA DIVERTIDA PARA ENSINAR FÍSICA UTILIZANDO A INTERDISCIPLINARIDADE****Responsáveis:** Lígia de Farias Moreira e Wilma Machado Soares Santos - IF-UFRJ**Dia(s):** 30, 1 **Horário:** 14:30-16:30 **Duração:** 4(horas)**Local:** Sala 02 - Forte São Luís **Público Alvo:** Professor do Ensino Médio**OF35****INTERDISCIPLINARIDADE DOS SENTIDOS: AUDIÇÃO E TATO****Responsáveis:** Helena Libardi, Francisco Catelli, Jose A. Martins, Simone F. T. Gonçalves, Odoaldo I. Rochefort - UCS**Dia(s):** 1, 2 **Horário:** 18:00-20:00 **Duração:** 4(horas)**Local:** CETECMA - Laboratório de Física **Público Alvo:** Sem restrição**OF36****CONSTRUINDO HOLOGRAMA À MÃO****Responsáveis:** Mikiya Muramatsu, Carlos Rossatti de Souza - USP**Dia(s):** 1, 2 **Horário:** 08:00-10:00 **Duração:** 4(horas)**Local:** CETECMA - Laboratório de Química **Público Alvo:** Sem restrição

OF37

DO ÓBVIO AO SURPREENDENTE COM A MÃO NA MASSA - EXPERIÊNCIA DO FUNIL

Responsáveis: Beatriz A C de Castro Athayde, Henriette Righi, Talita Raquel Luz Romero - USP, CNPq, SME-SP

Dia(s): 1 **Horário:** 10:00-12:00 **Duração:** 2(horas)

Local: Arquitetura e Urbanismo - Sala 07 **Público Alvo:** Sem restrição

Conferências

CO01 - Conferência

Coordenador(a): Adalberto Fazzio

Local: Forte São Luís - Salão Francisco de Frias

10:30 ENTROPIA

Silvio R. A. Salinas

Comunicações Orais

01-Didática da Física: Materiais, Métodos, Estratégias e Avaliação

Coordenador(a): Ivone Lopes Lima

Local: Arquitetura - Auditório

14:30 UMA ANÁLISE DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS DOS ALUNOS SOBRE ENERGIA

Ana Roberta Paulino, Ana Raquel Ataíde, Eliângela Paulino Bento, Vanessa Pereira da Silva, Alessandro Frederico da Silveira

14:50 ENERGIA SOLAR APLICADA A FÍSICA DO ENSINO MÉDIO

Ana Aline de Medeiros, Fernando Japiassú Junior, Maurício José do Nascimento Junior, Weslei Costa de Oliveira

15:10 A TRANSDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE FÍSICA

ÍTALO BATISTA DA SILVA

15:30 SUBSÍDIOS PARA A ELABORAÇÃO DE PROPOSTAS DIDÁTICAS PARA O ENSINO DAS INTERAÇÕES FÍSICAS BASEDO NA CONTROVÉRSIA AÇÃO À DISTÂNCIA/ AÇÃO MEDIADA

Marcos Correa da Silva, Sonia Krapas

15:50 UMA SEQUÊNCIA LÓGICA E CONCEITUAL PARA O ENSINO DE MECÂNICA

CLAUDIO REJANE DA SILVA DANTAS, FRANCISCO AUGUSTO SILVA NOBRE

16:10 PRIMEIRO CONTATO: FICÇÃO CIENTÍFICA PARA ABORDAR OS LIMITES DO CONHECIDO EM SALA DE AULA

Luís Paulo Piassi, Maurício Pietrocola

01-Didática da Física: Materiais, Métodos, Estratégias e Avaliação

Coordenador(a): José Ribamar Pestana Filho

Local: Arquitetura - Sala de Monografia

14:30 QUEM CONTA UM CONTO AUMENTA UM PONTO TAMBÉM EM FÍSICA: CONTOS DE FICÇÃO CIENTÍFICA NA SALA DE AULA

Luís Paulo Piassi, Maurício Pietrocola

14:50 LIVRO DIDÁTICO X DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: LINGUAGENS COMPLEMENTARES NO ENSINO DE FÍSICA

Cláudia Adriana de Souza Silva, Edmundo Rodrigues Juniora, Glênon Dutra, Maria Inês Martins, Vanderlei Vilaça de Moura

15:10 MEMÓRIAS ASTRONÔMICAS

Pedro Zille Teixeira Nasser, Maria das Graças Zille Teixeira, Maria da Conceição de A. Barbosa-Lima

15:30 LEVANDO A MÁQUINA DE WIMSHURST PARA A SALA DE AULA

Leandro Nery Nunes, Ligia de Farias Moreira, Wilma Machado Soares Santos, Marcos Binderly Gaspar

15:50 ONDAS ELETROMAGNÉTICAS, CIRCUITOS E ANTENAS: UMA PROPOSTA DE ENSINO QUE BUSCA A COMPLEXIFICAÇÃO DO CONHECIMENTO COTIDIANO

Rogério Vogt Cardoso dos Santos, Nelson Fiedler-Ferrara

16:10 DIFUSÃO DA FÍSICA - RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA

Helio Bonadiman, Juliana Aozane, Jonas Cegelka da Silva

02-Formação do Professor de Física (todos os níveis de escolaridade)

Coordenador(a): Antonio Pinto Neto

Local: CETECMA - Auditório 3º Piso

14:30 A EVASÃO ESCOLAR E A REPETÊNCIA NO CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA: UM ESTUDO DE CASO

Jair Stefanini Pereira de Ataíde, Lourivaldo Mota Lima, Edvaldo de Oliveira Alves

14:50 ALGUMAS REFLEXÕES ACERCA DE UM CURSO DE INSTRUMENTAÇÃO PARA O ENSINO DE FÍSICA

Fábio Henrique de Alencar Freitas

15:10 METODOLOGIA APLICADA: SABERES E PRÁTICAS DOCENTES NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE FÍSICA DO CEFET/PA

Daniel Palheta Pereira, Ermelinda Nóbrega de Magalhães, Luiz Arlindo Ramos de Melo, Nathália Cardoso Ferreira

15:30 PERFIL DO PROFESSOR DE CIÊNCIAS DAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL DA REDE MUNICIPAL DE JATAÍ-GO

Paula Márcia de Almeida Alves, Ruberley Rodrigues de Souza, Paulo Henrique de Souza, Marta João Francisco Silva Souza

15:50 REFLEXÕES SOBRE UMA EXPERIÊNCIA DE ESTÁGIO CURRICULAR REALIZADO EM REGIME DE TUTORIA E DE TRABALHO COLABORATIVO

Andréia Aurélio da Silva, Eduardo Adolfo Terrazzan

16:10 CONCEPÇÕES E CRENÇAS DE PROFESSORES EM INÍCIO DO EXERCÍCIO DE DOCÊNCIA: UM ESTUDO DE CASO

Debora Coimbra, Terezinha C. Lindino

02-Formação do Professor de Física (todos os níveis de escolaridade)

Coordenador(a): Jerias Alves Baptista

Local: Convento das Mercês - Auditório Casa do Poeta

14:30 A FORMAÇÃO DOS PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL AÇÃO - REFLEXÃO - AÇÃO APÓS UMA OFICINA DE ASTRONOMIA

Simone Pinheiro Pinto, Deise Miranda Vianna

14:50 A CONSTRUÇÃO DE UM EPISÓDIO DE ENSINO COM ABORDAGEM CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE E O IMAGINÁRIO DE LICENCIANDOS EM FÍSICA

Thirza Pavan Sorpreso, Maria José Pereira Monteiro de Almeida

15:10 COMPARAÇÃO DO PERFIL E DAS REPRESENTAÇÕES DOS ALUNOS NA 1ª E NA 4ª SÉRIE, DO CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM FÍSICA DO CUFSA

Hoender Luvizotto, Mariana dos Santos Bezerra, Octavio Mattasoglio Neto

15:30 ANÁLISE DE FATORES QUE INFLUEM NA ELABORAÇÃO DE UM PROJETO POLÍTICO - PEDAGÓGICO: UM ESTUDO SOBRE O PROCESSO DE REESTRUTURAÇÃO DE UMA LICENCIATURA EM FÍSICA

Sérgio Camargo, Roberto Nardi

15:50 UM ESTUDO EXPLORATÓRIO DAS CONCEPÇÕES DOS ALUNOS SOBRE A FÍSICA DO ENSINO MÉDIO

Andréia Silva Pereira, Michele Ferreira de Freitas Coelho, Mirian Maria da Silva, Ivan F. Costa, Elio Carlos Ricardo

16:10 O PROJETO TEMÁTICO COMO ATIVIDADE DE ESTÁGIO NA PRÁTICA DE ENSINO DE FÍSICA

Terezinha de Fatima Pinheiro, José de Pinho-Alves Filho

04-O Ensino de Física para a Graduação (física, engenharias, química, biologia, arquitetura, arte, etc.) e 05-Alfabetização Científica e Tecnológica e Ensino de Física

Coordenador(a): Silvete Guerine

Local: Forte São Luís - Auditório Francisco de Frias

- 14:30 O USO DO LIVRO DIDÁTICO EM DISCIPLINAS DE FÍSICA EM CURSOS DE GRADUAÇÃO DE CIÊNCIAS EXATAS
Gilmar de Abreu Cunha, Evandro Condé de Lima, Tomás de Aquino Silveira, Fernando Eustaquio Werkhaizer, Yassuko Hosoume
- 14:50 UM CAPÍTULO INTRODUTÓRIO À FÍSICA MODERNA PARA UM CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM RADIOLOGIA .
Mário Sérgio Teixeira de Freitas, Arandi Ginane Bezerra Jr, Charlie Antoni Miquelim
- 15:10 O QUE É ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA, AFINAL?
Katemari Rosa, Maria Cristina Mesquita Martins
- 15:30 DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE UM MÓDULO EDUCACIONAL BASEADO NA MODELAGEM COMPUTACIONAL: RELATO DE UM PROJETO NA DISCIPLINA INFORMAÇÃO, CIÊNCIA & TECNOLOGIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS
Francis Morelato, Thalita Quinto, Laércio Ferracioli
- 15:50 A ATIVIDADE DE APRENDIZAGEM, A INTERNALIZAÇÃO E A FORMAÇÃO DE CONCEITOS NO ENSINO DE FÍSICA
Jackelini Dalri, André Machado Rodrigues, Cristiano Rodrigues de Mattos
- 16:10 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA NA NANOAVENTURA: UMA VIAGEM DIVERTIDA PELO MUNDO DA NANOTECNOLOGIA
Cláudia de Oliveira Lozada, Mauro Sérgio Teixeira de Araújo

06-Filosofia, História e Sociologia da Ciência e Ensino de Física

Coordenador(a): Carlos Alberto Feitosa

Local: CETECMA - Laboratório de Biologia

- 14:30 PROPOSTA DE UMA AULA COM ENFOQUE EXPERIMENTAL SOBRE A REFRAÇÃO DA LUZ : O FENÔMENO E SUA HISTÓRIA
Dario Ferreira Sanchez, Emílio Merino de Paz Júnior
- 14:50 O ENSINO DE FÍSICA NO SÉCULO XIX POR MEIO DOS LIVROS DIDÁTICOS: O CASO DA CINEMÁTICA
Roberto B. Nicioli Junior, Cristiano Rodrigues de Mattos
- 15:10 O ÉTER NOS LIVROS DIDÁTICOS DE FÍSICA DO FINAL DO SÉCULO XIX E INÍCIO DO SÉCULO XX
Breno Arsioli Moura, Roberto Bovo Nicioli Junior, Cibelle Celestino Silva, Cristiano Rodrigues de Mattos
- 15:30 A UTILIZAÇÃO DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA NO ENSINO DE FÍSICA: INVESTIGANDO O CONTEXTO DA CONSTRUÇÃO DO ESPECTROSCÓPIO DE CHAMAS
Maria Amélia Monteiro, Roberto Nardi
- 15:50 INTERPRETAÇÃO DE POSICIONAMENTOS FILOSÓFICO-EPISTEMOLÓGICOS EM LIVROS DIDÁTICOS DE FÍSICA PARA O ENSINO MÉDIO
Reginaldo de Abreu, Washington Luiz Pacheco de Carvalho
- 16:10 ABRINDO A CAIXA PRETA DA MASSA-ENERGIA
Marcília Barcellos, João Zanetic

07-Tecnologias (laboratório, vídeo e informática) no Ensino de Física

Coordenador(a): José de Ribamar Pereira

Local: Escola de Música - Sala de Ensaio

- 14:30 TECNOLOGIA NO ENSINO DE FÍSICA: UMA REVISÃO DOS IX E X ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA
Thalita Quinto, Rafael Rodrigues, Francis Morelato, Laércio Ferracioli

- 14:50 AMBIENTES VIRTUAIS INTERATIVOS PARA O ENSINO DE FÍSICA
Veronica Aparecida Pereira Boechat, Marcelo de Oliveira
- 15:10 UMA ANÁLISE DO USO DE OBJETO DE APRENDIZAGEM COMO FERRAMENTA DE MODELAGEM EXPLORATÓRIA APLICADA AO ENSINO DE FÍSICA QUÂNTICA
Francisco Herbert Lima Vasconcelos, Gilvandenys Leite Sales, Bergson Rodrigo Siqueira de Melo, Verônica Maria Lavor Silva, José Aires de Castro Filho, Mauro Cavalcante Pequeno
- 15:30 UMA PROPOSTA DE REESTRUTURAÇÃO DO PROCESSO DE CRIAÇÃO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM PARA O ENSINO DE FÍSICA COM A UTILIZAÇÃO DA MODELAGEM EXPLORATÓRIA
Francisco Herbert Lima Vasconcelos, Maria de Fátima C. de Souza, Gilvandenys Leite Sales, José Aires de Castro Filho, Mauro Cavalcante Pequeno
- 15:50 A AQUISIÇÃO AUTOMÁTICA DE DADOS MOTIVANDO O ESTUDO DA FÍSICA TÉRMICA
Denise Borges Sias, Rejane Maria Ribeiro Teixeira
- 16:10 USO DE SIMULAÇÕES COMPUTACIONAIS NO ENSINO DE FÍSICA: ANÁLISE DAS MUDANÇAS CONCEITUAIS NO ENSINO DE QUANTIDADE DE MOVIMENTO
Ana Lucia Figueiredo de Souza Nogueira, Luciano Soares Pedroso, Maria Inês Martins, Renato Kerley, Ronaldo Marchezini

08-Interdisciplinaridade e Ensino de Física

Coordenador(a): Marco Pólo Fonseca Rocha

Local: Forte São Luís - Auditório Francisco de Frias

- 14:30 A FALTA DE CONHECIMENTO DE MATEMÁTICA ATRAPALHA O APRENDIZADO DE FÍSICA DE ALUNOS DE ENSINO MÉDIO?
Ana Roberta Paulino, Igo Paulino, Patricio Felix
- 14:50 O TRABALHO INTERDISCIPLINAR A PARTIR DO TEMA SOCIEDADE SUSTENTÁVEL: UM DESAFIO PARA A FÍSICA
Erika Zimmermann, Ângela Maria Hartmann
- 15:10 ANÁLISE DA CONCEPÇÃO DE INTERDISCIPLINARIDADE NOS DOCUMENTOS OFICIAIS
Erika Zimmermann, Jairo Gonçalves Carlos
- 15:30 INTERDISCIPLINARIDADE COMO PRÁTICA PEDAGÓGICA CAPAZ DE SUPERAR O PROBLEMA DO ANALFABETISMO CIENTÍFICO NO ENSINO DA FÍSICA
Ana Cristina Sprotte, Emanuele Lange, Ana Letícia D'oliveira, Hellen Janaína Paixão dos Santos
- 15:50 O QUE SE ENSINA EM BIOFÍSICA?
Gilberto Corso
- 16:10 A FÍSICA QUÂNTICA PARA TODOS
Anderson Lupo Nunes
- 16:30 SIMPÓSIOS NACIONAIS DE ENSINO DE FÍSICA: UMA SISTEMATIZAÇÃO
Sonia Salem, Maria Regina Dubeux Kawamura

11-Divulgação Científica e Comunicação no Ensino de Física e 13-Ensino de Física e Estratégias para Portadores de Necessidades Especiais

Coordenador(a): Walter Reis Beckman

Local: CETECMA - Auditório Térreo

- 14:30 CASA DA DESCOBERTA: O PÚBLICO E AS AÇÕES DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA
Daisy Maria Luz, Wanda da Conceição de Oliveira, Carlos Roberto Alves Augusto, Carlos Alberto Massone
- 14:50 O ENVOLVIMENTO EM ATIVIDADES DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA DOS LICENCIANDOS EM FÍSICA: RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA DO CEFET QUÍMICA DE NILÓPOLIS RJ.
Miguel Cantanhede Sette e Câmara, Grazielle Rodrigues Pereira, Maura Ventura Chinelli

- 15:30 UMA ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE ASSOCIAÇÕES DE RESISTORES EM SÉRIE/PARALELO ACESSÍVEL A ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL
Ana Aline de Medeiros, Maurício José do Nascimento Júnior, Fernando Japiassú Júnior, Wesley Costa de Oliveira, Narla Sathller Musse de Oliveira
- 15:50 PLANEJAMENTO DE ATIVIDADES DE ENSINO DE MECÂNICA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL: DIFICULDADES E ALTERNATIVAS
Éder Pires de Camargo, Roberto Nardi
- 16:10 ENSINO DE CONCEITOS DE FÍSICA MODERNA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL: DIFICULDADES E ALTERNATIVAS ENCONTRADAS POR LICENCIANDOS PARA O PLANEJAMENTO DE ATIVIDADES.
Éder Pires de Camargo, Roberto Nardi
- 16:30 PLURALIDADE NA APRESENTAÇÃO DO FORMALISMO E INTERPRETAÇÕES DA MECÂNICA QUÂNTICA.
Apiano F. de Morias Neto
- 16:50 ENSINO DE FÍSICA DE PARTÍCULAS ELEMENTARES NO ENSINO MÉDIO: AS PERSPECTIVAS DOS PROFESSORES EM RELAÇÃO AO ENSINO DO MODELO PADRÃO
Cláudia de Oliveira Lozada, Mauro Sérgio Teixeira de Araújo

Conferências

CO02 - Conferência

Coordenador(a): Susana S. Barros

Local: Auditório Casa do Poeta - Convento das Mercês

10:30 MUDANÇAS CLIMÁTICAS GLOBAIS E IMPACTOS NO BRASIL

Carlos Afonso Nobre

CO03 - Conferência

Coordenador(a): Manoel Messias Ferreira Junior

Local: Forte São Luís - Salão Francisco de Frias

10:30 A TEORIA DE CORDAS E A UNIFICAÇÃO DAS FORÇAS DA NATUREZA

Victor de Oliveira Rivelles

CO04 - Conferência

Coordenador(a): Antonio José Silva Oliveira

Local: Auditório - Arquitetura e Urbanismo

10:30 AS ORIGENS HISTÓRICAS DA FÍSICA MODERNA

José Maria Filardo Bassalo

Painéis

01-Didática da Física: Materiais, Métodos, Estratégias e Avaliação

Coordenador(a): Raimundo Macedo Filho

Local: Pátio do Convento das Mercês

P001 LIVROS DIDÁTICOS DE FÍSICA ADOTADOS NAS ESCOLAS PÚBLICAS DO CEARÁ: UMA ANÁLISE CRÍTICA

Eloneid F. Nobre, José R. Gonçalves, Carla M. S. Vidal, Ricardo S. T. Moretzsohn, Afrânio de A. Coelho

P002 O USO DE PROJETOS EXPERIMENTAIS PARA A INTEGRAÇÃO ENTRE TEORIA E PRÁTICA NO ENSINO DE FÍSICA

Ana Cristina Espindola, Ana Cristina Garcia Dias, Vania Elisabeth Barlette

P003 INVESTIGANDO AS CONCEPÇÕES DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO: UMA ESTRATÉGIA PARA A FORMAÇÃO DOCENTE

Ivanilda Higa, Andressa A. Bertolazzo, Antonio M. A. Veloso, Charles M. Dück, Elis M. Stori, Humberto G. Alves, Isabel C. M. L. Marques, Letícia S. Kinsler, Luciane de S. Petean, Manuel G. Missão, Selmo Max Olsen

P004 PLANO DE AULA SOBRE A TEORIA DAS CORES DE ISAAC NEWTON COM ABORDAGEM CONSTRUTIVISTA

Marco Adriano Dias, João José Fernandes de Sousa

P005 A TÉCNICA DE POLYA APLICADA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE FÍSICA

Dayane Carvalho Cardoso, Eduardo Kojy Takahashi

P006 A ORIGEM DAS CRATERAS LUNARES: UMA PROPOSTA PARA ENSINAR ELEMENTOS DO MÉTODO CIENTÍFICO

Marlon Vinícius Soares, Tânia braga

P007 A PESQUISA PARA APRENDER A APRENDER FÍSICA NA ESCOLA BÁSICA.

Sergio Luis Corrêa da Luz, Mauro Sérgio Teixeira de Araújo, Maria Delourdes Maciel

P008 A PRIMEIRA LEI DE NEWTON NO CONTEXTO DA REVOLUÇÃO COPERNICANA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA NA EJA

Érico Tadeu Fraga Freitas, Fabrício Nelson Lacerda

- P009 O TABU DA DUALIDADE
Pedro Zille Teixeira Nasser, Maria da Conceição de A. Barbosa-Lima, Glória Regina Queiroz Pessoa Campello Queiroz
- P010 FATORES QUE DIFICULTAM A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM FÍSICA: UM ESTUDO NA E.E.M. LICEU DO CONJUNTO CEARÁ.
Carlos Alberto Santos Almeida, Mario Jorge Nunes Costa
- P011 UMA ABORDAGEM DE ENSINO DE FÍSICA UTILIZANDO PROPULSÃO IÔNICA - PRINCÍPIOS DE MECÂNICA APLICADOS AO ENSINO DE ELETRICIDADE
Francisco Artur Braun Chaves, Sebastião Guilherme Pedroso
- P012 UMA PROPOSTA DE INVESTIGAÇÃO PROGRESSIVA PARA MOTIVAÇÃO NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM EM FÍSICA
José Roberto Tagliati, Luciene de Fatima da Silva
- P013 ANALISANDO OS CONTEÚDOS CONCEITUAL, ATITUDINAL E PROCEDIMENTAL EM LIVROS DE DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS NAS SÉRIES INICIAS DO ENSINO FUNDAMENTAL.
Fabiola Mônica da Silva Gonçalves, Mayane Leite da Nóbrega, Thiago Vinicius Sousa Souto, Kelder Cavalcanti de Vasconcelos
- P014 DESENVOLVENDO A ABSTRAÇÃO PARA AULAS DE VIBRAÇÕES E ONDAS
Ivan Pontelo Cançado, Valmária Gomes Filgueira, Daniel Mota Ricardo, Orlando Aguiar Jr., Carlos Eduardo Mendes
- P015 UMA ABORDAGEM ALTERNATIVA PARA AS LEIS DE KEPLER NO ENSINO MÉDIO
Carla de Souza Lucas, Vitorvani Soares
- P016 MEDIDA DA ACELERAÇÃO DA GRAVIDADE AUTOMATIZADA
Kalinka Waldereia Almeida Meira, Alexandre Sales Vasconcelos
- P017 MOTIVAÇÃO AO ESTUDO DE FÍSICA PARA MENINOS DE RUA EM SITUAÇÃO DE RISCO AMPARADOS POR UMA ORGANIZAÇÃO NÃO GOVERNAMENTAL - UMA ALTERNATIVA METODOLÓGICA
Ivan Meskauskas Gneiding, Jackson R. Fragoso, Roberto Mendes
- P018 ENSINANDO DIFRAÇÃO PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO
Scheila Vicenzi, Silvio L. S. Cunha, Helena Libardi
- P019 EFEITO SEEBECK: UMA PRÁTICA PARA O ENSINO MÉDIO
Ducinei Garcia, Rafael Rodrigo Garofalo Paranhos, Letícia Paranhos da Silva
- P020 CALOR = TEMPERATURA? CONCEPÇÕES DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO DE UMA ESCOLA DE MOSSORÓ (RN)
André Ferrer P. Martins, Francisco Josélio Rafael
- P021 MONITORAMENTO DA TRANSIÇÃO DE FASE EM MARGARINA VEGETAL EM FUNÇÃO DA TEMPERATURA.
Khayth Maronny Rabelo Nagata, Sanclayton Geraldo Carneiro Moreira, Petrus Agrippino de Alcântara Júnior, Jordan Del Nero
- 02-Formação do Professor de Física (todos os níveis de escolaridade)**
Coordenador(a): José Clovis Saraiva Verde
Local: Pátio do Convento das Mercês
- P022 CRIAÇÃO DE UM NÚCLEO REGIONAL DE APOIO A PROFESSORES DE FÍSICA EM SERVIÇO SEDIADO NA UNIVERSIDADE DE ITAÚNA
Osmando Barbosa da Silva Ribeiro, Eduardo de Campos Valadares
- P023 O ENSINO DE FÍSICA NA REGIÃO DO CARIRI - CEARÁ
DANIEL GOMES SILVA, FRANCISCO AUGUSTO SILVA NOBRE

- P024 A PSICODIDÁTICA NA PRÁTICA DO PROFESSOR DE FÍSICA DO ENSINO MÉDIO: UM CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA
João José Fernandes de Sousa, Susana de Souza Barros, Wilma M. Soares Santos
- P025 DIAGNÓSTICO PARCIAL DA REALIDADE DO ENSINO DE FÍSICA NO LITORAL DO ESTADO DO PARANÁ OBTIDO ATRAVÉS DA DIVULGAÇÃO DA OLIMPIADA BRASILEIRA DE FÍSICA 2006.
Emerson Joucoski, Sandro da Silva Livramento Machado
- P026 AS IMPOSIÇÕES DA SOCIEDADE FRENTE AOS CONTEÚDOS DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO
Cleci Teresinha Werner da Rosa, Alvaro Becker da Rosa
- P027 OFICINA DE CONSTRUÇÃO DE FOGUETES COM MATERIAL DE BAIXO CUSTO
Daniel Aparecido da Silva, Adriel Fernandes Sartori, Eugenio Maria de França Ramos
- P028 A EQUAÇÃO DE TORRICELLI NO ESTUDO DO MOVIMENTO RETILÍNEO UNIFORMEMENTE VARIADO(MRUV)
Marcos Antonio Rodrigues Macêdo

03-Educação Científica e Formação Profissional

Coordenador(a): José Clovis Saraiva Verde

Local: Pátio do Convento das Mercês

- P029 COMO OS ESTUDANTES DE NÍVEL MÉDIO SE RELACIONAM TRABALHANDO EM GRUPOS HOMOGÊNEOS/HETEROGÊNEOS, QUANDO O ASSUNTO É FÍSICA?
Rafael Oliveira Freitas, Eloneid Felipe Nobre, Rafael Oliveira Freitas, Zaida Camelo
- P030 UM TRABALHO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO UTILIZANDO O SISTEMA OPERACIONAL LINUX E A LINGUAGEM C
Artur Batista Vilar, Amanda Ribeiro Correia, Victor Barreto Braga Mello, Bruno Ferreira Rodrigues Lima
- P031 O QUE JUSTIFICA UM ASSUNTO DE FÍSICA SER LEMBRADO POR UM TRABALHADOR?
Ivan Meskauskas Gneiding, Nilson Marcos Dias Garcia

04-O Ensino de Física para a Graduação (física, engenharias, química, biologia, arquitetura, arte, etc.) e 05-Alfabetização Científica e Tecnológica e Ensino de Física

Coordenador(a): Fábio Henrique Silva Sales

Local: Pátio do Convento das Mercês

- P032 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE LEIS BÁSICAS DO ELETROMAGNETISMO CLÁSSICO EM ENSINO SUPERIOR E A DETERMINAÇÃO DA COMPONENTE HORIZONTAL DO CAMPO MAGNÉTICO TERRESTRE.
Marisa Almeida Cavalcante, Eliane Fernanda Dias
- P033 INVESTIGAÇÃO DA CONCEPÇÃO DE ESTUDANTES UNIVERSITÁRIOS SOBRE CIRCUITOS ELÉTRICOS
Gláucia Grüninger Gomes Costa, Henrique Bezerra Cardoso, Tomaz Catunda
- P034 EVASÃO NO CURSO DE FÍSICA DA UFMA NOS PRIMEIROS PERÍODOS DO CURSO
Luzyanne de Jesus Mendonça Perreira, Maria Consuelo Alves Lima
- P035 A IMPORTÂNCIA E UTILIZAÇÃO DO LABORATÓRIO DIDÁTICO NA VISÃO DE ALUNOS RECÉM SAÍDOS DO ENSINO MÉDIO
Nádia Alves Grandini, Carlos Roberto Grandini
- P036 QUEDA DE UMA BOLA DE ISOPOR
Paulo Murilo Castro de Oliveira

06-Filosofia, História e Sociologia da Ciência e Ensino de Física

Coordenador(a): Francisco Alexandrino de Almeida Barbosa

Local: Pátio do Convento das Mercês

- P037 UMA PROPOSTA PARA ENSINAR OS CONCEITOS DE HIDROSTÁTICA: SANTOS DUMONT E A HISTÓRIA DA CIÊNCIA
Alexssandro Ferraz dos Santos, Tereza Fachada Levy Cardoso

- P038 DEPARTAMENTO DE FÍSICA DA UFMA: UMA ANÁLISE HISTÓRICA DO DESENVOLVIMENTO DA FÍSICA NO MARANHÃO
Alinne Carvalho Sampaio Silva, Maria Consuelo Alves Lima
- P039 INVESTIGAÇÃO DA INTERAÇÃO COGNIÇÃO-AFETO NA CONSTRUÇÃO DE EXPLICAÇÕES: VALIDAÇÃO DE UM PROTOCOLO DE ENTREVISTA.
Talita Raquel Luz Romero, Maurício Pietrocola
- P040 CONCEPÇÕES DOS ESTUDANTES SOBRE A CIÊNCIA, OS CIENTISTAS E O MÉTODO CIENTÍFICO: UMA ABORDAGEM HISTÓRICO-CRÍTICA COMO BASE DE UMA PROPOSTA DE INTERVENÇÃO VISANDO A RESIGNIFICAÇÃO DESTES CONCEITOS
Roseli Ovale de Souza, Mauro Sérgio Teixeira de Araújo, Iara Regina Bocchese Guazzelli, Maria Delourdes Maciel
- 07-Tecnologias (laboratório, vídeo e informática) no Ensino de Física**
Coordenador(a): Raimundo Macedo Filho
Local: Pátio do Convento das Mescês
- P041 CONSTRUINDO UM COLETOR SOLAR DE BAIXO CUSTO: UMA OPORTUNIDADE PARA ENSINAR FÍSICA
Luiz Artur Weiller, Thiago Daniel Moura, Nylton Gomes e Andrade, Teddy Almeida, Rodrigo Izidoro Correa, Adriana Gomes Dickman
- P042 ENERGIA E SUAS TRANSFORMAÇÕES: UMA DISCUSSÃO UTILIZANDO UM EXPERIMENTO ATRATIVO
Adaliana Bastos dos Santos, Cristiene Chaves Borges, Gilson Ronaldo Guimarães, Grazielle K. Amaral, Marcio Dias Regis, Adriana Gomes Dickman
- P043 ANÁLISE DE UM ESTILINGUE E ESPIRAIS DE CADERNO: UM ESTUDO DE CASO.
Pablo Ferreira de Souza, José Pedro Rino
- P044 EINSTEIN, MOUSE ÓTICO E MAISENA - UMA ANÁLISE DO MOVIMENTO BROWNIANO
Jalves Sampaio Figueira
- P045 DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE AQUISIÇÃO DE DADOS PARA O LABORATÓRIO DE TERMODINÂMICA DO INSTITUTO DE FÍSICA DA UERJ
Artur Batista Vilar, Amanda Ribeiro Correia, Luis Fernando de Oliveira, Anibal Leonardo Pereira
- P046 MÓDULOS DIDÁTICOS HIPERMÍDICOS PARA O ENSINO DE ELETROMAGNETISMO E ÓPTICA NO ENSINO MÉDIO
Luís Fernando Gastaldo
- P047 MODELO EXPERIMENTAL AUTOMATIZADO PARA O ENSINO DE CONCEITOS DE VELOCIDADE E ACELERAÇÃO
Márlon Caetano Ramos Pessanha, Sabrina Gomes Cozendey, Marcelo de Oliveira Souza
- P048 FERRAMENTAS AUDIOVISUAIS COMO INSTRUMENTO NO ENSINO DE FÍSICA
Adriel Fernandes Sartori, Eugenio Maria de França Ramos
- P049 ASTROSOLAR, UM SOFTWARE DIDÁTICO PARA A APRESENTAÇÃO DE CONCEITOS DE ASTRONOMIA
Sabrina Gomes Cozendey, Márlon Caetano Ramos Pessanha, Victor Hugo Rangel de Oliveira, Marcelo de Oliveira Souza
- P050 UMA PROPOSTA ALTERNATIVA PARA A APRESENTAÇÃO DA FÍSICA A ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL
Eneida da Silva Gomes, Adriana Gomes Dickman
- P051 AS LEIS DA FÍSICA E OS DESENHOS ANIMADOS NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA
Marcello Secco, Ricardo R. Plaza Teixeira

08-Interdisciplinaridade e Ensino de Física

Coordenador(a): José de Ribamar Pestana Filho

Local: Pátio do Convento das Mercês

- P052 BIOFÍSICA DA VISÃO: UMA ABORDAGEM MULTIDISCIPLINAR PARA O ENSINO DE ÓPTICA.
Bruno Ricardo Pinto dos Santos, Carlos Luciano Oliveira de Aguiar, João Bosco Soares Pampolha Júnior, Manoela Franco da Silva, Márcio José Cordeiro de Sena
- P053 ANÁLISE NOS LIVROS DE FÍSICA ADOTADOS NO MUNICÍPIO DE ALTAMIRA
Denise Ferreira de Souza, Francisco Ferreira de Sousa
- P054 A INTERDISCIPLINARIDADE ENTRE FÍSICA E ARTE: O BARROCO E O MODERNISMO EM UMA AULA DE CIÊNCIAS
Luciana Maria dos Santos Azevedo, Maria Conceição Barbosa-Lima, Gloria Pessoa Queiroz
- P055 LEVITAÇÃO ELETRODINÂMICA - O ENSINO DE FÍSICA, BASEADO NO ENFOQUE CTS, NA DISCUSSÃO PARA MELHORIA DA QUALIDADE DO NOSSO AR.
Anderson Gomes de Paula, Deise Miranda Vianna
- P056 FÍSICA: SOM E AUDIÇÃO HUMANA
Laura Rita Rui, Maria Helena Steffani
- P057 METROLOGIA NO ENSINO MÉDIO, CONSTRUÇÃO DE UMA BASE EXPERIMENTAL PARA O ENSINO DE FÍSICA
Vieira Xavier, Luciana Miranda, de Mendonça, Cláudio Pires, de Andrade, José Maurício
- P058 A FÍSICA ONDULATORIA NAS DUANS
Joerbed dos Santos Gonçalves, Jose Maria Ramos, Antonio Jose da Silva Oliveira

11-Divulgação Científica e Comunicação no Ensino de Física e 12-Física Moderna e Contemporânea e a Atualização Curricular

Coordenador(a): Alexandre Guiner

Local: Pátio do Convento das Mercês

- P059 ATIVIDADES E EXPERIÊNCIAS DE ENSINO NO LABORATÓRIO DE FÍSICA DO ESPAÇO CIÊNCIA - PE.
Micaías Andrade Rodrigues, Bruno Severo Gomes
- P060 SUSTENTABILIDADE DE PROGRAMAS DE DIFUSÃO CIENTÍFICA NO AMAZONAS - CASA DA FÍSICA
José Pedro Cordeiro
- P061 OS AJUSTES DO ENSINO EM FUNÇÃO DAS DEMANDAS E ESTILOS DE APRENDIZAGEM DOS ESTUDANTES
Douglas Henrique de Mendonça, Orlando Gomes Aguiar Junior
- P062 COORDENAÇÃO DA OLIMPÍADA BRASILEIRA DE FÍSICA (OBF) PELA UDESC NO ESTADO DE SANTA CATARINA
Ivani T. Lawall, Yuri S. de Macedo
- P063 ENSINO INFORMAL E O USO RACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA
Kalinka Walderea Almeida Meira, Alexandre Sales Vasconcelos
- P064 RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA DE PRÁTICA DE FORMAÇÃO E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA
Elrismar Auxiliadora Gomes Oliveira
- P065 O ESPAÇO CIÊNCIA DO TRIÂNGULO MINEIRO
Franciscarlos Gomes da Silva, Luiz Fernando Lopes Oliveira, Sílvia Martins
- P066 O LABORATÓRIO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA (LDC) ILHA CIÊNCIA E O FOMENTO DA CIÊNCIA NO MARANHÃO E NO BRASIL.
Antônio José Silva Oliveira, Vanda Maria Gomes, Glacy Ferreira da Silva, Mara Cristina Freitas
- P067 CONSTRUÍDO UMA PÁGINA NA INTERNET SOBRE SUPERCONDUTIVIDADE NO ENSINO MÉDIO A PARTIR DE FUNDAMENTOS DA EPISTEMOLOGIA CONTEMPORÂNEA
Carla Beatriz Spohr, Fernanda Ostermann, Paulo Pureur Neto, Cláudio José de Holanda Cavalcanti
- P068 POR DENTRO DA RELATIVIDADE: A HISTÓRIA DA CIÊNCIA E O DIÁLOGO INTERDISCIPLINAR NO ENSINO ESCOLAR DE RELATIVIDADE RESTRITA.
Paulo Roberto Menezes Lima Júnior, Cássio Costa Laranjeiras

Conferências**CO05 - Conferência**

Coordenador(a): Silvania Nascimento

Local: Auditório Casa do Poeta - Convento da Mercês

10:30 ALGUMAS INTERFACES RELEVANTES ENTRE A FÍSICA E O MEIO AMBIENTE
Odete Rocha

CO06 - Conferência

Coordenador(a): Mauricio Pietrocola

Local: Forte São Luís - Salão Francisco de Frias

10:30 TEORIAS MODERNAS DE ESPAÇO TEMPO
Maria Cristina Abdala Ribeiro

CO07 - Conferência

Coordenador(a): Roberto Nardi

Local: Auditório - Arquitetura e Urbanismo

10:30 FÍSICA NOS PRIMEIROS ANOS DO ENSINO FUNDAMENTAL: COMO INTRODUIR OS ALUNOS NO UNIVERSO DAS CIÊNCIAS
Anna Maria Pessoa de Carvalho

Comunicações Orais**01-Didática da Física: Materiais, Métodos, Estratégias e Avaliação**

Coordenador(a): Ilma Vieira do Nascimento

Local: Arquitetura - Auditório

14:30 UMA SEQÜÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO MÉDIO DA LEI DE NEWTON DA GRAVITAÇÃO UNIVERSAL
Gilberto de Holanda Cavalcanti

14:50 UMA PROPOSTA PARA A APRESENTAÇÃO DE CONCEITOS DE ACÚSTICA NO ENSINO MÉDIO
Juliana Rocha Tavares, Marcelo de Oliveira Souza

15:10 O PROJETO DE ENSINO DE FÍSICA (PEF): UM MODO BRASILEIRO DE ENSINAR FÍSICA DA DÉCADA DE 1970
Nilson Marcos Dias Garcia, Tânia Maria F. Braga Garcia, Ivanilda Higa

15:30 "UMA BOA AULA" NA PERSPECTIVA DE FUTUROS PROFESSORES DE FÍSICA
Tânia Maria F. Braga Garcia, Ivanilda Higa, Nilson Marcos Dias Garcia

15:50 BELÉM, A CIDADE DA CHUVA - UMA PROPOSTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE FÍSICA
Daliana Suanne Silva Castro, Licurgo Peixoto de Brito, José Ricardo da Silva Alencar

16:10 ELABORAÇÃO DO PLANO INVESTIGATIVO: ESTRATÉGIAS E COMPORTAMENTOS DE UM GRUPO DE ALUNOS
Larissa Camargo, Antônio Costa, Arnaldo de Moura Vaz, Antônio Tarciso Borges

16:30 A RELAÇÃO ENTRE O SABER DIZER E O SABER FAZER EM TAREFAS DE FÍSICA
Amanda Amantes, Oto Borges

01-Didática da Física: Materiais, Métodos, Estratégias e Avaliação

Coordenador(a): Stelmo Rosa

Local: Arquitetura - Sala de Monografia

- 14:30 A DINÂMICA DE UM GRUPO VIRTUAL DE DISCUSSÃO FÍSICA
Luciana Faustino Guimarães, Glauco S. F. Silva, Francisco Amâncio Cardoso Mendes, Cristiano Mattos, Alberto Villani
- 14:50 CONCEITUANDO CORRENTE E A RESISTÊNCIA ELÉTRICA POR MEIO DE SENSAÇÕES UTILIZANDO MATERIAIS DO DIA-A-DIA: UM EXPERIMENTO PARA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO.
Wagner Morrone, Cláudia de Oliveira Lozada, Luiz Henrique Amaral, Mauro Sérgio Teixeira de Araújo
- 15:10 CARACTERIZAÇÃO DE 'QUESTÕES' DE FÍSICA EM LIVROS DIDÁTICOS DE ENSINO MÉDIO
Daniele Guerra da Silva, Luiz Eduardo Silva Porto, Eduardo Adolfo Terrazzan
- 15:30 UMA INTRODUÇÃO PARA O ENSINO DE ONDAS SONORAS
Cláudia Santos do Nascimento, Shirley Takeco Gobara
- 15:50 ANÁLISE DO DESEMPENHO E LEVANTAMENTO DAS CONCEPÇÕES ESPONTÂNEAS SOBRE TERMODINÂMICA DE ALUNOS DE 8ª, 1ª, 2ª E 3ª SÉRIES DA REDE PÚBLICA DE ENSINO DO ESTADO DE GOIÁS
Rodrigo Claudino Diogo, Itamar José Moraes, Célia Maria Alves Dantas, Paulo Celso Ferrari
- 16:10 ANALOGIAS NO ENSINO DE FÍSICA: ALGUNS EXEMPLOS EM MECÂNICA
Fernanda Cátia Bozelli, Roberto Nardi

02-Formação do Professor de Física (todos os níveis de escolaridade)

Coordenador(a): Maria Eliana Alves Lima

Local: CETECMA - Auditório 3º piso

- 14:30 ENSINO DE FÍSICA, FORMAÇÃO PARA A CIDADANIA E ENFOQUE CTS: O QUE DIZEM FUTUROS PROFESSORES
José Ricardo da Silva Alencar, Rogério Gonçalves de Sousa
- 14:50 A TEORIA E A PRÁTICA NA FORMAÇÃO INICIAL: REFLEXÕES A PARTIR DA EXECUÇÃO DE UM PROJETO DE ENSINO NA DISCIPLINA DE FÍSICA.
Demuthey Rodrigues de Sousa, Gloriza Paiva Silva, Hélio Ribeiro Pereira, Wesley Cândido de Melo, Elio Carlos Ricardo, Ivan Ferreira da Costa, Sandra Gonçalves Coimbra
- 15:10 O ENSINO DAS CIÊNCIAS NO NÍVEL MÉDIO E A TECNOLOGIA: UM ESTUDO DE CASO SOBRE AS DIFICULDADES E AS CONCEPÇÕES DOS PROFESSORES
Elio Carlos Ricardo, Rita de Cássia Espíndola da Silva, Ivan Ferreira da Costa
- 15:30 INTERAÇÕES VERBAIS ALUNO-PROFESSOR: COMPONDO O RETRATO DE UMA SALA DE AULA
Vanderlei André Cima, Giovanni Gasparetto
- 15:50 IMPLICAÇÕES DA RELAÇÃO CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE FÍSICA
João Amadeus Pereira Alves, Rejane Aurora Mion, Washington Luiz Pacheco de Carvalho
- 16:10 CONDICIONANTES PARA A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DO ENSINO DE FÍSICA EM SANTA MARIA/RS
Sônia Suzana Farias Weber, Eduardo Adolfo Terrazzan

02-Formação do Professor de Física (todos os níveis de escolaridade) e 03-Educação Científica e Formação Profissional

Coordenador(a): José Lima Assunção Filho

Local: Convento das Mercês - Auditório Casa do Poeta

- 14:30 UM ESTUDO SOBRE A EVOLUÇÃO DE CONCEPÇÕES DE FUTUROS DOCENTES DE FÍSICA EM UM CURSO DE FORMAÇÃO INICIAL
Sandra Regina Teodoro Gatti, Roberto Nardi, Dirceu da Silva

- 14:50 TRABALHANDO FUNDAMENTOS DE MECÂNICA QUÂNTICA NO MESTRADO PROFISSIONALIZANTE
Lev Vertchenko, Fernando Eustaquio Werkaizer
- 14:50 A FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE FÍSICA NA UFAL: AS INTENÇÕES E PREOCUPAÇÕES DOS EGRESSOS
Barbosa, J. I. de L, Serra, K. C, FIREMAN, E. C.
- 15:10 REFLEXOS DAS NORMATIVAS LEGAIS SOBRE FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM CONFIGURAÇÕES CURRICULARES DE CURSOS DE LICENCIATURA EM FÍSICA
Eduardo A. Terrazzan, Paula Gaida Winch, Edna Falcão Dutra, Sandra Agostini
- 15:30 A CONSTRUÇÃO DE UM INSTRUMENTO PARA O LEVANTAMENTO DO PERFIL CONCEITUAL DE ENSINAR E APRENDER
Esdras Viggiano, Cristiano Rodrigues de Mattos
- 16:10 FORMAÇÃO À DISTÂNCIA DE MULTIPLICADORES - ARTICULAÇÕES ENTRE TEORIA E PRÁTICA NO ENSINO DE “COMO USAR OBJETOS DE APRENDIZAGEM” EM AULAS DE CIÊNCIAS
Estevam Rouxinol dos Santos Neto, Lúcia Helena Sasseron Roberto, Maurício Pietrocola
- 16:30 INTERNACIONAL YOUNG PHYSICISTS' TOURNAMENT - IYPT O TORNEIO INTERNACIONAL DE JOVENS FÍSICOS: UM RELATO SOBRE A PARTICIPAÇÃO DO BRASIL.
Sérgio Henrique de Souza Motta

04-O Ensino de Física para a Graduação (física, engenharias, química, biologia, arquitetura, arte, etc.) e 05-Alfabetização Científica e Tecnológica e Ensino de Física

Coordenador(a): Ivone Lopes Lima

Local: Forte São Luís - Auditório Japíaçu

- 14:30 A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA DESDE AS PRIMEIRAS SÉRIES DO ENSINO FUNDAMENTAL - EM BUSCA DE INDICADORES PARA A VIABILIDADE DA PROPOSTA
Lúcia Helena Sasseron Roberto, Anna Maria Pessoa de Carvalho
- 14:50 ENERGIA, MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO: UMA PROPOSTA DIDÁTICA PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO
Vitor Hugo Duarte da Silva, Deise Miranda Vianna, José Roberto da Rocha Bernardo, Helena Amaral da Fontoura
- 15:10 ENSINO DE FÍSICA: O RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA
Sandra Gonçalves Coimbra
- 15:30 OS ESPAÇOS DE EDUCAÇÃO FORMAL X ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: POSSIBILIDADES E OBSTÁCULOS
Lucia da Cruz de Almeida, Isa Costa, Hadiene Soares Fernandes, Samantha Philigret Santos da França, Jean Anderson Piedade Rodrigues Pinheiro
- 15:50 ADEQUAÇÃO DA ASTRONOMIA AOS CURSOS DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS DA NATUREZA DO CEFET-CAMPOS
Fabricio Mendes Damasceno, Cristine Nunes Ferreira, Arilise Moraes de Almeida Lopes, Thiago Aguiar Rodrigues
- 16:10 ARTICULAÇÃO ENTRE ESPAÇOS FORMAIS E NÃO FORMAIS DE APRENDIZAGEM VISANDO O ENSINO DE CONCEITOS DE ASTRONOMIA
Daniele Cristina Nardo Elias, Mauro Sérgio T. Araujo, Luiz Henrique Amaral

06-Filosofia, História e Sociologia da Ciência e Ensino de Física

Coordenador(a): José Raimundo Siqueira

Local: CETECMA - Laboratório de Biologia

- 14:30 CINEMA E HISTÓRIA DA CIÊNCIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES
Marco Braga, Andreia Guerra, Jose Claudio Reis

- 14:50 HISTÓRIA DA CIÊNCIA E RELIGIÃO: UMA PROPOSTA PARA DISCUTIR A NATUREZA DA CIÊNCIA
Thaís Cyrino de Mello Forato, Maurício Pietrocola, Roberto de Andrade Martins
- 15:10 HISTÓRIA DA FÍSICA NO ENSINO MÉDIO.
Marciel José do Monte, Jairo Rolim Lopes de Almeida
- 15:30 FÍSICA: ENTRE O DETERMINISMO E A CRIATIVIDADE
Marcelo Gomes Germano, Rodrigo R. D. de Andrade
- 15:50 ANÁLISE DE UMA ABORDAGEM DIDÁTICA DE FÍSICA NO ENSINO FUNDAMENTAL COM BASE NA EPISTEMOLOGIA BACHELARDIANA
Flávio Ribeiro, Clodogil Fabiano Ribeiro dos Santos
- 16:10 A NATUREZA DA CIÊNCIA E O PROCESSO EDUCATIVO: RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA DE ENSINO REALIZADA EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE ENSINO MÉDIO
Carlos Henrique Bocanegra, Luciano Fernandes Silva, Agnaldo Aparecido Fernandes Andrade

07-Tecnologias (laboratório, vídeo e informática) no Ensino de Física

Coordenador(a): Carlos Willian de Araújo Paschoal

Local: Escola de Música - Sala de Ensaio

- 14:30 UMA APLICAÇÃO DE RECURSOS DE MÍDIA ELETRÔNICA NO ENSINO DA FÍSICA - ELETRO-DINÂMICA
Wagner de Souza, Tereza Fachada Levy Cardoso
- 14:50 SOBRE AULAS DE FÍSICA E AMBIENTES DE APRENDIZAGEM
Ernesto Macedo Reis, Marília Paixão Linhares
- 15:10 USOS DA GRAFITE NO DESENVOLVIMENTO DE EXPERIMENTOS PARA ENSINO DE FÍSICA
João Bernardes da Rocha Filho, Sayonara Salvador Cabral da Costa, Marcos Alfredo Salami
- 15:30 CONTROLE E SENSORIAMENTO A DISTÂNCIA, ATRAVÉS DA INTERNET, DE UM SISTEMA DE POLIAS AUTOMATIZADO
Márlon Caetano Ramos Pessanha, Marcelo de Oliveira Souza, Rudson Dias Medeiros, Juliana Rocha Tavares, Josué Rodrigues Santa Rita
- 15:50 UMA ANÁLISE DO USO E DESENVOLVIMENTO DE VÍDEOS EDUCATIVOS MONO- CONCEITUAIS DE FÍSICA EM ESCOLAS PÚBLICAS DO ENSINO MÉDIO DO MUNICÍPIO DE CAMPOS DOS GOYTACAZES.
Sabrina Gomes Cozendey, Marcelo de Oliveira Souza
- 16:10 AQUISIÇÃO DE DADOS EM LABORATÓRIOS DE FÍSICA; UM MÉTODO SIMPLES, FACIL E DE BAIXO CUSTO.
Marisa Almeida Cavalcante, Amanda Bonizzia, Leandro Cesar Pereira Gomes

08-Interdisciplinaridade e Ensino de Física

Coordenador(a): Ubiraci Silva Nascimento

Local: Escola de Música - Auditório

- 14:30 A PERSPECTIVA AMBIENTAL NO ENSINO DE FÍSICA
Rodrigo Corrêa dos Santos, Marcos Pires Leodoro
- 14:50 ENSINO DE FÍSICA E INTERDISCIPLINARIDADE: O MOVIMENTO COMO ELO DE RELAÇÃO
Milton Antonio Auth; Andréia Paula Polaczinski
- 15:10 MODELAGEM MATEMÁTICA E A ATIVIDADE EXPERIMENTAL COMO UM MODELO DE INTEGRAÇÃO NO ENSINO DE FÍSICA.
Wagner Morrone, Cláudia de Oliveira Lozada, Luiz Henrique Amaral, Mauro Sérgio Teixeira de Araújo
- 15:30 ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS EM AULAS DE CIÊNCIAS E FÍSICA
Paulo de Faria Borges, Luciana Breder Peres Tran, BREDER, LUCIANA PERES TRAN

15:50 ESTUDO DO ELETROMAGNETISMO DE FORMA INTERDISCIPLINAR NAS CIÊNCIAS DA NATUREZA
Ramon Ribeiro de Souza, Wladimir Alexandre Silva Damasceno, Marcus Vinicius Guerra dos Santos, Daniel Alvarenga Viana, Bruno Affonso Furtado de Mendonça Dutra, Wander Gomes Ney, Cristine Nunes Ferreira

16:10 A CONSERVAÇÃO DA ENERGIA NO SURFE
Felipe Cromwell C. Tinoco

16:30 A QUESTÃO DE GÊNERO NO ENSINO DE CIÊNCIAS SOB O ENFOQUE SOCIOCULTURAL
Flávia Rezende, Fernanda Ostermann

11-Divulgação Científica e Comunicação no Ensino de Física

Coordenador(a): Antonio Jose Silva Oliveira

Local: CETECMA - Auditório Térreo

14:30 LABORATÓRIO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA ILHA CIÊNCIA: CONTRIBUIÇÕES PARA A DIFUSÃO E POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA NO MARANHÃO E NO BRASIL.
Antonio José Silva Oliveira

14:50 A EXPERIÊNCIA DE DIVULGAÇÃO DA FÍSICA POR MEIO DE BLOGS E SÍTIOS DE INTERNET
Samira Manfrinato, Adilson J. A de Oliveira, Mariana Pezzo

15:10 PRODUÇÃO DE MATERIAIS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ (UNIFEI)
Antonio Luiz Fernandes Marques

15:30 POPULARIZAÇÃO DA ASTRONOMIA:RELATO DE EXPERIÊNCIA
José Nivaldo Mangueira de Assis, Marcelo G. Germano

15:50 TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA COMO RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: VISANDO A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DOS CONCEITOS FÍSICOS
Tânia Marlene Costa Menegat, Orildo Luis Battistel

16:10 A OBJETIVIDADE NAS EXPLICAÇÕES CIENTÍFICAS NO ENSINO DE FÍSICA
Carlos Alberto de Jesus

16:30 PROGRAMA DE DIFUSÃO DA CIÊNCIA EM PERNAMBUCO
Fernando Antônio Nobrega Santos, Hélio Teixeira Coelho, Alex Sandro Gomes

Conferências

CO08 - Conferência

Coordenador(a): Antonio José Silva Oliveira
Local: Casa do Poeta - Convento da Mercês

10:30 A QUESTÃO AMAZÔNICA
Celso Pinto de Melo

CO09 - Conferência

Coordenador(a): Fernanda Ostermann
Local: Forte São Luís - Salão Francisco de Frias

10:30 NANOCIÊNCIAS E NANOTECNOLOGIA: DESCOBRINDO E EXPLORANDO O MUNDO DO MUITO PEQUENO
Marcos A. Pimenta

CO10 - Conferência

Coordenador(a): Deise M. Vianna
Local: Auditório - Arquitetura e Urbanismo

10:30 AS LICENCIATURAS EM FÍSICA NO BRASIL
Shirley Takeco Gobara

Painéis

01-Didática da Física: Materiais, Métodos, Estratégias e Avaliação

Coordenador(a): José Maria Ramos dos Santos
Local: Pátio do Convento das Mercês

P001 AS CONCEPÇÕES DE LÍNGUA, O LIVRO DIDÁTICO E O ENSINO DE FÍSICA: UM LEVANTAMENTO SOBRE OSCILAÇÕES
Linaiara Santos Hermínio de Melo, Samira Ruana Vidal do Nascimento

P002 A RELAÇÃO TEORIA-PRÁTICA NA APRENDIZAGEM DE ECLIPSES
Valdemir Asção, Christiano Nogueira, Emerson Joucoski

P003 DESEMPENHO DOS ESTUDANTES DAS ESCOLAS DO MUNICÍPIO DE CAMPOS DOS GOYTACAZES NO ÚLTIMO EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO (ENEM)
Karla Cynthia Quintanilha da Costa Peixoto, Marília Paixão Linhares

P004 EXPERIMENTOS DE MECÂNICA UTILIZANDO PORTA PARALELA E SENSORES ÓPTICOS
Ricardo Cazetta Menzer, Thales Costa Soares

P005 UMA CONTRIBUIÇÃO AO DESENVOLVIMENTO DE NOVAS ESTRATÉGIAS DE ENSINO DE FÍSICA
Sorandra Corrêa de Lima, Eduardo Kojoy Takahashi

P006 FÍSICA INTEGRAL: UMA PROPOSTA PARA UM ENSINO DE FÍSICA NÃO-FRAGMENTADO
Eliane Murrer, Margareth Polido Pires Ferreira, Ricardo Rechi Aguiar, Yassuko Hosoume

P007 FLUTUA OU AFUNDA: UMA QUESTÃO DE INVESTIGAÇÃO
Rodiane O. Martinelli, Sayonara Salvador Cabral da Costa, Ana Maria Marques da Silva

P008 A ABORDAGEM HISTÓRICA DO CONCEITO DE CALOR NOS LIVROS DIDÁTICOS DE FÍSICA DO ENSINO MÉDIO
Marcus Vinicius Pereira, Tereza Fachada Levy Cardozo

P009 UMA REFLEXÃO SOBRE AS QUESTÕES DE VESTIBULARES ABORDADAS EM TRÊS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR
Pedro Renato Pereira Barros, Josué Antunes de Macedo, Anete Cristina dos Reis, Yassuko Hosoume

- P010 REFLEXÕES SOBRE A PRÁTICA PEDAGÓGICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE FÍSICA: ANÁLISE DE UMA FEIRA DE CIÊNCIAS
Cleiton Fábio da Roza
- P011 ESTRATÉGIAS TEÓRICO-PRÁTICAS NO ESTUDO DO LANÇAMENTO DE PROJÉTEIS
Vera Lúcia da Fonseca Mossmann, Francisco Catelli, Helena Libardi
- P012 PROPOSTA PARA O ENSINO DO TEMA ÁGUA, NUMA PERSPECTIVA HISTÓRICA E SOCIAL
Arthur Roberto Ferreira, Caroline Elise Waculicz. Andrade, Caroline Dorada Pereira Portela, Ivanilda Higa, Marcelo Jasinski, Neiva Samara Mendes Cavalcante, Odisséa Boaventura de Oliveira
- P013 EXPERIMENTOS E CONCEITOS DE MECÂNICA PARA O ENSINO MÉDIO
Eduardo Watanabe, Érica S. Miguel, Paulo H. Acedo, Vera B. Henriques
- P014 MATERIAIS ELÉTRICOS E TEMPERATURA: MODELOS E EXPERIMENTOS
Marcio E. Mercurio, Vera B. Henriques, Wagner G. Rodrigues
- P015 CONSTRUINDO UM ROTOR COM MATERIAL DE BAIXO CUSTO
Jorge Edson Amorim Dias, João Andrade dos Reis Júnior, Luís Carlos Bassalo Crispino, Ângela Burlamaqui Klautau
- P016 A INFLUÊNCIA DA PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA NOS LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO: UM ESTUDO DE CASO.
Rafael Pereira Santana, Glória Regina Pessoa Campello Queiroz
- P017 O USO DO LIVRO DIDÁTICO NO DESENVOLVIMENTO DA DISCIPLINA FÍSICA NO ENSINO MÉDIO
Frederico Vasconcellos Costa, Maurisete Fernando Ferreira, Vagno Maia Benevides
- P018 A SOLUÇÃO DE PROBLEMAS E AS CONCEPÇÕES ESPONTÂNEAS EM FÍSICA: UMA ESTRATÉGIA DE ABORDAGEM EM DINÂMICA
Orildo Luis Battistel, Jacieli Figueiredo, Gilberto Orenge de Oliveira, Tania Marlene Costa Menegat, Ana Marli Bulegon
- P019 TAXA DE VARIAÇÃO OU COEFICIENTE ANGULAR - UMA QUESTÃO DE TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA?
Anésio Böger Brand, Elenita Eliete de Lima Ramos, Gabriel Seroa da Mota.
- P020 ANÁLISE DE REDAÇÕES DE ALUNOS DE SEXTA E SÉTIMA SÉRIES SOBRE UM EXPERIMENTO
Fernanda de Lima Hingel, José Carlos Xavier da Silva, Maria da Conceição Barbosa-Lima
- 02-Formação do Professor de Física (todos os níveis de escolaridade)**
Coordenador(a): José Clovis Saraiva Verde
Local: Pátio do Convento das Mercês
- P021 REFLEXÕES SOBRE A ELABORAÇÃO DE QUESTÕES QUE ENVOLVAM GASES IDEAIS DO PONTO DE VISTA DA 1ª LEI DA TERMODINÂMICA E DA TEORIA CINÉTICA DOS GASES - UM RELATO DE CASO
Gilberto de Holanda Cavalcanti, Marcos Antonio Rodrigues Macêdo
- P022 OFICINAS PARA O ENSINO DE FÍSICA: O LÚDICO APLICADO A FORMAÇÃO DE PROFESSORES
Frederico Augusto Ramos, Eugenio Maria de França Ramos
- P023 UMA DISCUSSÃO SOBRE LANÇAMENTO DE PROJÉTEIS NOS LIVROS DE FÍSICA DO ENSINO MÉDIO
Robson de Sousa Nascimento, Rodrigo Ronelli Duarte de Andrade
- P024 ENSINO DE FÍSICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES: UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO FUNDAMENTAL
Caroline Dorada Pereira Portela
- P025 PRODUÇÃO DE MATERIAIS PARA O ENSINO MÉDIO COMO MANIFESTAÇÃO DE UMA CONCEPÇÃO DE ENSINO
Ezequiel Burkarter, Juliana Loch, Marina de Lurdes Machado

P026 FORMAÇÃO INICIAL DOCENTE VERSUS ÁREA DE ATUAÇÃO: UM PERFIL DE PROFESSORES DE FÍSICA NO INTERIOR DA BAHIA

José Carlos Oliveira de Jesus, Moisés da Cruz Silva, Teresinha Fróes Burnham

03-Educação Científica e Formação Profissional

Coordenador(a): José Clovis Saraiva Verde

Local: Pátio do Convento das Mercês

P027 ALUNOS DO ENSINO MÉDIO COMO MONITORES NA CASA DA DESCOBERTA

Wanda da Conceição de Oliveira, Daisy Maria Luz, Renato Cardoso, Carolina Pinheiro da Silveira

P028 AS CONCEPÇÕES SOBRE FÍSICA DOS ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

Aline Rossetto da Luz, Lins Welinton Garcia Leal

P029 A EVOLUÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE OBSERVAÇÃO ASTRONÔMICA E O CONTEXTO HISTÓRICO-CIENTÍFICO

Vagner Camarini Alves, Maria Salete Vacelli Quintilio, Everton Piza Perez, Ana Claudia Força

04-O Ensino de Física para a Graduação (física, engenharias, química, biologia, arquitetura, arte, etc.) e 05-Alfabetização Científica e Tecnológica e Ensino de Física

Coordenador(a): Fábio Henrique Silva Sales

Local: Pátio do Convento das Mercês

P030 A LEI DO RESFRIAMENTO DE NEWTON: CONDUÇÃO E RADIAÇÃO

Adriana Gomes Dickman, Ronald Dickman

P031 FÍSICA NO ENSINO FUNDAMENTAL: FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

Rui Manoel de Bastos Vieira, Emerso Izidoro dos Santos, Norberto Cardoso Ferreira

P032 CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE NO ENSINO NOTURNO: É POSSÍVEL ESSA ABORDAGEM?

Augusto Silva Ribeiro, José Tadeu Madeira, Nilton Carlos B. F. de Cristo, Alberto Guedes, Jorge Lopes, Elisson Farias, Sérgio Henrique de O. Bezerra

P033 CONQUISTANDO ESTUDANTES DE FÍSICA ATRAVÉS DE UMA EDUCAÇÃO AFETIVA

George Hirata

P034 MONTAGEM E APRESENTAÇÃO DE PALESTRAS E EXPERIMENTOS PARA ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Joselaine Carvalho Santana, Luzia Cristina de Melo Santos, Carlos Henrique Costa de Oliveira, Jônathas Rafael de Jesus, Edna Menezes Santos, Maria Helena Carvalho Costa, Elisângela de Andrade Santos, Maria Gileide de Oliveira, Shislaine Alves de Andrade, Suzana Arleno Souza Santos, Marcos Bispo, Denise J Santos, Carlos Alberto dos Santos Júnior, Ericarla de Jesus Souza, , Zélia Soares Macedo.

P035 DIVERSIDADE NO APRENDIZADO DE FÍSICA EM ALUNOS DE SEXTA E SÉTIMA SÉRIES DO ENSINO FUNDAMENTAL EM DIFERENTES MEIOS SÓCIOECONÔMICOS

Liliane Paiva Panetto, José Carlos Xavier da Silva, Paula Rocha Pessanha, Soraia Rodrigues de Azeredo

06-Filosofia, História e Sociologia da Ciência e Ensino de Física

Coordenador(a): José Clet Brito

Local: Pátio do Convento das Mercês

P036 UM ESTUDO SOBRE A INFLUÊNCIA DA HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA NA FORMAÇÃO DE ESTUDANTES DE FÍSICA

Elder Sales Teixeira, Olival Freire Jr.

P037 O MODELO PLANETÁRIO KEPLERIANO

Rodrigo Ronelli Duarte de Andrade, Robson de Sousa Nascimento, Marcelo Gomes Germano

P038 O ENSINO DE FÍSICA NO COLÉGIO PEDRO II DE 1838 ATÉ 1925.

Glads Maria DElia Sampaio

07-Tecnologias (laboratório, vídeo e informática) no Ensino de Física

Coordenador(a): José Maria Ramos dos Santos

Local: Pátio do Convento das Mercês

P039 APRENDIZAGEM EM FÍSICA BÁSICA MEDIADA POR COMPUTADOR.

Wislanildo O. Franco

P040 O USO DA HIPERMÍDIA NO ENSINO DE FÍSICA: POSSIBILIDADES DE UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Alysson Ramos Artuso, Glaucia da Silva Brito, Nilson Marcos Dias Garcia

P041 AVALIAÇÃO PARCIAL DA EXPERIMENTOTECA DO ENSINO MÉDIO DE FÍSICA

Dietrich Schiel, Iria Müller Guerrini, Antonio Carlos de Castro, Denise Freitas, Renato Cruz

P042 UTILIZAÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS EM ENSINO DE FÍSICA PARA O ESTUDO DO MOVIMENTO ACELERADO EM TEMPO REAL

Nestor Saavedra, Maurício Perretto, Maurício Cúnico, José Carlos da Cunha, Luís Fernando Cordeiro, Edson Pedro Ferlin

P043 EM QUE MEDIDA O DISCURSO DA PESQUISA EM ENSINO CONSTITUI O DISCURSO DOS PROFESSORES DE FÍSICA SOBRE O LABORATÓRIO DIDÁTICO?

Isabel martins, Saionara Moreira Alves das Chagas

P044 TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E FORMAÇÃO DE PROFESSORES: O USO DE VÍDEOS E IMAGENS

Eduardo de Lima Corrêa, Eduardo Watanabe, Fabrício Fernandes Vaz, Paulo Henrique Acedo, Priscila Batalha de Lima

P045 CONSTRUÇÃO DE UM AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM

Rodrigo Ferreira de Moraes, Elise Barbosa Mendes

P046 ATIVIDADES EXPERIMENTAIS E NOVAS TECNOLOGIAS NAS DISCIPLINAS DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO

Maristela Santos Aguiar, Ruy Morgado de Castro

P047 ABORDAGEM EXPERIMENTAL NO ENSINO DE FÍSICA: MECÂNICA

Lutiano Valadão Freitas, Wagner Wilson Furtado, Paulo Celso Ferrari

P048 DESENVOLVIMENTO DE CONTEÚDOS DIGITAIS MULTIMÍDIA NO ENSINO DE FÍSICA

Regina Estevam Alves, Domiciano Corrêa Marques da Silva, José Hilton Pereira da Silva, Fábio Junior de Andrade, Fabrício Vieira Campos, Samuel Cesar Mota de Paula, Paulo Henrique de Souza**08-Interdisciplinaridade e Ensino de Física, 09-Políticas para o Ensino de Ciência e de Tecnologia e 10-Arte, Cultura e Educação Científica**

Coordenador(a): José de Ribamar Pestana Filho

Local: Pátio do Convento das Mercês

P049 DIFICULDADES DOS ALUNOS DO ENSINO MÉDIO COM A FÍSICA E OS FÍSICOS

Ricardo Magno Barbosa Mendes, Geise Marjore Ferreira Mendes, Raimundo Bezerra Macedo Filho, Carlos William de Araujo Paschoal

P050 ANÁLISE DA CURIOSIDADE CIENTÍFICA EM ALUNOS DE CIÊNCIAS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Vagner Camarini Alves, Maria Salete Vaceli Quintilio, Milton Tomio Nishimoto, Priscila Denize de Moura

P051 OLIMPÍADA BRASILEIRA DE FÍSICA: ANÁLISE PRELIMINAR DOS RESULTADOS NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Rosana B. Santiago, André da Silva

P052 A INSERÇÃO DA MÚSICA NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE FÍSICA: MAIS UM RECURSO PEDAGÓGICO

Alessandro Frederico da Silveira, Indianara Lima Silva, Karine dos Santos, Rafaela Luiz Pereira Santos

P053 ENTREVISTA COM EINSTEIN

Ligia Valente, Marcília Barcellos, João Zanetic

P054 OS ESTUDOS CULTURAIS DA CIÊNCIA E EDUCAÇÃO: BREVE HISTÓRICO
Luiz Arlindo Ramos de Melo, Ermelinda Nóbrega de Magalhães, Luiz Rocha da Silva

12-Física Moderna e Contemporânea e a Atualização Curricular e 13-Ensino de Física e Estratégias para Portadores de Necessidades Especiais

Coordenador(a): Alexandre Guiner

Local: Pátio do Convento das Mercês

P055 A INSERÇÃO DA FÍSICA MODERNA NO ENSINO MÉDIO E A UTILIZAÇÃO DE FIGURAS NA ABORDAGEM DO CONTEÚDO DUALIDADE ONDA-PARTÍCULA EM LIVROS DIDÁTICOS DE FÍSICA DO ENSINO MÉDIO

Altamir Souto, Edvaldo de O. Alves

P056 FÍSICA MODERNA: CONTEÚDO PARA VESTIBULAR DAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS

Edvan Moreira, Maria Consuelo Alves Lima

P057 FÍSICA MODERNA NO ENSINO MÉDIO: COMO O TEMA É ABORDADO NA REGIÃO DE SANTA MARIA - RS?

Aline P. Souza, Solange B. Fagan

P058 “INVESTIGANDO E EXPLICANDO OS RAIOS X- ATIVIDADES INVESTIGATIVAS SOBRE OS RAIOS X COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

Wellington Batista de Sousa, Maurício Pietrocola, Nobuko Ueta

P059 TRANSIÇÃO DA RELATIVIDADE GALILEANA PARA A EINSTEINIANA ATRAVÉS DAS CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS

Gustavo Pinheiro, Maria de Fátima Alves da Silva

P060 UMA PROPOSTA PARA A INTRODUÇÃO DA RELATIVIDADE GERAL NO ENSINO MÉDIO

Rafael da Costa Ferreira, Maria de Fátima Alves da Silva

P061 A INTRODUÇÃO DE TÓPICOS DE FÍSICA MODERNA E CONTEMPORÂNEA EM UMA CONCEPÇÃO CTS PARA ALUNOS DA ZONA RURAL COMO INSTRUMENTO PARA O EXERCÍCIO DA CIDADANIA

Reinaldo Marum de Oliveira, Mauro Sérgio Teixeira de Araújo

P062 UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DO PRINCÍPIO DA EQUIVALÊNCIA COM A UTILIZAÇÃO DA HIPERMÍDIA

Daniel Iria Machado, Roberto Nardi

P063 AS CONTRIBUIÇÕES DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA DE FÍSICA MODERNA NO ENSINO MÉDIO DE ESCOLAS PÚBLICAS PARA EVOLUÇÃO CONCEITUAL DOS ALUNOS

João Freitas da Silva

P064 PERCEPÇÕES DE JOVENS E ADULTOS SURDOS ACERCA DE SUAS VIVÊNCIAS ESCOLARES

Salete de Souza, Tatiana Bolivar Lebedeff, Vania Elisabeth Barlette

Conferências**CO11 - Conferência**

Coordenador(a): Tarcisio Borges

Local: Auditório Casa do Poeta - Convento da Mercês

10:30 METROLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Humberto Siqueira Brandi**CO12 - Conferência**

Coordenador(a): José Pinho

Local: Forte São Luís - Salão Francisco de Frias

10:30 SISTEMAS COMPLEXOS

Suzana Moss de Oliveira, Paulo Murilo C. de Oliveira**CO13 - Conferência**

Coordenador(a): Maria da Conceição A Barbosa Lima

Local: Auditório - Arquitetura e Urbanismo

10:30 ASTROBIOLOGIA: A VIDA NO UNIVERSO

Adriana V. Roque da Silva**CO14-Conferência**

Coordenador(a): Oto Borges

Local: Escola de Música - Auditório

10:30 DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E A SEMANA DE C&T

Ildeu de Castro Moreira**Comunicações Orais****01-Didática da Física: Materiais, Métodos, Estratégias e Avaliação**

Coordenador(a): Francisco de Assis Miranda Filho

Local: Arquitetura - Auditório

14:30 A COMUNICAÇÃO EM CIÊNCIA: O AVANÇO DO DIÁLOGO EM UMA EXPERIÊNCIA DE ESTÁGIO

Ailson Vasconcelos da Cunha, Lizete Maria Orquiza de Carvalho

14:50 LABORATÓRIO DE INSTRUMENTAÇÃO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS: INSERÇÃO DO VIRTUAL NO COTIDIANO DAS ESCOLAS.

Elcio Schuhmacher, Palmira R. T. Rizzo, David Hülse, Henrique João Breuckmann

15:10 UTILIZANDO ATIVIDADES DIDÁTICAS BASEADAS EM TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA COMO RECURSO PARA O ENSINO DE FÍSICA MODERNA E CONTEMPORÂNEA

Paulo Roberto Bairros da Silva, Eduardo A. Terrazzan

15:30 ESTUDO SOBRE O USO DE ANALOGIAS EM REVISTA DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

Luciana Bagolin Zambon, Eduardo A. Terrazzan

15:50 ROTEIRO PEDAGÓGICO: UMA PLATAFORMA DE METODOLOGIAS E AVALIAÇÕES

Neiva Irma Jost Manzini

16:10 JOHN DEWEY NO ENSINO DE FÍSICA - UM RELATO DE EXPERIÊNCIA COM ALUNOS DE UMA ESCOLA PÚBLICA.

Rogério Lima Mota de Oliveira, João Antônio Corrêa Filho

01-Didática da Física: Materiais, Métodos, Estratégias e Avaliação

Coordenador(a): Fábio Henrique Sales

Local: Arquitetura - Sala de Monografia

14:30 VALIDAÇÃO DE UM INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DE MECÂNICA

Oto N Borges, A Tarciso Borges, Sérgio L. Talim

14:50 AS PERCEPÇÕES DOS ESTUDANTES SOBRE A ORGANIZAÇÃO EM ESPIRAL DO CURRÍCULO DE FÍSICA

Oto Borges, Arnaldo Vaz, A T Borges, Geide Coelho

15:10 APRENDENDO HIDROSTÁTICA NUMA ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR

Neiva Godoi, Ana Paula Castilho Marques, Debora Coimbra

15:30 DIFERENCIANDO OS CONCEITOS DE SOMBRA, REFLEXÃO E IMAGEM.

Jackson Neo Padilha, Anna Maria Pessoa de Carvalho

15:50 CONSERVAÇÃO DA ÁGUA: ESPAÇO PARA APRENDER FÍSICA

*Aline D'Agostin, Álvaro Emílio Leite, Ivanilda Higa, Jackelini Dalri***02-Formação do Professor de Física (todos os níveis de escolaridade)**

Coordenador(a): Maria Alice Melo

Local: CETECMA - Auditório 3º Piso

14:30 O ENSINO DE FÍSICA ATRAVÉS DE PROJETOS: ENSINO-APRENDIZAGEM

Jaime José Zanolla, Rejane Aurora Mion

14:50 EXPERIMENTOS DIDÁTICOS OU BRINQUEDOS? PERSPECTIVAS DE PROFESSORES E IMPLICAÇÕES PARA O ENSINO DE FÍSICA

Eugenio Maria de França Ramos

15:10 INTERAÇÕES VERBAIS ALUNO-PROFESSOR: COMENDO O RETRATO DE UMA SALA DE AULA

Giovani Rafael Gasparetto, Vanderlei André Cima

15:30 O MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA DA UNICSUL E SEUS IMPACTOS NA FORMAÇÃO DOS PROFESSORES

Mauro Sérgio Teixeira de Araújo, Luiz Henrique Amaral

15:50 SOBRE A PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA NA SALA DE AULA: UMA ANÁLISE DE RELATOS DE EXPERIÊNCIAS DIDÁTICAS.

Fábio Luís Alves Pena

16:10 INTERAÇÕES, AFETIVIDADE E APRENDIZAGEM EM AULAS DE FÍSICA

*Silvana Pavão Teixeira Papalardo, Maria Lucia Vital dos Santos Abib***06-Filosofia, História e Sociologia da Ciência e Ensino de Física**

Coordenador(a): José Ribamar Pereira

Local: Convento das Mercês - Auditório Casa do Poeta

14:30 UM ESTUDO DE CASO ACERCA DA INFLUÊNCIA DE UMA ABORDAGEM CONTEXTUAL NA COMPREENSÃO DO CONCEITO DE INÉRCIA DE ESTUDANTES DE FÍSICA

Marcelo Souza da Silvaa, Elder Sales Teixeira

14:50 REVELANDO O IMAGINÁRIO DE ESTUDANTES DE FÍSICA ATRAVÉS DA TÉCNICA DOS BRASÕES

Mônica Maria Biancolin, Nelson Fiedler-Ferrara

15:10 LIMITAÇÕES DA ANALOGIA ENTRE SISTEMAS PLANETÁRIOS E MODELOS ATÔMICOS

Warlisson G. Figueiredo, Fabio W. O. da Silva

15:30 O NASCIMENTO DA TRAGÉDIA NO ENSINO DE FÍSICA

Kélsen A. M. dos Santos, Fabio W. O. da Silva, Warlisson G. Figueiredo

15:50 UMA ESTRATÉGIA DE ENSINO LAKATOSIANA COM PREPARAÇÃO RACIONAL VIA QUASI-HISTÓRIA

Osmar Henrique Moura da Silva, Roberto Nardi, Carlos Eduardo Laburú

16:10 SOCIEDADE, EDUCAÇÃO E ENSINO DE FÍSICA NO BRASIL: DO BRASIL COLÔNIA AO FIM DA ERA VARGAS.

Rodrigo Claudino Diogo, Shirley Takeco Gobara

07-Tecnologias (laboratório, vídeo e informática) no Ensino de Física

Coordenador(a): Carlos Alberto Feitosa

Local: Escola de Música - Sala de Ensaio

14:30 PERFIL DOS LICENCIANDOS EM FÍSICA DA UFRJ, SEGUNDO O USO DE COMPUTADORES

Renato Santos Araújo, Deise Miranda Vianna

14:50 UM MATERIAL DIDÁTICO HIPERMÍDIA PARA O ENSINO DE FENÔMENOS ASTRONÔMICOS

Tatiana da Silva

15:10 CONSTRUINDO UM TERMÔMETRO COM AQUISIÇÃO DE DADOS VIA PORTA DE JOGOS DO PC

Reginaldo Ribeiro Soares, Reginaldo Ribeiro Soares, Alfredo Sotto, Alfredo Sotto

15:30 DESENVOLVIMENTO DE CONTEÚDO PEDAGÓGICO DIGITAL PELA METODOLOGIA RIVED: O ELETRICISTA VIRTUAL

Solange B. Fagan, Ana Marli Bulegon, Angélica M. da Silveira, Maria do Carmo B. Trevisan, Rodrigo Antoniazzi

15:50 O USO DA INFORMÁTICA PARA O ESTUDO DA ASTRONOMIA

Neiva Godoi, Felipe Castilho, Yvonne Primerano Mascarenhas, Débora Coimbra

16:10 O OA - GANGORRA INTERATIVA E A INTERDISCIPLINARIDADE MATEMÁTICA-FÍSICA

Gilvandenys Leite Sales, Eliana Moreira de Oliveira, José Aires de Castro Filho, Raquel Santiago, Laécio Nobre de Macedo, Daniel Siqueira

09-Políticas para o Ensino de Ciência e de Tecnologia e 10-Arte, Cultura e Educação Científica

Coordenador(a): José de Ribamar Pestana Filho

Local: Escola de Música - Auditório

14:30 A MÚSICA POPULAR COMO INSTRUMENTO PARA O ENSINO DE FÍSICA

Renato Marcon Pugliese, João Zanetic

14:50 ESTADO, GLOBALIZAÇÃO, TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC) E SUAS RELAÇÕES COM O ENSINO DE FÍSICA.

Dayvd Allisson da Silva Menezes

15:10 LIVROS DIDÁTICOS DE FÍSICA (1940 A 1990): SEUS AUTORES E EDITORAS

Yassuko Hosoume, Roberto B. Nicioli Junior, Maria Inês Martins

12-Física Moderna e Contemporânea e a Atualização Curricular

Coordenador(a): Antonio Pinto Neto

Local: CETECMA - Auditório Térreo

14:30 PARA O ENSINO DE RADIAÇÃO DE CORPO NEGRO NO NÍVEL MÉDIO

Alisson Daniel de Macedo Vitor, João Antônio Corrêa Filho

14:50 EXPERIÊNCIA DE MICHELSON-MORLEY NO ENSINO MÉDIO: PRERROGATIVAS E POSSIBILIDADES

Ricardo Avelar Sotomaior Karam, Sonia Maria Silva Corrêa de Souza Cruz, Débora Coimbra

15:10 A MECÂNICA QUÂNTICA NO ENSINO MÉDIO: COMO SER CONSTRUTIVISTA

Ubiracir Barbosa Júnior, Jesuina L. A. Pacca

15:30 A OPINIÃO DOS PROFESSORES DE FÍSICA E ALUNOS DO ENSINO MÉDIO SOBRE A INTRODUÇÃO DE UM TÓPICO DE FÍSICA MODERNA E CONTEMPORÂNEA

Fabio Ferreira de Oliveira, Deise Miranda Vianna, Jorge Corrêa Ferreira

15:50 UMA SEQÜÊNCIA DE ENSINO SOBRE DISPOSITIVOS CONDUTORES E SEMICONDUTORES DE NOSSO DIA A DIA

Helder de Figueiredo e Paula, Esdras Garcia Alves

16:10 A FÍSICA MODERNA E CONTEMPORÂNEA EM SALA DE AULA: UMA ATIVIDADE COM OS RAIOS X

Maxwell Siqueira, Maurício Pietrocola, Nobuko Ueta

Conferências

CO01 - Conferência

[29/01/07 - 10:30h - Forte São Luís - Salão Francisco de Frias]

ENTROPIA, SILVIO R. A. SALINAS, Instituto de Física da USP ■O conceito de entropia foi introduzido por Clausius, na segunda metade do século XIX, para conciliar a teoria de Carnot sobre o funcionamento das máquinas térmicas, formulada no contexto da hipótese do calórico, com as novas idéias sobre a equivalência entre calor e energia mecânica. As leis da termodinâmica, resumidas num enunciado magistral, "a energia do mundo é constante, mas a entropia do mundo tende a um valor máximo", transpuseram as revoluções da física no século XX e fornecem instrumentos básicos para a ciência do século XXI. Mas como se coadunam as leis reversíveis da mecânica, clássica ou quântica, com uma função entropia que aumenta com o fluir do tempo? Em boa medida, a resposta tem sido dada pela definição estatística da entropia, ou seja, pela utilização conjunta das leis da mecânica e da teoria das probabilidades. No final do século XIX, Gibbs já tinha percebido que "a impossibilidade de um decréscimo não compensado da entropia é uma improbabilidade". Pretendemos ilustrar a definição estatística de entropia através de alguns modelos simples.

Comunicações Orais

01-Didática da Física: Materiais, Métodos, Estratégias e Avaliação

[29/01/07 - 14:30h - Arquitetura - Auditório]

UMA ANÁLISE DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS DOS ALUNOS SOBRE ENERGIA, ANA ROBERTA PAULINO, ANA RAQUEL ATAÍDE, ELIÂNGELA PAULINO BENTO, VANESSA PEREIRA DA SILVA, ALESSANDRO FREDERICO DA SILVEIRA, UEPB, Bra ■Nos últimos anos a pesquisa acerca dos métodos alternativos de ensino-aprendizagem em física cresceu significativamente, e a procura de alternativas que utilizem o conhecimento prévio dos alunos como suporte para aquisição do conhecimento científico vem sendo discutido e investigado por cientistas da educação, pesquisadores e professores de ciências. Neste trabalho relatam-se concepções prévias apontadas por alunos do ensino fundamental especificamente da 2ª fase sobre a temática energia. Os dados foram coletados através da realização de uma pesquisa composta por questões de múltipla escolha e discursivas aplicadas antes e depois dos alunos terem contato formal com conteúdos escolares do tema Introdução ao Estudo de Energia. A investigação foi feita em uma escola pública estadual localizada no município de Campina Grande na Paraíba. Ao analisarmos algumas questões foi possível verificar que o conceito de energia não se encontra bem formulado no cognitivo destes

alunos, já que criaram alguns tipos de energia, tais como energia física, calorífica, lunar, etc. A falta de distinção entre o que é fonte de energia se apresenta evidente em grande parte dos alunos. Um dos resultados que mais chamou a atenção é que mais de 80% dos alunos associam o conceito de energia com a produção de eletricidade. É bem evidente que as respostas dos alunos estão baseadas no conhecimento prévio que estes possuem e esse conhecimento é fortemente influenciado pelo ambiente social em que vivem. Depois da exposição dos conteúdos relativos à energia, através de uma atividade avaliativa, podemos perceber que os alunos melhoraram consideravelmente a compreensão e a discussão sobre o tema. Baseado nos resultados apresentados e em algumas teorias de aprendizagem e desenvolvimento cognitivo, ressaltamos que é importante a introdução de conteúdos científicos na segunda fase do ensino fundamental para auxiliar os alunos a desenvolverem potencialidades que os permitam compreender melhor os processos naturais que os cercam e como utilizar os recursos naturais energéticos de forma responsável para beneficiar a sociedade e modificar seu próprio ambiente.

[29/01/07 - 14:50h - Arquitetura - Auditório]

ENERGIA SOLAR APLICADA A FÍSICA DO ENSINO MÉDIO, ANA ALINE DE MEDEIROS, FERNANDO JAPIASSÚ JUNIOR, MAURÍCIO JOSÉ DO NASCIMENTO JUNIOR, WESLEI COSTA DE OLIVEIRA, CEFET - RN - Brasil ■O trabalho propõe a compreensão do uso da energia solar concomitantemente a conteúdos da física como: transformações de energia, termologia, ondulatória, óptica geométrica e eletricidade. O trabalho proposto consta de quatro etapas sendo elas: levantamento bibliográfico, instrumentos e elaboração de roteiros, operacionalização de aulas e obtenção de dados. A primeira etapa do trabalho partiu de um minucioso levantamento bibliográfico onde consultamos obras de autores como Aplicações Térmicas da Energia Solar de 2001 (Arnaldo Moura Bezerra), Energia Solar e Fontes Alternativas (Wolfgang Palz), Física 1, 2, e 3 de 1999 (GREF), Física 1, 2, e 3 de 1998 (Beatriz Alvarenga) e Parâmetros Curriculares Nacionais de Física (MEC). Na segunda etapa elaboraremos roteiros de aulas práticas, nestes roteiros estarão descritos experimentos com os seguintes instrumentos: coletor solar plano, painel fotovoltaico e fogão solar. Na terceira etapa utilizamos os roteiros, produzidos na segunda etapa, para aulas expositivas. Observamos, após correção dos questionários aplicados ao fim da aula, que a abordagem dos conteúdos citados se torna mais eficiente, ou seja, menor tempo para apreensão por parte dos alunos que fazem uma melhor relação da ciência física com sua vida como cidadão. O surgimento de interesse dos alunos na construção dos equipamentos apresentados revela uma menor distância entre os conteúdos apresentados em sala de aula e sua vida cotidiana. Revelam-se também discussões interessantes sobre a questão energética seus problemas ambientais e uma melhora na conduta de consumo de energia. Consideramos ser esta uma prática interdisciplinar de grande valia obviamente para o aluno como também

para o professor que tem na prática dos experimentos, a oportunidade de se confrontar com novas questões que o traz maior motivação na pesquisa de novas metodologias e no estudo mais aprofundado do conteúdo em si mesmo.

[29/01/07 - 15:10h - Arquitetura - Auditório]

A TRANSDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE FÍSICA, ÍTALO BATISTA DA SILVA, *CEFET/RN* ■ A educação é um fenômeno próprio dos seres humanos e a compreensão desta passa também pela compreensão da natureza do homem, e a Física enquanto ciência que estuda os fenômenos que ocorrem na natureza, sendo também uma disciplina do currículo escolar, esta inserida dentro deste processo de compreensão. O principal objetivo desse trabalho é apontar caminhos teóricos e metodológicos futuros para uma nova reorganização do conhecimento no processo de ensino-aprendizagem da Física: a Transdisciplinaridade. E que, a prática transdisciplinar no currículo escolar deve ser desenvolvida através do ensino-aprendizagem da história das ciências. A metodologia utilizada configura-se no âmbito da teoria do conhecimento, através de pesquisa bibliográfica a partir da necessidade de articular conhecimentos que estão separados. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), o ensino de Física deve contribuir para a formação de uma cultura científica efetiva, que permita ao indivíduo a interpretação dos fatos, fenômenos e processos naturais. As definições teóricas conceituais sobre as relações entre as diferentes disciplinas podem ser apresentadas nos quatro modelos de organização do processo de ensino-aprendizagem, que são: a multidisciplinaridade; a pluridisciplinaridade; a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade. Dentre estes modelos, o que trata da educação transdisciplinar no processo de ensino-aprendizagem da Física esclarece de uma maneira nova a necessidade atual de uma educação que leve em conta toda a complexidade da vida na Terra. Com efeito, a educação transdisciplinar no processo de ensino - aprendizagem da Física deve ser efetivada, ou seja, enraizada a partir da história das ciências, que deve ser exercida nas instituições de ensino fundamental à Universidade.

[29/01/07 - 15:30h - Arquitetura - Auditório]

SUBSÍDIOS PARA A ELABORAÇÃO DE PROPOSTAS DIDÁTICAS PARA O ENSINO DAS INTERAÇÕES FÍSICAS BASEDO NA CONTROVÉRSIA AÇÃO À DISTÂNCIA/ AÇÃO MEDIADA, MARCOS CORREA DA SILVA, SONIA KRAPAS, *UFF - RJ - Brasil* ■ Muitos fenômenos naturais são descritos por meio de interações que se estabelecem entre corpos que não estão em contato. Os fenômenos gravitacionais, elétricos e magnéticos constituem parte fundamental no estudo da Física e, certamente, suas naturezas são intrigantes, visto que demonstram a possibilidade de um corpo agir sobre outro corpo com o qual não mantém contato direto. Que espécie de vínculo possibilita a transmissão da força? Essa pergunta - talvez uma possibilidade frutífera para se iniciar o ensino das interações físicas - foi, com certeza, a motivação para o trabalho de grandes personagens da História da Ciência.

Neste trabalho apresenta-se um breve relato sobre a controvérsia histórica ação à distância versus ação mediada - que comporta a inclusão do éter -, principalmente no período que vai de Faraday a Einstein. Comentam-se resultados da análise de livros didáticos com respeito ao tema das interações físicas, resultados que revelam uma polissemia do termo campo advinda da apropriação de significados vigentes em diversos períodos históricos. Dentre os significados atribuídos ao termo campo tem-se: região, alteração do espaço, mediador de interações, armazém de energia, propagação. Com a hipótese de que o estudo histórico pode contribuir para minimizar a polissemia reinante, apresentam-se propostas didáticas para o ensino das interações físicas baseado na controvérsia ação à distância versus ação mediada: o ensino de campo com recurso à controvérsia ação mediada versus ação à distância, o ensino de campo sem recurso a hipóteses sobre a transmissão da força, e a abordagem das interações físicas apenas do ponto de vista da ação à distância.

[29/01/07 - 15:50h - Arquitetura - Auditório]

UMA SEQUÊNCIA LÓGICA E CONCEITUAL PARA O ENSINO DE MECÂNICA, CLAUDIO REJANE DA SILVA DANTAS, FRANCISCO AUGUSTO SILVA NOBRE, *SEDUC / CE*, *DEPARTAMENTO DE FÍSICA - URCA / CE* ■ Com este trabalho poderemos comparar o nível de aprendizado no estudo de Mecânica Newtoniana entre uma proposta mais conceitual e com uma nova sequência de conteúdos, e a proposta tradicional da grande maioria dos livros didáticos, os quais trazem pouca reflexão conceitual, muito cálculo e uma sequência de exposição de conteúdos, que nos parece fugir da sequência lógica correta. Assim, o presente trabalho pretende dar uma alternativa que busque facilitar o aprendizado de Física no ensino médio. Nesta perspectiva, procuramos investigar duas turmas do 1º (primeiro) ano do ensino médio. Numa turma (A) aplicamos o método convencional, com o qual trabalhamos a sequência de conteúdos que seguem a maioria dos livros didáticos adotados, e numa outra turma (B), onde adotamos uma sequência mais lógica e conceitual do ensino de mecânica. O trabalho constituiu-se de um estudo bibliográfico, e um estudo de caso que foi realizado durante os dois primeiros bimestres do ano letivo em uma escola de Juazeiro do Norte - CE. Desenvolvemos a pesquisa com participação dos alunos, com os quais realizamos avaliações, analisamos os resultados e fizemos uma comparação entre o aprendizado das duas turmas. Concluímos que os alunos do método convencional apresentam uma maior dificuldade no aprendizado dos conceitos básicos de Mecânica. Com o método proposto, os alunos adquiriram um maior interesse pelo aprendizado de Física, em virtude do caráter conceitual existente, que apresenta uma melhor relação entre os conteúdos, dando ao aluno a oportunidade de verem mais temas, os quais são básicos para a compreensão mais complexa da Física.

[29/01/07 - 16:10h - Arquitetura - Auditório]

PRIMEIRO CONTATO: FICÇÃO CIENTÍFICA PARA ABORDAR OS LIMITES DO CONHECIDO EM SALA DE AULA, LUÍS PAULO PIASSI, MAURÍCIO PIETROCOLA, *FEUSP*, *ECUSP* ■ Este trabalho apresenta parte dos resultados de nossa pesquisa sobre o uso da ficção científica no ensino de ciências. Trata-se de um exemplo de atividade que emprega um filme de ficção científica para o desenvolvimento de temas relacionados aos processos de produção do conhecimento científico, em particular, aos limites do conhecimento científico atual e às possibilidades tecnológicas decorrentes desse conhecimento. Para a elaboração da atividade, utilizamos dois instrumentos teóricos de análise desenvolvidos em nossa pesquisa de doutorado: os pólos temáticos e a análise de elementos contrafactuais, cujo desenvolvimento é apresentado nesse trabalho de forma resumida. O filme utilizado foi o longa-metragem Primeiro Contato da série Jornada nas Estrelas. O filme foi exibido para a turma de alunos. A partir disso, foi elaborada pela turma uma lista de elementos contrafactuais, artefatos e artifícios tecnológicos retratados na obra e que não existem na atualidade: teletransporte, armas quânticas, espaçonave superluminal, andróides, ciborgues, entre outros. Cada grupo de alunos ficou responsável por elaborar um seminário sobre um destes temas onde deveria pesquisar, entre outras informações, o que a ciência atual diz sobre a possível existência futura daquele elemento e quais os avanços atingidos na atualidade naquela direção. A atividade descrita foi aplicada em duas turmas da disciplina optativa O computador e o vídeo no ensino de física, do curso de licenciatura em física do Instituto de Física da USP, em 2005 e 2006, como um exemplo de atividade didática que emprega uma obra videográfica de ficção e recursos computacionais (pesquisa na Internet, software de apresentação) no ensino de física.

01-Didática da Física: Materiais, Métodos, Estratégias e Avaliação

[29/01/07 - 14:30h - Arquitetura - Sala de Monografia]

QUEM CONTA UM CONTO AUMENTA UM PONTO TAMBÉM EM FÍSICA: CONTOS DE FICÇÃO CIENTÍFICA NA SALA DE AULA, LUÍS PAULO PIASSI, MAURÍCIO PIETROCOLA, *FEUSP*, *ECUSP* ■ Nesse artigo, apresentamos algumas possibilidades do uso de contos de ficção científica em sala de aula para o ensino de física, desenvolvidas a partir de nossas experiências como professor em vários graus de ensino. Os contos são empregados para desenvolver não apenas conceitos, mas também para proporcionar discussões no âmbito do processo de produção do conhecimento científico e das relações sócio-políticas da ciência e da tecnologia. Procuramos mostrar como os contos são recursos particularmente interessantes por suas características de brevidade, intensidade de sentido e efeito literário de surpresa e polêmica que aliado aos temas característicos da ficção científica, oferecem um caminho natural para incentivar o interesse pelo debate, pelas questões científicas, ao

mesmo tempo que desenvolve as habilidades de leitura. Para esse trabalho usamos obras de três autores famosos da literatura de ficção científica: Isaac Asimov, Arthur C. Clarke e Ray Bradbury. A primeira atividade aborda conceitos relativos aos referenciais girantes, a partir de um conto de Isaac Asimov, denominado Para os pássaros, que retrata acontecimentos em uma estação espacial em órbita da Lua que se utiliza da rotação para, através o efeito centrífugo, simular a gravidade. A segunda atividade é baseada no conto O segredo de Arthur C. Clarke e tem com objetivo central a discussão do processo de produção do conhecimento científico. Trata-se de uma história ambientada em uma base lunar onde cientistas descobriram que a vida animal é prolongada em ambientes de baixa gravidade. Além das discussões relacionadas à descoberta desse efeito fictício, a atividade aproveita a discussão latente sobre campos gravitacionais, massa e peso, além de focar também questões como a o direito público ao acesso de informações científicas. A última atividade emprega nove contos de ficção científica, três de Asimov, três de Clarke e três de Bradbury, a partir dos quais são discutidos impactos sociais da tecnologia através de debates e polêmicas implícitas nas histórias.

[29/01/07 - 14:50h - Arquitetura - Sala de Monografia]

LIVRO DIDÁTICO X DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: LINGUAGENS COMPLEMENTARES NO ENSINO DE FÍSICA, CLÁUDIA ADRIANA DE SOUZA SILVA, EDMUNDO RODRIGUES JUNIOR, GLÊNON DUTRA, MARIA INÊS MARTINS, VANDERLEI VILAÇA DE MOURA, *PUC Minas - MG - Brasil* ■ A aquisição da linguagem científica pode ser mediada pela utilização de textos de divulgação em sala de aula, já que este tipo de texto, de fácil leitura, com imagens abundantes e linguagem mais amena costuma despertar muito interesse nos alunos. Este trabalho busca descrever e analisar a interação do texto de divulgação científica com o texto do livro didático através de testes aplicados aos alunos antes e depois da leitura dos mesmos. A leitura foi realizada pelo aluno sem o auxílio do professor, pois nosso objetivo compreendia a verificação da aprendizagem promovida apenas pelos textos. Estamos interessados em perceber se os alunos modificaram suas respostas ao lerem os textos e se esta modificação melhora ou piora a qualidade das respostas. Não estamos, portanto, verificando o número de respostas corretas ou incorretas, mas sim focados no valor agregado que a leitura dos textos pode vir a produzir. A proposta foi aplicada no mês de maio de 2006 em duas turmas de 1º ano do ensino médio noturno de uma escola da Rede Pública Municipal, da periferia de Belo Horizonte, para alunos, em sua grande maioria, trabalhadores e fora da faixa etária da série que cursam. Utilizamos um texto de divulgação científica para desenvolver alguns conceitos relacionados ao tópico Gravitação Universal bem como em relação à vida e obra de Isaac Newton. Também utilizamos um capítulo de livro didático que desenvolve os mesmos conceitos. Verificamos que, se por um lado, a simples leitura de qualquer um dos textos não trouxe mudanças significativas nas concepções prévias dos alunos, por outro lado

foi possível observar que, a utilização de diferentes abordagens no processo ensino-aprendizagem, desperta maior interesse pela matéria, parecendo ser adequada e recomendada, sobretudo os textos de divulgação científica na introdução de novos conteúdos.

[29/01/07 - 15:10h - Arquitetura - Sala de Monografia]

MEMÓRIAS

ASTRONÔMICAS,

PEDRO ZILLE TEIXEIRA NASSER, MARIA DAS GRAÇAS ZILLE TEIXEIRA, MARIA DA CONCEIÇÃO DE A. BARBOSA-LIMA, UERJ, E.M.05.15.026.PARAGUAI, UERJ ■O Memórias Astronômicas é um jogo da memória que surgiu da necessidade de motivar e sensibilizar alunos de uma turma de Educação de Jovens e Adultos (EJA), e para discutir questões voltadas ao campo da Astronomia, a exemplo dos assuntos comumente tratados em aulas de Ciências e de Geografia. Também para servir como material de estudo para o desenvolvimento da monografia: Jogos em aulas de Física: uma experiência didática, relacionada ao curso de Física do Instituto de Física Armando Dias Tavares - Universidade do Estado do Rio de Janeiro - IFADT/UERJ. Este jogo apresenta basicamente as mesmas regras de um jogo da memória, diferindo apenas em seus propósitos por possuir função didática, ou seja, caracterizando-se como um jogo educativo. Este trabalho pretende analisar as duas primeiras versões do jogo, levantando suas peculiaridades e semelhanças. A primeira versão contou com vinte pares de cartas, sendo testada em uma turma de Educação de Jovens e Adultos, posteriormente, foi aplicada por uma Coordenadora Pedagógica como forma de dinâmica de grupo, durante uma reunião com professores do Ensino Fundamental, tendo como objetivo mostrar e discutir a relevância da utilização de jogos educativos em sala de aula, como sendo uma das estratégias de observação do rendimento da aprendizagem para melhorar o desempenho dos alunos. Já a segunda versão, desenvolvida com o intuito de corrigir eventuais erros conceituais presentes na primeira versão e de acrescentar questões pertinentes à temática do jogo, sendo assim, o Memórias Astronômicas aumentou de vinte para quarenta pares de cartas. Através deste jogo também podemos inferir que há necessidade de se fazer uma revisão bibliográfica nos livros didáticos do Ensino Básico, pois constatamos que alguns apresentam equívocos conceituais.

[29/01/07 - 15:30h - Arquitetura - Sala de Monografia]

LEVANDO A MÁQUINA DE WIMSHURST PARA A SALA DE AULA,

LEANDRO NERY NUNES, Espaço COPPE - UFRJ,, LIGIA DE FARIAS MOREIRA, WILMA MACHADO SOARES SANTOS, Instituto de Física - UFRJ, MARCOS BINDERLY GASPARGAR, Instituto de Física - UFRJ ■As máquinas eletrostáticas em geral e a máquina de Wimshurst em particular, não são encontradas entre os equipamentos disponíveis em sala de aula e só são vistas em espaços de difusão científica devido ao seu alto custo. Portanto, poucos alunos do Ensino Médio têm acesso a sua utilização e aos conceitos físicos de eletrostática que podem ser aprendidos através do funcionamento destas máquinas. Estas, com suas descargas

elétricas semelhantes a pequenos raios, são muito chamativas e facilitam ao professor desenvolver os conceitos de cargas elétricas, eletrização por contato, eletrização por indução, armazenamento de cargas, capacitância e a compreensão dos mecanismos das tempestades. O objetivo deste trabalho é fornecer subsídios para professores construírem uma máquina deste tipo, porém, de custo relativamente baixo. Feiras de ciências, espaços alternativos de divulgação científica com poucos recursos também podem ser beneficiados com a construção desta máquina. Um breve histórico sobre a evolução destas variedades de máquinas eletrostáticas é apresentado. São descritos de forma detalhada a montagem, a construção e o funcionamento de uma máquina de Wimshurst. A montagem foi dividida em diversas etapas independentes, para facilitar sua construção. Algumas observações que devem ser obedecidas foram acrescentadas, como partes que devem ficar em contato e partes que nunca devem encostar, posicionamentos de alguns elementos, pois levariam ao mal funcionamento da máquina. Este trabalho foi desenvolvido como atividade relacionada a uma monografia de final do curso de Licenciatura em Física da UFRJ. Atualmente está sendo apresentada para alguns colégios de Ensino Médio da rede estadual do Rio de Janeiro.

[29/01/07 - 15:50h - Arquitetura - Sala de Monografia]

ONDAS ELETROMAGNÉTICAS, CIRCUITOS E ANTENAS: UMA PROPOSTA DE ENSINO QUE BUSCA A COMPLEXIFICAÇÃO DO CONHECIMENTO COTIDIANO,

ROGÉRIO VOGT CARDOSO DOS SANTOS, NELSON

FIEDLER-FERRARA, Instituto de Física da Universidade de São Paulo ■O sistema de ensino atual raramente consegue contemplar a inserção de novos temas referentes às

aplicações tecnológicas promovidas pelo desenvolvimento da ciência. Os conteúdos ensinados em sala de aula, em especial no que diz respeito ao ensino de física, se encontram ainda muito distantes da realidade vivencial e cotidiana do aluno. Na intenção de se diminuir a distância entre a física ensinada e as tecnologias atuais, o presente trabalho apresenta uma proposta de ensino de eletromagnetismo no nível médio, estruturadas em ciclos de aprendizagem, com o objetivo de complexificar o conhecimento cotidiano dos alunos, onde o conhecimento escolar se determina pela integração transformadora das diversas formas de conhecimento, adotando um princípio de complementaridade, propondo uma integração e evolução conjunta do conhecimento cotidiano e do conhecimento científico. Os ciclos de aprendizagem, por sua vez, estão estruturados em três fases: a exploração, que tem por meta levantar perguntas, complexidades e contradições; a introdução de um ou mais conceitos novos, que revela a necessidade da diferenciação e classificação levantada na fase de exploração; e a fase de aplicação do novo conceito, onde os estudantes utilizam os termos e/ou os novos padrões de raciocínio aos contextos adicionais. O conteúdo da proposta aborda a geração de ondas eletromagnéticas e o circuito oscilante, a propagação das ondas eletromagnéticas através das diferentes camadas da atmosfera, bem como a sua emissão e recepção através

das antenas. Esta proposta de ensino foi testada em curso de capacitação oferecido para professores da Rede Pública de Ensino, através de convocação pela Diretoria de Ensino de Itaquaquecetuba, grande São Paulo.

[29/01/07 - 16:10h - Arquitetura - Sala de Monografia]

DIFUSÃO DA FÍSICA - RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA,

HELIO BONADIMAN, JULIANA AOZANE, JONAS CEGELKA DA SILVA, Unijui

■A imagem que as pessoas têm da Física é criada na escola, resultado do ensino praticado nesta disciplina. O que prevalece, na prática pedagógica da maioria dos professores de Física, é o formalismo matemático em detrimento de outros aspectos que possam facilitar sua compreensão e que tenham mais significado para a vida das pessoas. O contato com a fenomenologia, esse lado da Física que as pessoas consideram mais atrativo, é pouco valorizado e, por vezes, até mesmo esquecido. Diante desse modelo de ensino, os alunos pouco ou nada aprendem da Física. O que frequentemente aprendem é a não gostar dela, carregando essa aversão consigo pelo resto da vida. Por outro lado, existe uma larga faixa da população que nunca teve convívio com a ciência na escola, mas que demonstra interesse e curiosidade por entender os princípios da Física que explicam o funcionamento de dispositivos tecnológicos e de fenômenos da natureza. Na busca de alternativas para promover a difusão e a popularização da Física para todos os segmentos da sociedade, para produzir, junto às pessoas, uma imagem mais atrativa desta ciência e para sugerir procedimentos metodológicos mais adequados para ensiná-la, desde 1996 está sendo desenvolvido, pela Unijui, o projeto Física para Todos. O projeto está sendo implementado por meio de um museu interativo itinerante de experimentos de Física apresentado em locais como escolas, praças, parques de exposições e no âmbito da universidade. Os experimentos apresentados ao público visitante são intrigantes, desafiadores e, por vezes, paradoxais, com os quais se procura despertar - em crianças, jovens e adultos - a curiosidade e o gosto pela Física. O resultado mais expressivo é constatado na atitude das pessoas que visitam o museu itinerante, pelo entusiasmo, pela motivação e pela curiosidade com que elas se manifestam ao interagir com os experimentos. Embora o interesse por um ou por outro experimento varie de acordo com a idade, com o grau de escolaridade e até com a própria experiência de vida, fica evidente, através dos comentários e das reações do público visitante, que a Física tem um potencial muito grande para cativar e empolgar a todos. Apoio: Finep/MCT.

02-Formação do Professor de Física (todos os níveis de escolaridade)

[29/01/07 - 14:30h - CETECMA - Auditório 3º Piso]

A EVASÃO ESCOLAR E A REPETÊNCIA NO CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA: UM ESTUDO DE CASO,

JAIR STEFANINI PEREIRA DE ATAÍDE, LOURIVALDO

MOTA LIMA, EDVALDO DE OLIVEIRA ALVES, UEPB - PB - Brasil ■Este trabalho constitui-se num estudo analítico-descritivo sobre a repetência e/ou abandono escolar no ensino superior, com enfoque específico sobre o Curso de Licenciatura em Física da Universidade Estadual da Paraíba, no ano letivo de 2005. Para a realização deste, coletamos dados com os alunos matriculados e com a Coordenação do Curso. Foram sujeitos dessa investigação os alunos matriculados nos Componentes Curriculares de Física Básica I e II do Curso de Licenciatura em Física da UEPB. Como instrumento de coleta dos dados utilizamos um questionário aplicado com os alunos matriculados e dados repassados pela Coordenação do Curso, de forma a obtermos o maior volume de informações que pudessem apontar as possíveis causas que levam os sujeitos entrevistados à repetência e/ou abandono escolar. Vários motivos foram expostos pelos entrevistados para justificar a interrupção do transcorrer normal de seus estudos: as pressões sofridas pelo jovem universitário por parte da família; as dificuldades de adaptação ao novo ambiente escolar; as expectativas frustradas pelas diferenças entre o ensino médio e o superior; a falta de estrutura oferecida pela Universidade; o relacionamento distante entre professor e aluno; porque o desejo de cursar universidade estar fortemente ligado a projetos apenas de ascensão social e econômica; a idade, experiência de vida e maturidade de cada um deles; a dificuldade de conciliar trabalho e escola, assim como a problemática sócio-econômica dos alunos que necessitam de transporte, livros, alimentação entre outros, e não disponibilizam de recursos financeiros. Encontramos que o curso de Física comporta alunos de várias partes do país, em especial de muitos estados da Região Nordeste. Entretanto, não foi possível identificar um elemento único que pudesse ser considerado como principal para o abandono/reprovação dos alunos investigados. Na verdade, encontramos indicadores que apontam números positivos do curso de licenciatura em Física da UEPB quando comparados com números nacionais, como por exemplo, o número de formados é maior que a média nacional dos cursos de graduação. Por outro lado, é necessário, para qualquer instituição e para a UEPB em particular, manter um processo de avaliação permanente de seus cursos que proporcione avançar ainda mais nas suas ações.

[29/01/07 - 14:50h - CETECMA - Auditório 3º Piso]

ALGUMAS REFLEXÕES ACERCA DE UM CURSO DE INSTRUMENTAÇÃO PARA O ENSINO DE FÍSICA,

FÁBIO HENRIQUE DE ALENCAR FREITAS, UEFS/UFBa

- BA - Brasil ■A importância do laboratório no ensino de física e no ensino de ciências é quase indiscutível. Anna Maria Pessoa de Carvalho afirma que a importância do trabalho prático é inquestionável na Ciência e deveria ocupar lugar central em seu ensino. (Carvalho et al., 1998). Em editorial recente publicado nos CBEF, os editores afirmam que É, sem dúvida, indispensável a presença da atividade experimental no

ensino da Física (...) (CBEF, 2004). Por causa desse consenso, a maioria dos cursos de licenciatura em Física possui alguma disciplina que tem como objetivo formar o licenciado para a inserção do laboratório no ensino. Essa disciplina, em geral, recebe o nome de Instrumentação para o Ensino de Física. O presente trabalho discute essa importância do laboratório no ensino de física para problematizar o formato desse tipo de curso. Partiremos da apresentação de um modelo tradicional de disciplina, no qual a realização de experimentos é o ponto principal, sem a discussão de textos relacionados com o ensino de física ou mesmo da sugestão de leitura desses. A ênfase nesses cursos é muito maior em conceitos de Física que no desenvolvimento de uma criticidade em relação à prática do professor. Esse modelo é usualmente desenvolvido na universidade em que a experiência foi realizada. Posteriormente, apresentaremos algumas inovações sugeridas e realizadas em um curso desse tipo, tais como o uso de textos da área de ensino de ciências, de filosofia da ciência e de sugestão de montagens experimentais. Discutiremos quais os objetivos dessas modificações, como elas aconteceram e se seus resultados foram positivos e fecundos na formação dos licenciandos.

[29/01/07 - 15:10h - CETECMA - Auditório 3º Piso]
METODOLOGIA APLICADA: SABERES E PRÁTICAS DOCENTES NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE FÍSICA DO CEFET/PA, DANIEL PALHETA PEREIRA, ERMELINDA NÓBREGA DE MAGALHÃES, LUIZ ARLINDO RAMOS DE MELO, NATHÁLIA CARDOSO FERREIRA, *Centro Federal de Educação Tecnológica do Pará - CEFET/PA* ■ Este trabalho foi desenvolvido em uma turma de Licenciatura Plena em Física do Centro Federal de Educação Tecnológica do Pará - CEFET/PA na disciplina Física Fundamental IV e, a posteriori continuamos, na mesma turma, o trabalho com as disciplinas Física Moderna I e Mecânica Clássica I, o que nos oportunizou refletir sobre a ação de ensinar com vistas à melhoria da qualidade da ação docente no processo de ensino e de aprendizagem, redimensionando concepções na busca de novos enfoques sobre a compreensão da prática docente e dos conteúdos dos professores. Tais buscas nos levam a (re)pensar uma formação de professores que possa diminuir o abismo entre teoria e prática e que oportunize esse profissional a desenvolver suas atividades, não somente em nível profissional como também pessoal dentro das instituições escolares cuja tendência reflexiva pode ser encarada como um novo paradigma na formação de professores. O objetivo deste trabalho está consubstanciado a essa idéia e relata resultados obtidos de práticas teórico-metodológicas desenvolvidas nas referidas disciplinas. Também analisamos os resultados à luz de um referencial teórico consistente com essas práticas. Temos então, dentro de um âmbito geral, uma possibilidade de produção científico-pedagógica que nasce da prática cotidiana do professor, assunto este vastamente debatido nos últimos anos e, dentro de uma visão mais restrita, temos os resultados que foram bastante interessantes sob vários aspectos, durante aulas como: o bom rendimento qualitativo e quantitativo

dos alunos, motivação para o debate, pré-disposição para as aulas e, acima de tudo, interesse por, no futuro, exercer o magistério. Ressaltamos ainda que este trabalho não foi feito de maneira isolada, dentro do CEFET/PA, pois temos, fazendo parte da estrutura curricular dos Cursos de Licenciatura, o Projeto Vivência na Prática Educativa, cuja imbricação teoria-prática será mostrada adiante.

[29/01/07 - 15:30h - CETECMA - Auditório 3º Piso]
PERFIL DO PROFESSOR DE CIÊNCIAS DAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL DA REDE MUNICIPAL DE JATAÍ-GO, PAULA MÁRCIA DE ALMEIDA ALVES, RUBERLEY RODRIGUES DE SOUZA, PAULO HENRIQUE DE SOUZA, MARTA JOÃO FRANCISCO SILVA SOUZA, *Centro Federal de Educação Tecnológica de Goiás - Unidade Jataí* ■ O presente trabalho apresenta um levantamento do perfil dos professores das séries iniciais do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Ensino de Jataí - GO, realizado no segundo semestre de 2005. Nesta pesquisa, pretendíamos verificar os medos e inseguranças dos professores, desta etapa da educação, com relação ao ensino de Ciências, suas deficiências de conteúdos, as metodologias de ensino adotadas e, principalmente, sua postura com relação à possibilidade de se trabalhar conteúdos de Física nas séries iniciais. A coleta de dados foi realizada por meio de entrevistas e aplicação de questionários semi-estruturados a professores da Rede Municipal de Ensino e alunos de um curso de formação inicial de professores. Entrevistou-se também uma professora deste curso de formação de professores. As metodologias de ensino adotadas pelos professores de Ciências das séries iniciais e a postura dos alunos em relação às aulas de Ciências foram observadas a partir de filmagens, durante um período de quase dois meses, das aulas de Ciências de duas turmas do ensino fundamental, uma de 3ª e outra de 4ª série. A análise destas filmagens e os resultados das entrevistas e questionários nos mostraram um trágico quadro do ensino de Ciências das séries iniciais do Ensino Fundamental de Jataí. Verificamos um certo pavor, por parte dos professores, em ministrar aulas de Ciências, e as metodologias de ensino adotadas não favorecem a um real aprendizado de ciências pelos alunos. Para solucionar tal quadro, propomos a elaboração de um curso de formação continuada que propicie a estes professores vencer seus medos, e supra suas deficiências de conteúdos e metodologias de ensino, fazendo com que eles deixem de ser meros transmissores dos conteúdos contidos nos livros didáticos.

[29/01/07 - 15:50h - CETECMA - Auditório 3º Piso]
REFLEXÕES SOBRE UMA EXPERIÊNCIA DE ESTÁGIO CURRICULAR REALIZADO EM REGIME DE TUTORIA E DE TRABALHO COLABORATIVO, ANDRÉIA AURÉLIO DA SILVA, EDUARDO ADOLFO TERRAZZAN, *Universidade Federal de Santa Maria* ■ Neste trabalho apresentamos um relato da experiência de Estágio Curricular (EC) durante o 2º semestre de 2005 e o 1º semestre de 2006, em turmas de 2º série do Ensino Médio. As atividades de estágio aqui relatadas incluem: 1) a elaboração de planejamentos

didáticos pelo estagiário e junto ao Grupo de Trabalho de Professores de Física (GTPF). 2) a elaboração de Diários da Prática Pedagógica (DPP) pelo estagiário de suas aulas. Este estágio foi realizado segundo a configuração proposta pelo projeto COTESC, onde o professor de Escola de Educação Básica (EEB) é solicitado a desempenhar o papel de Tutor do aluno-estagiário. Nesta proposta, o estagiário, o tutor, em conjunto com o coordenador do GT, professor orientador do estágio (docente da Universidade - Agência Formadora), constituem um Grupo de Trabalho (GT). Este grupo tem por objetivo proporcionar um espaço para vivenciar uma experiência de acompanhamento e avaliação do EC, de forma compartilhada. Nesse sentido, discutimos aspectos relevantes/significativos de nossa experiência docente como participante do GTPF, bem como nossa prática pedagógica no desenvolvimento do estágio em regime de tutoria. Para tanto, analisamos a) os DPP elaborados pelo aluno-estagiário; b) os documentos elaborados pelos participantes do GT, isto é os pareceres elaborados pelo professor - tutor e aluno-estagiário sobre a tutoria, atas das reuniões entre o GT e as transcrições das gravações feitas nessas reuniões. Após esta análise podemos concluir que a elaboração dos DPP proporciona a oportunidade de avaliar as atividades preparadas no GTPF e assim reformulá-las a partir dos problemas e sugestões expressas pelo professor em seus diários. Quanto à configuração do estágio esta se mostra uma alternativa capaz de levar o aluno-estagiário a resolver, ou ao menos minimizar as dificuldades sentidas no desenvolvimento do estágio, pois funcionam como um mecanismo de reflexão da sua própria prática.

[29/01/07 - 16:10h - CETECMA - Auditório 3º Piso]

CONCEPÇÕES E CRENÇAS DE PROFESSORES EM INÍCIO DO EXERCÍCIO DE DOCÊNCIA: UM ESTUDO DE CASO, DEBORA COIMBRA, Departamento de Física, Universidade Federal de São Carlos, TEREZINHA C. LINDINO, Faculdade Sul Brasil - Toledo - PR ■Esta pesquisa tem como objetivo avaliar o pensamento de estudantes de um programa de formação inicial, a partir de quatro tipos fundamentais de conflitos: fator coletivo, currículo, auto-conceito e expectativa com o programa da universidade. Nossa abordagem é centrada na análise da influência do conhecimento pessoal sobre a aprendizagem profissional da docência e particularmente, a formação e o exercício inicial, focalizando o papel dessas concepções em relação às decisões sobre estratégias, procedimentos e atividades de ensino, tomadas pelo professor. A matéria-prima dessa pesquisa foi obtida em duas amostras diferentes: a primeira constituída por três professores cursando a formação inicial, estudantes regulares da disciplina Prática do Ensino de Física 1, na Universidade Federal do Amazonas, no ano de 2004. Diversos foram os mecanismos de coleta de dados, como a utilização de diários e a gravação em vídeo das aulas. No tratamento dos resultados obtidos, ampliamos as categorias propostas por Abib (1996), numa atividade coletiva de síntese metacognitiva, realizada com o grupo da disciplina de Prática de Ensino para a distribuição coletiva e negociada

dos participantes nessas categorias antes e depois da intervenção. A segunda, composta por dois professores do Ensino Superior do município de São Carlos, SP, os quais se dispuseram a responder a uma entrevista semi-estruturada, cujo roteiro consta em anexo. Procuramos, ainda, realizar uma análise minuciosa das teorias pessoais de professores dos diferentes níveis (Ensino Básico e Superior) de ensino em relação as suas concepções de conhecimento, ensino e aprendizagem. Essa análise firmou-se segundo referenciais psicológicos e pedagógicos. A carência de estudos sobre as relações causais entre concepções e práticas de sala de aula, enfatiza a necessidade de se discutir quais são os subsídios significativos para o estabelecimento dessa relação. Considerando o desenvolvimento de competências desejáveis para o exercício coerente da docência em Física, defendemos que os programas de formação, em sua grande maioria, carecem de superar a desarticulação entre a teoria e a prática, tanto em relação aos conceitos físicos basilares, quanto em relação às reflexões sobre o estágio curricular obrigatório, em prol da superação da concepção de professor como especialista técnico, particularmente por parte do formador.

02-Formação do Professor de Física (todos os níveis de escolaridade)

[29/01/07 - 14:30h - Convento das Mercês - Auditório Casa do Poeta]

A FORMAÇÃO DOS PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL AÇÃO - REFLEXÃO - AÇÃO APÓS UMA OFICINA DE ASTRONOMIA, SIMONE PINHEIRO PINTO, IOC/Fundação Oswaldo Cruz - Fundação CECIERJ, DEISE MIRANDA VIANNA, Instituto de Física - UFRJ/ IOC-Fundação Oswaldo Cruz ■Esta investigação evidencia a reflexão de professores que atuaram em um curso de curta duração onde foram levados a refletir sobre seus conhecimentos e sua formação bem como suas práticas pedagógicas. Atualmente o conceito de prática reflexiva surge como um modelo de atuação profissional, no qual os professores são estimulados a refletirem sobre as suas práticas. A ação reflexiva visa possibilitar uma avaliação constante do seu trabalho, transformando o professor num sujeito ativo e participativo, discutindo e refletindo sobre suas próprias ações em sala de aula, modificando o seu papel de transmissor de conhecimentos. Utilizamos uma metodologia baseada na perspectiva da Ação-Reflexão-Ação proposta por Donald Schön(1992) aplicada sobre os temas básicos relativos a Astronomia em uma atividade de curta duração intitulada Observando o Céu/Compreendendo a Terra, apresentada pelo MAST (Museu de Astronomia e Ciências Afins) juntamente com o Espaço UFF de Ciências no Projeto Praça da Ciência Itinerante. Esta oficina foi escolhida por seu público alvo ser especificamente de professores do primeiro segmento do ensino fundamental. Foram realizadas sete oficinas no ano de 2004 em diferentes municípios do Estado do Rio de Janeiro, obtendo um total de 108 questionários, com o público diversifi-

cado, atuando em todas as séries do ensino fundamental. Percebemos que os professores atuam em suas salas de aula sem refletirem sobre o que vão ensinar, baseando-se nos livros didáticos e em suas experiências. Quando questionados sobre alguns pontos que parecem serem básicos, através de situações problemas e modelos, foram levados a uma reflexão de suas ações anteriores. Essa reflexão influenciou na ação, no momento em que os professores se permitiram rever as suas práticas retomando o assunto de forma diferenciada com seus alunos.

[29/01/07 - 14:50h - Convento das Mercês - Auditório Casa do Poeta]

A CONSTRUÇÃO DE UM EPISÓDIO DE ENSINO COM ABORDAGEM CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE E O IMAGINÁRIO DE LICENCIANDOS EM FÍSICA, THIRZA PAVAN SORPRESO, MARIA JOSÉ PEREIRA MONTEIRO DE ALMEIDA, Unicamp

■ Neste estudo apresentamos uma reflexão sobre a utilização da abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente no planejamento e execução de um episódio de ensino que tratava da questão nuclear, na Prática de Ensino e Estágio Supervisionado para o Ensino de Física, realizada por licenciandos em física numa das três universidades paulistas no ano de 2005. O programa da disciplina, ministrada por uma das autoras do presente estudo, com a participação da outra como pesquisadora fazendo gravações das aulas e recolhendo materiais produzidos pelos estudantes, esteve dentro das temáticas $E=mc^2$ / Física Nuclear, com as quais foram realizados seminários e organizadas aulas inseridas nas seguintes abordagens: Linguagens; História da Ciência; Solução de Problemas e Ciência, Tecnologia e Sociedade. Neste estudo, buscamos compreender o imaginário dos licenciandos, apenas sobre elementos da abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. Para isso analisamos seus discursos enquanto trabalhavam e refletiam sobre a utilização daquela abordagem. Notamos que eles demonstraram algumas vezes: falta de compreensão sobre o que trata a abordagem; visão linear simplificada sobre relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente; certa dificuldade em planejar episódios de ensino de forma a colocar o aluno no foco do processo de ensino e aprendizagem (conforme recomendado na literatura em Ensino de Ciências) e que para eles tal abordagem serviria mais como motivadora do que proporcionadora de uma aprendizagem diferenciada para seus futuros alunos. Entretanto, notamos que para alguns desses licenciandos, o trabalho com essa abordagem parece ter sido fonte de reflexão sobre o ensino, a ciência e sobre suas próprias concepções.

[29/01/07 - 15:10h - Convento das Mercês - Auditório Casa do Poeta]

COMPARAÇÃO DO PERFIL E DAS REPRESENTAÇÕES DOS ALUNOS NA 1ª E NA 4ª SÉRIE, DO CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM FÍSICA DO CUFSA, HOENDER LUVIZOTTO, , MARIANA DOS SANTOS BEZERRA, OCTAVIO MATTASOGLIO NETO, Física da

Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras - FAFIL - do Centro Universitário Fundação Santo André - CUFSA
 ■ A FÍSICA, SENDO UMA CIÊNCIA EXATA, CAUSA UMA CERTA AVERSÃO AOS ALUNOS DO ENSINO MÉDIO, QUANDO É APRESENTADA COM RIGOR FORMAL, COM GRANDE ÊNFASE MATEMÁTICA E, AINDA, COM FORTE TENDÊNCIA A PREPARAR O ALUNO PARA O VESTIBULAR. POR OUTRO LADO, ESQUECE-SE QUE ELA É UMA CIÊNCIA NATURAL PRESENTE EM TODO O UNIVERSO, E EM NOSSO DIA-A-DIA. A FORMA COM QUE A FÍSICA VEM SENDO ENSINADA AO LONGO DOS ANOS ACABA DESESTIMULANDO OS ALUNOS A APROFUNDAR SEUS ESTUDOS NESTA ÁREA, AO SER APRESENTADA COMO UMA CIÊNCIA QUE REQUER EXCLUSIVAMENTE INTIMIDADE COM EXATAS E QUE É MUITO DIFÍCIL COMPREENDER OS CONCEITOS ESTABELECIDOS POR ELA. É CLARO QUE AO SE OPTAR A ESTUDAR FÍSICA, O AVANÇO SOBRE ESTE CONHECIMENTO, LEVA O ESTUDANTE A TER A NECESSIDADE DE MAIOR PROXIMIDADE COM O CÁLCULO E FÓRMULAS ESQUISITAS, DIFERENTEMENTE DO ENSINO MÉDIO, NO QUAL A MAIORIA DO CONTEÚDO É PALPÁVEL E APLICÁVEL NO DIA A DIA DOS ESTUDANTES. NESTE CASO AO SER ENSINADA UTILIZANDO ESTE TRUNFO, FORMANDO UM ELO ENTRE CONTEÚDO E COTIDIANO ATRAVÉS DE EXPERIMENTOS NO LABORATÓRIO OU ATÉ MESMO BRINCANDO, ELA SE TORNA MAIS DIVERTIDA E FÁCIL DE SER COMPREENDIDA PELOS ALUNOS. INFELIZMENTE ISSO NÃO É O QUE OCORRE NA MAIOR PARTE DAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO. POR QUE, ENTÃO AS PESSOAS ESCOLHEM CURSAR UMA GRADUAÇÃO NESTA ÁREA? O QUE LEVA UMA PESSOA A ESCOLHER ESTA PROFISSÃO? SERÁ QUE É NECESSÁRIO TER UMA HABILIDADE ESPECIAL PARA ESTUDAR A FÍSICA? NOSSA PESQUISA TEM COMO OBJETIVO IDENTIFICAR SE É NECESSÁRIO TER UM PERFIL IDEAL PARA ESTUDAR ESTA ÁREA DA CIÊNCIA E QUAIS SÃO AS CONCEPÇÕES DOS ESTUDANTES EM RELAÇÃO AO CURSO E COMO SUAS EXPECTATIVAS SÃO MODIFICADAS AO LONGO DA GRADUAÇÃO EM FÍSICA. A PESQUISA FOI REALIZADA COM ALUNOS INGRESSANTES E FORMANDOS, MATRICULADOS NO CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM FÍSICA NO CUFSA.

[29/01/07 - 15:30h - Convento das Mercês - Auditório Casa do Poeta]

ANÁLISE DE FATORES QUE INFLUEM NA ELABORAÇÃO DE UM PROJETO POLÍTICO -PEDAGÓGICO: UM ESTUDO SOBRE O PROCESSO DE REESTRUTURAÇÃO DE UMA LICENCIATURA EM FÍSICA, SÉRGIO CAMARGO, ROBERTO NARDI, Faculdade de Ciências - UNESP/BAURU
 ■ Neste trabalho apresentamos conclusões parciais de uma pesquisa em andamento que procura estudar os fatores que tem influenciado

no processo de reestruturação de um projeto político-pedagógico de um curso de licenciatura em Física de uma universidade pública brasileira, através do acompanhamento de várias etapas de seu processo de reestruturação curricular que vem sendo conduzido visando adequar-se às exigências das diretrizes curriculares oficiais. A questão central é verificar quais são os efeitos de sentidos que podem ser observados nos discursos dos vários atores sociais envolvidos nesse processo e o impacto destes na versão final do projeto. Os dados vêm sendo constituídos a partir do acompanhamento do processo que inclui: a) registro das reuniões da comissão de reestruturação; b) análise de documentos oficiais, diretrizes que regulamentam as licenciaturas e outros; c) análise dos discursos dos formadores; d) análise dos discursos dos licenciandos e professores da rede estadual de ensino. A análise desses dados está sendo embasada teoricamente nos referenciais da Análise de Discurso de linha francesa, onde a língua é analisada em sua materialidade como um local de manifestação das relações de força e de sentidos que refletem os confrontos de caráter ideológico. Os resultados mostraram tanto no discurso dos licenciandos quanto dos professores em exercício na rede estadual de ensino que existe uma crítica ao curso de licenciatura em Física devido ao fato da disciplina de Prática de Ensino iniciar-se somente nos últimos semestres do curso; também reclamam do número reduzido de aulas de Física no Ensino Médio; os licenciandos reclamam por não poderem ministrar aulas de ciências Ensino Fundamental (sugerem a criação de uma disciplina no curso de licenciatura em Física que os possibilite lecionar essa disciplina no ensino fundamental); problemas de indisciplina; falam das dificuldades em se trabalhar com questão da inclusão (afirmam que os professores não estão preparados para trabalhar com alunos especiais). Entendemos que a resposta a questão acima e outras que possivelmente se constituirão durante o percurso da pesquisa poderão contribuir para repensar a formação inicial e continuada de professores de Física e, de uma forma mais ampla, de professores de Ciências.

[29/01/07 - 15:50h - Convento das Mercês - Auditório Casa do Poeta]

UM ESTUDO EXPLORATÓRIO DAS CONCEPÇÕES DOS ALUNOS SOBRE A FÍSICA DO ENSINO MÉDIO, ANDRÉIA SILVA PEREIRA, , MICHELE FERREIRA DE FREITAS COELHO, MIRIAN MARIA DA SILVA, *Curso de Física - Universidade Católica de Brasília*, **IVAN F. COSTA,** *Faculdade UnB Planaltina - Universidade de Brasília*, **ELIO CARLOS RICARDO,** *Curso de Física - Universidade Católica de Brasília* ■O presente trabalho trata de um estudo exploratório realizado em escolas públicas e particulares do Distrito Federal, envolvendo cento e noventa e nove alunos do terceiro ano do nível médio. A partir de questionários abertos buscou-se verificar a concepção desses alunos acerca da disciplina de física, com destaque especial para suas representações sociais a respeito da ciência física, a receptividade da física escolar, a capacidade de identificar alguma relação entre

a física escolar e o cotidiano e/ou com as tecnologias e a diferença entre a matemática e a física. Outras questões enfocaram as opiniões dos alunos sobre o que entenderiam que seria uma boa aula de física e como seria um bom professor de física. Essas questões se tornam mais pertinentes na medida em que a presente pesquisa foi desenvolvida por futuros professores de física, envolvendo alunos da disciplina de Prática de Ensino em Física I, do curso de licenciatura em física de uma universidade do Distrito Federal, e uma pesquisa, em estágio final, de trabalho de conclusão de curso. Nesse sentido, o estudo exploratório, inserido em uma pesquisa com enfoque qualitativo, apresenta-se como uma abordagem metodológica viável, na medida em que permite ao investigador uma aproximação com o contexto que será seu ambiente profissional, contribuindo para conhecê-lo melhor e eleger elementos para futuras investigações. Espera-se, com isso, que a experiência profissional supere o mero acúmulo de fazeres e incorpore o exercício da análise crítica que possa orientar novas ações ou reorientações nas escolhas didáticas feitas pelo professor. Ao final, são retomadas algumas questões que emergiram do estudo realizado e possíveis encaminhamentos para discussões são apresentados.

[29/01/07 - 16:10h - Convento das Mercês - Auditório Casa do Poeta]

O PROJETO TEMÁTICO COMO ATIVIDADE DE ESTÁGIO NA PRÁTICA DE ENSINO DE FÍSICA, TEREZINHA DE FATIMA PINHEIRO, JOSÉ DE PINHO-ALVES FILHO, *UFSC - SC - Brasil*

■Apresentamos uma discussão a respeito da aceitação de seqüências didáticas baseadas em projetos temáticos, desenvolvidas nas aulas de Física da primeira série do Ensino Médio, como atividades desenvolvidas na Prática de Ensino de Física. Para tanto, levamos em conta o que pensam os estudantes do ensino médio sobre o ensino por meio da abordagem temática, após terem participado de aulas de física, em que projetos temáticos foram desenvolvidos. Tais projetos foram elaborados pelos alunos do Curso de Licenciatura em Física na disciplina Instrumentação para o Ensino e desenvolvidos por ocasião da Prática de Ensino de Física. Também consideramos o que pensam os estudantes do Curso de Licenciatura na condição de estagiários, que, em sua maioria, têm a primeira experiência de atuação como professores durante o estágio. As informações obtidas por meio de questionários e entrevistas indicam que os estudantes do Ensino Médio se sentem motivados com as atividades propostas nos projetos e manifestam o interesse despertado pela associação entre conceitos físicos e situações conhecidas. No entanto, boa parte deles aponta a necessidade de sistematização dos conteúdos. Eles manifestam certa insegurança quanto a sua aprendizagem, pelo fato dos conceitos não terem sido sistematizados/organizados na forma de um texto tradicional. Da parte dos estagiários, o aspecto mais significativo se refere à segurança proporcionada pelo desenvolvimento de atividades anteriormente refletidas e planejadas. Outro aspecto bastante enfatizado foi o fato dos estagiários não terem sido obrigados a seguir o conteúdo e

a metodologia da professora da classe. Eles manifestaram que teriam receios se tivessem que corresponder as expectativas dos estudantes na continuidade das atividades da professora.

04-O Ensino de Física para a Graduação (física, engenharias, química, biologia, arquitetura, arte, etc.) e 05-Alfabetização Científica e Tecnológica e Ensino de Física

[29/01/07 - 14:30h - Forte São Luís - Auditório Francisco de Frias]

O USO DO LIVRO DIDÁTICO EM DISCIPLINAS DE FÍSICA EM CURSOS DE GRADUAÇÃO DE CIÊNCIAS EXATAS, GILMAR DE ABREU CUNHA, , EVANDRO CONDÉ DE LIMA, TOMÁS DE AQUINO SILVEIRA, FERNANDO EUSTAQUIO WERKHAIZER, PUCMINAS, YASSUKO HOSOUME, IFUSP/PUCMINAS ■O levantamento de referências mostrou que há pouca pesquisa sobre a utilização do livro didático de Física, principalmente no ensino superior. Levantamos a hipótese de que há emprego insuficiente do livro didático de Física pelos alunos nos cursos de Engenharia e de Licenciatura em Matemática e em Física. Para examinar essa hipótese, investigamos alguns grupos de estudantes da área de Ciências Exatas da PUC-Minas. Quisemos saber quantos alunos, nas turmas escolhidas, fizeram uso do livro e como o fizeram, e se a importância que deram ao livro tinha correlação com sua adequação ao curso e ao interesse dos alunos pela disciplina de Física. Alunos voluntários dos cursos de Engenharia Mecânica (ênfase em Mecatrônica), Engenharia Eletrônica e de Licenciaturas em Matemática e em Física responderam a um questionário sobre o uso dos livros textos de Física adotados em seus cursos de Física do semestre anterior à pesquisa. A análise das respostas mostrou que houve um uso intenso do livro pelas turmas de Eng. Mecânica (ênfase em Mecatrônica), que é o grupo de engenharia que apresenta o maior interesse pela Física, com foco nas aplicações práticas, e pela turma de Licenciatura em Física, que demonstrou interesse maior na parte conceitual, colocando-se no pólo oposto a turma de Licenciatura em Matemática, em que foi evidenciado pouco uso do livro, havendo resultado similar para a Eng. Eletrônica. Uma conclusão geral indica que há utilização do livro didático nos grupos em que a Física desperta maior interesse e, nos outros grupos, onde o interesse pela Física é menor, a utilização do livro se dá ao menos para resolução de exercícios.

[29/01/07 - 14:50h - Forte São Luís - Auditório Francisco de Frias]

UM CAPÍTULO INTRODUTÓRIO À FÍSICA MODERNA PARA UM CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM RADIOLOGIA .. MÁRIO SÉRGIO TEIXEIRA DE FREITAS, ARANDI GINANE BEZERRA JR, CHARLIE ANTONI MIQUELIM, UTFPR ■Considerando problemas instrucionais verificados em estudantes de ensino superior no conteúdo de

física moderna, foi preparado um capítulo introdutório à unidade curricular, antecipando conceitos do conteúdo programático, sempre referidos a exemplos. Os tópicos abordados foram dimensionados para dez horas de aula, sendo preponderantemente adotada uma metodologia apoiada em instrumentos de aprendizagem centrada no estudante, elaborados especialmente para esse fim. Os assuntos foram focados no confronto entre o modelo ondulatório e o modelo corpuscular da radiação. Inicialmente, esse confronto é apresentado com base num exemplo específico: uma caneta LASER utilizada comercialmente em acupuntura. São conduzidos os cálculos que relacionam os valores especificados pelo fabricante com as grandezas correspondentes aos dois modelos: o comprimento de onda e a amplitude do campo elétrico (no modelo ondulatório), e a energia de cada fóton e o fluxo fotônico (no modelo corpuscular). São também trabalhadas expressões que relacionam as grandezas do primeiro modelo com as do segundo, assim como os efeitos das alterações dessas grandezas na percepção da radiação pelo sistema visual humano (cor e brilho, no caso do feixe ser monocromático). São trabalhados ainda os conceitos de propagação esférica, e de espectro de radiação (discreto, contínuo e misto). O caso misto é exemplificado pelos raios X emitidos por um alvo de molibdênio, para os quais é calculada uma energia única equivalente para a radiação do feixe. Nesse contexto, além de serem estabelecidas as relações quantitativas entre as grandezas envolvidas nos dois modelos para a radiação, também são a elas associados os parâmetros de calibração da fonte de raios X, conhecidos no meio profissional de radiologia pelos termos quilovoltagem-pico (tensão elétrica que acelera os elétrons liberados por um filamento incandescente, até interagirem com o alvo) e miliamperagem-segundo (carga elétrica total correspondente ao fluxo de elétrons, regulada pela corrente termoiônica no filamento). É ainda apresentado pelo professor um breve seminário, no qual são descritos alguns fenômenos tratados nos capítulos posteriores, associando, a cada um deles, uma aplicação na área de radiologia.

[29/01/07 - 15:10h - Forte São Luís - Auditório Francisco de Frias]

O QUE É ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA, AFINAL?, KATEMARI ROSA, MARIA CRISTINA MESQUITA MARTINS, UEFS - BA - Brasil, UFBA - BA - Brasil ■Neste artigo apresentamos uma discussão sobre o significado de alfabetização científica e suas implicações para o ensino de ciências. Inicialmente discutimos a relação entre alfabetização e letramento e em seguida mostramos que o termo alfabetização científica abarca diferentes conceitos presentes na literatura através dos tempos. Ele pode apresentar uma visão mais estreita, na qual é vista como a capacidade de reconhecer fórmulas e dar definições corretas, até uma definição mais abrangente, incluindo o entendimento dos conceitos e algum grau de compreensão sobre a natureza da ciência e suas dimensões sociais e históricas. A importância dessa discussão emerge num ano em que o Brasil foi novamente submetido a uma ava-

liação comparativa de estudantes no que se refere à alfabetização científica, o PISA (Programme for International Student Assessment). Essa avaliação, que teve início no ano de 2000, tem mostrado que somos um país que pouco sabe sobre ciência, pois o país logrou as últimas colocações nas avaliações de anos anteriores. A alfabetização científica vem se mostrando como um objetivo no ensino de ciências no Brasil e no mundo. Nesse sentido é importante que se discuta o que é alfabetização científica, para melhor entendermos e analisarmos as avaliações a que somos submetidos. Mais do que isso, para que possamos bem avaliar nosso trabalho, assim como planejar nossas ações didáticas. A despeito da pluralidade de acepções que encerra, verificamos que há alguns consensos entre os pesquisadores, como o conhecimento conceitual, desenvolvimento de habilidades para a comunicação em ciências e a necessidade de uma compreensão sobre a natureza da ciência.

[29/01/07 - 15:30h - Forte São Luís - Auditório Francisco de Frias]

DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE UM MÓDULO EDUCACIONAL BASEADO NA MODELAGEM COMPUTACIONAL: RELATO DE UM PROJETO NA DISCIPLINA INFORMAÇÃO, CIÊNCIA & TECNOLOGIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS, FRANCIS MORELATO, THALITA QUINTO, LAÉRCIO FERRACIOLI, *Modelab/Universidade Federal do Espírito Santo* ■ Nos dias atuais a tecnologia de informação e comunicação nas instituições de ensino não se limita mais somente ao contexto administrativo, mas está cada vez mais presente no contexto de sala de aula. Nesta perspectiva, este artigo apresenta o relato do desenvolvimento e da avaliação de uma iniciativa de integração de tecnologia da informática em sala de aula que constituiu na construção de um Módulo Educacional baseado na modelagem computacional abordando tópicos de conteúdos específicos de Física relacionados à Cinemática: Movimento Uniforme e Movimento Uniformemente Variado. O Módulo Educacional é resultado de um projeto desenvolvido em uma disciplina da graduação do Curso de Física da Universidade Federal do Espírito Santo intitulada por Informação, Ciência e Tecnologia no Ensino de Ciências no semestre 2005/01. A disciplina tem uma carga horária semanal de 5 horas divididas em 2 horas de teoria e 3 horas de atividades práticas. As aulas teóricas incluem a abordagem de fundamentos psicopedagógicos e enfoques teóricos sobre o processo de ensino-aprendizagem relacionados à integração da tecnologia de informação e comunicação e tecnologia da imagem no processo educacional bem como sua integração em sala de aula. As aulas práticas incluem a estruturação, desenvolvimento e implementação de um projeto que é apresentado e avaliado no final do semestre por uma comissão de avaliação constituída de professores do Departamento de Física e pelos demais colegas de turma. Todas as atividades da disciplina são desenvolvidas em duplas de estudantes estabelecidas no início do semestre. Há uma recomendação de que a disciplina seja cursada por estudantes que já tenham ultrapassado a metade do curso de

Física.

[29/01/07 - 15:50h - Forte São Luís - Auditório Francisco de Frias]

A ATIVIDADE DE APRENDIZAGEM, A INTERNALIZAÇÃO E A FORMAÇÃO DE CONCEITOS NO ENSINO DE FÍSICA, JACKELINI DALRI, ANDRÉ MACHADO RODRIGUES, CRISTIANO RODRIGUES DE MATTOS, *IF USP* ■ Acreditamos que uma forma de a aprendizagem ser efetiva é que ela tenha um sentido para o estudante, ou seja, que o objeto de seu estudo tenha um significado. A formação de significados passa por um processo que Vigotski (2001) chamou de generalização, isto é, quando o indivíduo recebe a informação do seu meio social e a internaliza, atribuindo a ela um significado que pode ser utilizado em determinados contextos. Entender esse processo de generalização, como também a forma como os significados são conscientizados pelo indivíduo, nos permite agir enquanto professores a fim de promover uma aprendizagem efetiva, onde o aluno internalize e atribua um sentido ao conhecimento oferecido a ele, tome consciência do que faz, pensa e utiliza do que aprende também fora da escola. Propomos neste trabalho fazer um paralelo entre as ordens de aprendizado e a Teoria da Atividade. A Teoria da Atividade pode ser um instrumento útil para entender a dinâmica do perfil conceitual. Desta forma, podemos, a partir dos vínculos entre uma e outra teoria, compreender os mecanismos de internalização, generalização e tomada de consciência. Esta reflexão fornece à pesquisa básica diversos elementos, que indicam a viabilidade para tais vínculos. Apesar de ser em princípio uma reflexão de cunho teórico, esta fornece elementos para que o professor possa pensar sobre sua própria prática, se colocando perante problemas práticos da sala de aula e sendo capaz de avaliar ou mesmo elaborar metodologias que considerem a importância da percepção consciente da aprendizagem pelo próprio aluno e o desmembramento da atividade de aprendizagem em ações e operações que tenham sentido para ele.

[29/01/07 - 16:10h - Forte São Luís - Auditório Francisco de Frias]

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA NA NANOAVENTURA: UMA VIAGEM DIVERTIDA PELO MUNDO DA NANOTECNOLOGIA, CLÁUDIA DE OLIVEIRA LOZADA, MAURO SÉRGIO TEIXEIRA DE ARAÚJO, *Universidade Cruzeiro do Sul, UNICSUL, SP* ■ Neste artigo aborda-se a importância dos museus de ciências para a alfabetização científica e tecnológica. Além de constituir-se um espaço para divulgação científica, os museus de ciências destacam-se por atuarem como coadjuvantes do processo ensino - aprendizagem em Física, pois podem propiciar um trabalho colaborativo entre a educação escolar e a educação museal. Para tanto, foi planejado e desenvolvido um projeto de visita com alunos do Ensino Médio ao espaço Nanoaventura, uma iniciativa do Museu Exploratório de Ciências de Campinas e que de fevereiro à março de 2006 esteve temporariamente situado na cidade de

São Paulo, visando avaliar algumas características do processo educativo que se realiza nesse espaço, cujos resultados devem conduzir a uma prática reflexiva sobre ensinar Física. Apresentou-se um projeto de visitação a duas instituições de ensino, uma pública e outra particular, baseado nas concepções de Pedro Demo sobre o educar pela pesquisa, no contexto dos espaços não formais de ensino de Ciências, destacando-se a importância do planejamento de um trabalho que vise articular os conhecimentos escolares aos conhecimentos presentes nestes espaços, propondo um projeto de visita e de atividades baseados na aprendizagem significativa. Buscou-se verificar a ocorrência de aquisição de valores de natureza conceitual, procedimental e atitudinal, com a adoção de novas posturas não só pelos alunos como também pelos professores em relação ao ensino de Física. Além da observação dos grupos escolares durante a visita, a metodologia de pesquisa contemplou uma análise documental e o uso de questionários, apontando que os alunos em sua maioria conseguiram assimilar os conceitos presentes na exposição. Evidenciou-se que os alunos conseguiram relacionar os conhecimentos científicos e seus reflexos tecnológicos, por meio das aplicações da Nanotecnologia, demonstrando que o trabalho articulado entre a educação escolar e a educação museal pode contribuir significativamente para a alfabetização científica e tecnológica.

06-Filosofia, História e Sociologia da Ciência e Ensino de Física

[29/01/07 - 14:30h - CETECMA - Laboratório de Biologia]

PROPOSTA DE UMA AULA COM ENFOQUE EXPERIMENTAL SOBRE A REFRAÇÃO DA LUZ : O FENÔMENO E SUA HISTÓRIA, DARIO FERREIRA SANCHEZ, EMÍLIO MERINO DE PAZ JÚNIOR, *Universidade Federal do Paraná* ■O presente trabalho visa oferecer uma proposta de metodologia para uma aula que desperte a curiosidade e o interesse do aluno de ensino médio (EM) para o fenômeno da refração mediante apresentação de experiências de baixo custo, enfatizando o desenvolvimento histórico de tal conhecimento. Desse modo, pretende-se instigar o aluno a desvendar aos poucos a teoria e a matemática por trás do fenômeno, encontrando-se a relação ou lei (a chamada Lei de Snell) que o rege; evitando-se assim o tradicional método de apresentar este tema no EM, isto é, como uma simples demonstração da fórmula mágica que governa a refração. Encontram-se muitas dificuldades ao tentar entender a origem das idéias de descobertas científicas por meio deste último modo de apresentação, devido à falta de informações que tão simples descrição fornece. Na metodologia aqui proposta apresenta-se uma análise dos dados experimentais obtidos sob um forte enfoque histórico, onde descrevemos os caminhos seguidos, principalmente por Snell e Descartes, pelos quais encontraram relações que descrevem a refração. Em geral se apresenta a lei da refração com esta sendo simplesmente a razão do seno

do ângulo incidente pelo do refratado (que é constante para um dado material refringente), sendo que, ao expor tão simples informação o aluno pode vir a pensar que as idéias a respeito da natureza do universo em geral surgem sem maiores explicações, como num passe de mágica. O estudante não tem a oportunidade assim de conhecer o porquê de atualmente essa lei ser chamada de Lei de Snell em alguns países, de Snell-Descartes em outros, sem nem mesmo eles apresentarem a tal relação em termos de funções trigonométricas, mas sim em termos geométricos, como de fato o fizeram.

[29/01/07 - 14:50h - CETECMA - Laboratório de Biologia]

O ENSINO DE FÍSICA NO SÉCULO XIX POR MEIO DOS LIVROS DIDÁTICOS: O CASO DA CINEMÁTICA, ROBERTO B. NICIOLI JUNIOR, CRISTIANO RODRIGUES DE MATTOS, *Universidade de São Paulo* ■O trabalho tem por objetivo apresentar características de como se encontrava o ensino de Física no século XIX. Para isso analisamos os currículos do Colégio Pedro II, pois o mesmo era referência na época, e os livros didáticos estrangeiros e nacionais desse período a fim de buscar evidências que comprovassem os objetivos educacionais daquela época. Em nossa análise observamos que o ensino era praticamente humanístico tornando o ensino de Física obsoleto, obtendo espaço a partir da década de 1870. Nos currículos percebemos que a Física iniciava-se com uma descrição bem superficial de seu conteúdo ganhando expressão ao longo do século chegando a ter 90 tópicos em 1882. Além disso, pudemos perceber a grande influência dos livros franceses, pois muitos constavam como livros sugeridos em nosso currículo. Sobre os livros didáticos levantados analisamos a cinemática como exemplo de conteúdo tendo em vista ser um assunto bem polêmico em nosso ensino nos tempos atuais. Procuramos traçar toda sua evolução histórica ao longo do século XIX, desde sua origem na mobilidade (Haüy, 1810) até quando se torna um tópico. Analisando os livros nacionais percebemos que os mesmos não satisfaziam os programas curriculares brasileiros tendo uma descrição muito superficial e qualitativa do conteúdo. Além disso, alguns tópicos não eram abordados nesses livros. Nos livros estrangeiros (portugueses e franceses) observamos uma abordagem bem quantitativa do conteúdo com fórmulas, deduções e exercícios propostos, se aproximando muito do sistema de ensino atual. Seu conteúdo de cinemática é exatamente o que está elencado nos currículos brasileiros daquela época. Analisando essas evidências, acreditamos ser o livro didático uma ferramenta capaz de nos proporcionar informações históricas não só sobre seu conteúdo, mas também sobre tudo que o permeia sendo uma ferramenta que ajuda na construção da história da educação e em nosso caso na história do ensino de Física.

[29/01/07 - 15:10h - CETECMA - Laboratório de Biologia]

O ÉTER NOS LIVROS DIDÁTICOS DE FÍSICA DO FINAL DO SÉCULO XIX E INÍCIO DO SÉCULO XX, BRENO ARSIOLI MOURA, ROBERTO BOVO NICIOLI JUNIOR, CIBELLE CELESTINO

SILVA, CRISTIANO RODRIGUES DE MATTOS, *Universidade de São Paulo* ■O trabalho tem por objetivo analisar o conceito de éter nos livros didáticos do século final XIX e início do século XX. Para isso fizemos um levantamento histórico das teorias do éter de Aristóteles, Renè Descartes e Isaac Newton a fim de compará-las com as encontradas nos livros didáticos. Encontramos propriedades do tipo: capacidade de preencher os espaços vazios dos corpos, possuir movimento vibratório, explicar fenômenos como os luminosos e os elétricos, ser mais denso que o ar, entre outros. Percebemos que os autores dos livros didáticos utilizavam esses conceitos para a explicação de fenômenos como o da luz, do calórico e do éter. O levantamento dos livros foi feito em várias bibliotecas da USP, além de consultas no banco de dados LIVRES - Livros Escolares Brasileiros (1810 - 2005) idealizado e organizado por pesquisadores da Faculdade de Educação da USP. Nos livros, verificamos o forte tradicionalismo carregado ao longo dos séculos sobre o éter, chegando a ser encontrado tópicos sobre essa teoria em um livro didático de 1928, evidenciando a constante negação da existência do vazio absoluto por alguns autores. Em alguns livros fica clara a dificuldade nas explicações sobre o éter porém, em momento algum, houve questionamentos quanto a sua existência. Destacamos algumas citações dos livros didáticos analisados a fim de deixar claro o estilo e as explicações adotadas pelos autores. Buscamos desta forma auxiliar com alguns dados históricos quem vier a trabalhar com esse conceito, principalmente os professores, pois mostra que a história da ciência está repleta de descobertas e mudanças de paradigmas.

[29/01/07 - 15:30h - CETECMA - Laboratório de Biologia]

A UTILIZAÇÃO DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA NO ENSINO DE FÍSICA: INVESTIGANDO O CONTEXTO DA CONSTRUÇÃO DO ESPECTROSCÓPIO DE CHAMAS, MARIA AMÉLIA MONTEIRO, ROBERTO NARDI, *Universidade Estadual Paulista* ■O uso da história da ciência no ensino das ciências tem sido bastante sugerido por diversos autores em diferentes épocas. Dentre outras motivações, alega-se a possibilidade de se propiciar aos estudantes uma educação científica mais crítica e contextualizada com a natureza da produção do conhecimento científico. Na presente comunicação, apresenta-se o contexto da utilização da história da ciência em quatro turmas distintas de licenciandos em física, pertencentes a uma universidade pública. O objetivo central deste trabalho foi investigar as percepções desses licenciandos sobre o estudo do espectroscópio de chamas, a partir de uma perspectiva histórica e se tal abordagem influenciaria ou não os planejamentos de ensino dos mesmos, como também as visões de ciência. Os dados foram constituídos a partir de referenciais da pesquisa qualitativa, utilizando-se de entrevistas semi-estruturadas. Os resultados revelam que os licenciandos adquiriram uma visão mais crítica em relação a produção do conhecimento científico; perceberam com melhor clareza as disputas não harmoniosas ocorridas em torno da construção e da

defesa de certas posições teóricas; notaram que a ciência é construída socialmente e recebe influência dos mais diversos matizes sociais; tornaram-se mais críticos, tanto em relação as formas de apresentação dos conteúdos pelos livros didáticos, como também em relação as omissões e distorções dos mesmos. Os licenciandos também mencionaram algumas limitações para se fundamentarem em referenciais históricos, destacando, por exemplo, a ausência de materiais didáticos adequados. Outra limitação apontada pelos mesmos foi em relação ao tempo requerido para tal abordagem, o qual, via de regra, mostra-se incompatível com a realidade dos mesmos.

[29/01/07 - 15:50h - CETECMA - Laboratório de Biologia]

INTERPRETAÇÃO DE POSICIONAMENTOS FILOSÓFICO-EPISTEMOLÓGICOS EM LIVROS DIDÁTICOS DE FÍSICA PARA O ENSINO MÉDIO, REGINALDO DE ABREU, *Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência - Faculdade de Ciências - UNESP - Bauru*, WASHINGTON LUIZ PACHECO DE CARVALHO, *Professor Adjunto do DFQ da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - UNESP. Orientador no Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência da Fac. de Ciências da UNESP - Bauru*

■No presente trabalho apresenta-se interpretações sobre posicionamentos filosóficos e epistemológicos presentes em textos de Física Moderna extraídos de livros didáticos. Através da seleção e leitura de livros de utilização corrente no ensino médio, constatou-se uma tendência dos textos em enaltecer uma epistemologia empirista, quando se referem a determinados tópicos do desenvolvimento da Física. Essa tendência, entre outros aspectos negativos, desvaloriza a criatividade do trabalho científico e introduz a possibilidade de se elevar a rigidez e intolerância em relação a opiniões diferentes. Dos livros aqui pesquisados, e entre os poucos trechos que fazem alusão a variadas correntes epistemológicas, verificou-se a inadequação em tratarem com excessiva leveza temas de reconhecida complexidade. Verificou-se que alguns episódios potencialmente ricos para desencadear discussões sobre a atividade científica são esvaziados ou tratados com excessiva superficialidade, quando não distorcidos. A análise dos trechos dos textos selecionados apoiou-se na *Hermenêutica Textual* de Paul Ricoeur, a qual impõe certos limitantes interpretativos ao texto escrito, ainda que este esteja dissociado de outras componentes que compõem a linguagem. No presente trabalho, ainda são discutidos possíveis motivos que levam autores a tais posturas, as quais podem ser decorrentes de questões econômicas e editoriais, mas que não justificam tratamentos tão reducionistas da atividade científica que, na prática, deseducam. Pondera-se que se o motivo para tais descuidos no tratamento das questões filosóficas se deve a um pensamento de que esse assunto deva ser tratado em outro espaço, aí surge um grande problema: se essa tarefa não for levada a cabo pelos integrantes do campo científico, quem a faria?

[29/01/07 - 16:10h - CETECMA - Laboratório de Biologia]

gia]

ABRINDO A CAIXA PRETA DA MASSA-ENERGIA, MARCÍLIA BARCELLOS, JOÃO ZANETIC, USP ■ O presente trabalho é uma reflexão histórico-sociológica sobre a relação massa-energia. A famosa equação atribuída a Einstein em seu ano miraculoso de 1905 é um símbolo da física. Por ter tal importância e popularidade está presente em livros didáticos, artigos, textos de divulgação e artigos de jornais, com certa frequência. Nos livros didáticos de ensino superior o tratamento é mais matemático. Já os textos de divulgação e artigos específicos tentam explorar os significados e conceitos envolvidos. Esse trabalho apresenta uma pequena amostra de alguns fragmentos destes textos para justificar o convite ao mergulho na história a fim de olhar para alguns pontos escondidos nessa caixa preta representada por $E=mc^2$. Usando a sociologia de Bruno Latour vamos olhar através da história quais foram os fatores importantes e decisivos para que a física estabelecesse uma nova forma de ver o mundo a partir dessa nova lei de conservação. Para Latour uma caixa preta é um conceito que tem grande funcionalidade ao mesmo tempo que esconde grandes mistérios. A relação entre a massa energia assume muitas funcionalidades dentro da física mas o seu significado conceitual apresenta algumas contradições. No nosso olhar para a história pretendemos investigar como esse conceito se tornou uma verdade científica em domínios distintos da física, em particular analisando o contexto histórico em que a relação chega a física nuclear. Nossa hipótese é que esse tipo de análise corroborada com uma ação efetiva no ensino seja uma faceta importante para formar um indivíduo crítico e capaz de lidar com a pesquisa de forma humana e criativa.

07-Tecnologias (laboratório, vídeo e informática) no Ensino de Física

[29/01/07 - 14:30h - Escola de Música - Sala de Ensaio]

TECNOLOGIA NO ENSINO DE FÍSICA: UMA REVISÃO DOS IX E X ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, THALITA QUINTO, RAFAEL RODRIGUES, FRANCIS MORELATO, LAÉRCIO FERRACIOLI, *ModeLab/Universidade Federal do Espírito Santo* ■ O objetivo deste artigo é traçar um recorte do atual estado da arte da utilização de tecnologias no Ensino de Física e Ciências a partir da revisão de artigos apresentados nos IX e X EPEF - Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, realizados em Outubro de 2004 em Jaboticatubas, MG e em Agosto de 2006 em Londrina, PR respectivamente. Esta revisão revela que a maioria das comunicações orais (10) e pôsteres (12) foram enquadrados na categoria tecnologia de informática com interação ativa. Outras duas áreas de classificação apresentaram trabalhos que foram outro tipo de tecnologia com interação passiva com Comunicação Oral = 03 e Pôsteres = 01 e tecnologia de informática com interação ativa modificadora com Comunicação Oral = 03 e Pôsteres = 04. Nenhum trabalho foi enquadrado nas categorias tecnologia de informática com interação pas-

siva, outro tipo de tecnologia com interação ativa e outro tipo de tecnologia com interação ativa modificadora. Diferentemente dos artigos apresentados no XVI SNEF, conforme relatado por Toniato et all (2006), em média, os artigos apresentaram um delineamento teórico e metodológico para a utilização da tecnologia da informática no Ensino de Física e em uma perspectiva inter-ativa. Por outro lado, pode-se também constatar que, com raras exceções, essas iniciativas apresentam dificuldades de implementação no contexto de sala de aula decorrente, talvez, da falta de clareza sobre como ir além da simples ilustração complementar aos conteúdos programáticos específicos. Nesse sentido, devido a limitação do número de páginas desse artigo, pode-se concluir que faz-se necessário o sistemático desenvolvimento de investigações que visem apontar as reais perspectivas desse ferramental no Ensino de Física e Ciências na busca do estabelecimento de diretrizes mínimas que venham nortear esse tópico de estudo cada vez mais crescente.

[29/01/07 - 14:50h - Escola de Música - Sala de Ensaio]

AMBIENTES VIRTUAIS INTERATIVOS PARA O ENSINO DE FÍSICA, VERONICA APARECIDA PEREIRA BOECHAT, MARCELO DE OLIVEIRA, *Universidade Estadual do Norte Fluminense - UENF* ■ A EVOLUÇÃO DOS COMPUTADORES NAS ÚLTIMAS DÉCADAS TEM PROVOCADO MUDANÇAS SIGNIFICATIVAS NA POSTURA DE PROFISSIONAIS DE DIVERSAS ÁREAS. NO ENSINO TORNA-SE CRESCENTE O USO DA INFORMÁTICA COMO AUXÍLIO AO APRENDIZADO, TANTO PARA O ENSINO PRESENCIAL QUANTO PARA O ENSINO À DISTÂNCIA. AS INOVAÇÕES INSERIDAS PELA UTILIZAÇÃO DOS COMPUTADORES SERVEM DE ESTÍMULOS AOS ESTUDANTES, ATUANDO COMO UMA FERRAMENTA PARA AUXILIAR A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO. EM SOFTWARES EDUCACIONAIS A APRENDIZAGEM É COMPREENDIDA COMO UM PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO, O ESTUDANTE ESTÁ LIVRE PARA DESENVOLVER SUAS POTENCIALIDADES. JUNTAMENTE COM OUTROS TRABALHOS APLICADOS NESTA ÁREA, DESENVOLVEMOS AMBIENTES VIRTUAIS INTERATIVOS PARA O ENSINO DE FÍSICA. NESSES AMBIENTES VIRTUAIS SÃO ENCONTRADOS PROGRAMAS DE MULTIMÍDIA REFERENTES À DINÂMICA, ÓPTICA, ESTÁTICA E ELETROMAGNETISMO. NA CONSTRUÇÃO DESSE MATERIAL FORAM UTILIZADOS ALGUNS SOFTWARES DE EDITORAÇÃO MULTIMÍDICA: 3DSTUDIOMAX, DIRECTOR E O FLASH. OS OBJETIVOS DO TRABALHO SÃO A ANÁLISE E A VERIFICAÇÃO DAS VANTAGENS RELATIVAS À APRENDIZAGEM DOS CONTEÚDOS DE FÍSICA ATRAVÉS DOS MODELOS DESENVOLVIDOS, EM COMPARAÇÃO AO ENSINO TRADICIONAL. FOI REALIZADA UMA PESQUISA EM ESCOLAS PÚBLICAS DA CIDADE DE CAMPOS DOS GOYTACAZES, CONTANDO COM A PARTICIPAÇÃO DE 250 ALUNOS DO ENSINO MÉDIO. O ACOM-

PANHAMENTO DOS ESTUDANTES FOI FEITO ATRAVÉS DE EXPOSIÇÕES DO MATERIAL CONSTRUÍDO E APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIOS A RESPEITO DO USO DE NOVAS TECNOLOGIAS NO ENSINO DE FÍSICA E DOS CONTEÚDOS PROPOSTOS NO AMBIENTE VIRTUAL. DOS ALUNOS ENTREVISTADOS 99,2% CONSIDERAM QUE AS SIMULAÇÕES COMPUTACIONAIS CONTRIBUEM PARA AUXILIAR O APRENDIZADO, 99,6% GOSTARIAM QUE O USO DE SIMULAÇÕES FOSSE INCORPORADO NAS AULAS DE FÍSICA DA SUA INSTITUIÇÃO. NOS QUESTIONÁRIOS RELATIVOS AOS CONTEÚDOS DE FÍSICA FOI OBSERVADO UM MELHOR RENDIMENTO EM ALUNOS QUE POSSUÍAM CONHECIMENTOS PRÉVIOS SOBRE OS CONCEITOS ABORDADOS.

[29/01/07 - 15:10h - Escola de Música - Sala de Ensaio]

UMA ANÁLISE DO USO DE OBJETO DE APRENDIZAGEM COMO FERRAMENTA DE MODELAGEM EXPLORATÓRIA APLICADA AO ENSINO DE FÍSICA QUÂNTICA, FRANCISCO HERBERT LIMA VASCONCELOS, GILVANDENYS LEITE SALES, BERGSON RODRIGO SIQUEIRA DE MELO, VERÔNICA MARIA LAVOR SILVA, JOSÉ AIRES DE CASTRO FILHO, MAURO CAVALCANTE PEQUENO, *Universidade Federal do Ceará - Instituto UFC Virtual - Grupo de Pesquisa Proativa* ■Este artigo apresenta resultados relacionados ao desenvolvimento de atividades de modelagem exploratória aplicada ao Ensino de Física Quântica com a utilização do OA - Objeto de Aprendizagem Pato Quântico. Este OA faz uma metáfora ao Efeito Fotoelétrico e possibilita o cálculo da constante de Planck. Para a realização deste estudo foi delineado um experimento com estudantes do ensino médio do Centro Federal de Educação Tecnológica do Ceará - CEFET-CE. A metodologia de aplicação desenvolvida constou de três momentos: 1. fundamentação teórica relativa aos conceitos básicos de Física Moderna e compreensão do Efeito Fotoelétrico (cálculo da Constante de Planck), 2. atividades de modelagem utilizando recursos computacionais e 3. questionário de avaliação. Os dados da pesquisa foram coletados por meio de uma ficha de atividades, na qual eram registrados os cálculos da constante de Planck para cada dupla de alunos. Os resultados apresentados mostram que os alunos foram capazes de manipular e calcular os valores da constante para cada material proposto e que a interatividade é um dos principais elementos motivadores para a aprendizagem. Finalmente, concluímos que a construção ou a manipulação de um modelo não depende exclusivamente de como os alunos dominam a lógica empregada na ferramenta computacional, mas sim do entendimento sobre o fenômeno físico e suas habilidades em relacioná-lo com o objetivo da atividade desenvolvida.

[29/01/07 - 15:30h - Escola de Música - Sala de Ensaio]

UMA PROPOSTA DE REESTRUTURAÇÃO DO PROCESSO DE CRIAÇÃO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM PARA O EN-

SINO DE FÍSICA COM A UTILIZAÇÃO DA MODELAGEM EXPLORATÓRIA, FRANCISCO HERBERT LIMA VASCONCELOS, *Universidade Federal do Ceará, Mestrado em Ciência da Computação, Instituto UFC Virtual*, MARIA DE FÁTIMA C. DE SOUZA, *Universidade Federal do Ceará, Instituto UFC Virtual*, GILVANDENYS LEITE SALES, *Centro Federal de Educação Tecnológica do Ceará, Instituto UFC Virtual*, JOSÉ AIRES DE CASTRO FILHO, *Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Educação, Instituto UFC Virtual*, MAURO CAVALCANTE PEQUENO, *Universidade Federal do Ceará, Departamento de Computação, Instituto UFC Virtual* ■Este artigo apresenta uma proposta de desenvolvimento na elaboração de Objetos de Aprendizagem (OA) para o Ensino de Física com a utilização de atividades de modelagem exploratória. Nosso propósito é sugerir uma reestruturação do processo apresentado pela Rede Internacional Virtual de Educação (RIVED) para criação de objetos de aprendizagem para o Ensino de Física. Esta proposta está sendo desenvolvida pelo Grupo de Pesquisa e Produção de Ambientes Interativos e Objetos de Aprendizagem (PROATIVA) da Universidade Federal do Ceará e pretende realizar uma revisão do OA em cada etapa e seu retorno, se necessário, a etapa anterior a cada momento do desenvolvimento, como forma de refiná-lo. Também propomos uma nova etapa intitulada validação, por meio da realização de atividades de modelagem exploratória, na qual o OA é avaliado como forma de autenticar a sua eficácia. Realizamos um estudo de caso com o OA Pato Quântico. Este OA faz uma metáfora ao Efeito Fotoelétrico e possibilita o cálculo da constante de Planck. Nesta etapa utilizamos atividades de modelagem exploratória e a um dossiê diagnóstico para avaliação do OA no processo de aprendizagem. Os resultados alcançados contribuíram para o delineamento e o desenvolvimento de novas metodologias voltadas a produção de OA no ensino de Física.

[29/01/07 - 15:50h - Escola de Música - Sala de Ensaio]

A AQUISIÇÃO AUTOMÁTICA DE DADOS MOTIVANDO O ESTUDO DA FÍSICA TÉRMICA, DENISE BORGES SIAS, *Centro Federal de Educação Tecnológica de Pelotas - CEFET-RS*, REJANE MARIA RIBEIRO TEIXEIRA, *Instituto de Física - UFRGS* ■Embora a grande maioria dos conteúdos abordados pela Física em nível médio envolva fenômenos físicos já vivenciados pelos alunos, a relação entre estes conteúdos e o cotidiano do aluno nem sempre é realizada. Em virtude deste e de outros fatores é comum os alunos não gostarem da disciplina, muitas vezes abandonando a possibilidade de entendimento e optando pela simples memorização dos conteúdos. Considerando este contexto e a especificidade experimental da Física, a realização de atividades de laboratório faz-se de grande importância. Porém, é necessária uma reflexão a respeito de como utilizar tais atividades para que realmente se possa contribuir para uma aprendizagem significativa. Neste sentido, a utilização da aquisição automática de dados através de dispositivos do tipo CBL (do inglês Calculator Based Laboratory) pode, sem dúvida, trazer grande

contribuição. Aliando-se a grande potencialidade do uso destes dispositivos ao fato deste ser um equipamento disponível no Centro Federal de Educação Tecnológica de Pelotas (CEFET-RS), instituição na qual este trabalho foi desenvolvido, optou-se por propor a utilização de tais ferramentas instrucionais no laboratório didático de Física Térmica no ensino médio. O relato apresentado no presente artigo refere-se à implementação de material instrucional que compreende guias experimentais e textos envolvendo os conteúdos abordados e constitui parte do trabalho de dissertação de uma das autoras (D. B. S.), tendo sido aplicado em duas turmas do primeiro ano do ensino médio do CEFET-RS no ano letivo de 2005. Esta proposta, fundamentada pela teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel e pela teoria da interação social de Lev Vigotski, foi concebida e implementada buscando levar o aluno a uma aprendizagem significativa dos conceitos físicos.

[29/01/07 - 16:10h - Escola de Música - Sala de Ensaio]
USO DE SIMULAÇÕES COMPUTACIONAIS NO ENSINO DE FÍSICA: ANÁLISE DAS MUDANÇAS CONCEITUAIS NO ENSINO DE QUANTIDADE DE MOVIMENTO, ANA LUCIA FIGUEIREDO DE SOUZA NOGUEIRA, LUCIANO SOARES PEDROSO, MARIA INÊS MARTINS, RENATO KERLEY, RONALDO MARCHEZINI, PUC Minas - MG - Brasil ■ Interessados em verificar as possibilidades da utilização do computador em situações didáticas nos propusemos a avaliar neste trabalho se a utilização de uma simulação é capaz de provocar mudanças conceituais nos alunos, levando-os do senso comum a um padrão de respostas mais elaborado. Para isto, escolhemos dentro do conteúdo quantidade de movimento, a temática da colisão inelástica que possibilita, com certa facilidade, fazer alusão, às situações cotidianas. Para o desenvolvimento das simulações, optamos pelo uso do software Interactive Physics em função dos seus inúmeros recursos e interatividade, construímos duas situações em que ocorrem colisões inelásticas unidimensionais e preparamos um roteiro para aplicação em laboratório de Informática. Escolhemos um grupo de 16 (dezesseis) alunos da primeira série do ensino médio de uma escola Técnica do interior de Minas Gerais, que não havia tido, ainda, contato curricular com o conteúdo em foco. Os alunos foram submetidos a um pré-teste contendo questões qualitativas e quantitativas sobre o assunto, em seguida, utilizaram as simulações, seguindo instruções contidas no roteiro previamente elaborado e, finalmente, foram submetidos a um pós-teste com questões semelhantes às do pré-teste. Analisamos as respostas dadas nestes testes buscando identificar, em dimensões e categorias de análise, os conceitos prévios dos alunos a respeito do tema. Verificamos uma sensível evolução dos alunos de um conhecimento espontâneo para um conhecimento mais formal, considerando a comparação entre as respostas nos dois testes. Esse fato nos conduz a aceitar como válida a utilização desse tipo de simulação, desde que acompanhada de um roteiro instrutivo adequado à atividade proposta.

08-Interdisciplinaridade e Ensino de Física

[29/01/07 - 14:30h - Forte São Luís - Auditório Francisco de Frias]

A FALTA DE CONHECIMENTO DE MATEMÁTICA ATRAPALHA O APRENDIZADO DE FÍSICA DE ALUNOS DE ENSINO MÉDIO?, ANA ROBERTA PAULINO, Universidade Estadual da Paraíba, IGO PAULINO, PATRÍCIO FELIX, Universidade Federal de Campina Grande ■ Boa parte dos professores de física do ensino médio convive com uma falta de interesse dos alunos pelos temas abordados na disciplina e com um aproveitamento dos alunos abaixo do esperado. Isto é preocupante, pois as diretrizes curriculares exigem desses alunos um conhecimento básico de física que venha auxiliá-los na compreensão dos fenômenos naturais e na solução lógica e matemática de problemas cotidianos. Numa tentativa de investigar quais são as principais dificuldades que os alunos do ensino médio encontram no processo ensino-aprendizagem de física realizamos uma pesquisa com 200 alunos de escolas públicas de três cidades do interior da Paraíba [Areia (6°57S; 35°41W), Campina Grande (6°57S; 35°41W) e Remígio (7°49S; 38°09W)] com uma série de perguntas que questionaram estes alunos a respeito da opinião sobre as disciplinas de física, matemática e língua portuguesa e sobre as possíveis relações que eles consideram existir entre física e matemática. Aplicado o questionário, e analisando os dados obtidos, descobrimos que a maioria dos alunos acha as disciplinas de física e matemática interessantes, porém difíceis. Em contrapartida 55% dos entrevistados consideram a disciplina de língua portuguesa fácil. Quando questionados a respeito de matemática, boa parte dos alunos a considera importante para a física e defendem que estas duas disciplinas estão fortemente interligadas, no entanto, a grande maioria não consegue fazer uma associação dos problemas de física com a ferramenta matemática necessária para sua solução. Diante do resultado obtido, percebemos verdadeiros empecilhos que dificultam ou até mesmo impedem o processo ensino-aprendizagem. Os estudantes entrevistados reclamaram do alto grau de complexidade que é exigido para interpretação e solução dos problemas físicos. A necessidade deste conhecimento básico de matemática e de linguagem, indispensável para o aprendizado de física, contribui, significativamente, para que a maioria dos alunos perca o interesse pela física e a coloquem nas últimas posições nas suas escalas de prioridades, mesmo considerando-a muito interessante. No entanto, acreditamos que estes problemas não sejam específicos destas escolas e sim, comuns a muitas outras, fazendo-se necessário uma reavaliação nos métodos de ensino-aprendizagem atualmente em prática.

[29/01/07 - 14:50h - Forte São Luís - Auditório Francisco de Frias]

O TRABALHO INTERDISCIPLINAR A PARTIR DO TEMA SOCIEDADE SUSTENTÁVEL: UM DESAFIO PARA A FÍSICA, ERIKA ZIMMERMANN, ÂNGELA MARIA HARTMANN, Universidade de Brasília ■ A questão da sustentabilidade

planetária tem ganhado força desde o final do século XX devido à crescente degradação ambiental causada pelo uso sem critérios de preservação dos recursos naturais. Ao lado do esforço de ambientalistas e cientistas, para conter e solucionar os problemas causados pela exploração indiscriminada, os educadores têm contribuído na educação das novas gerações para o uso ético e responsável dos recursos naturais. Assim como a solução dos problemas enfrentados atualmente pela humanidade exige ações integradas, o ensino tem-se voltado para a interdisciplinaridade como forma de diminuir a fragmentação disciplinar. Incorporando a preocupação social à preservação ambiental o trabalho interdisciplinar nas escolas volta-se para questões relacionadas a problemas sócio-ambientais. Com esse tipo de trabalho interdisciplinar os professores esperam promover uma formação básica que contribua para que os estudantes insiram-se eticamente na sociedade com conhecimento suficiente para atuar de forma responsável. Assim sendo, pergunta-se: qual é o impacto na formação de alunos do Ensino Médio de um trabalho interdisciplinar que tem como tema central do trabalho a idéia de uma Sociedade Sustentável e no qual a Física é uma das disciplinas participantes? Para a realização da pesquisa foram levantadas as opiniões de alunos das três séries do Ensino Médio de uma escola pública. Os objetivos da pesquisa foram verificar até que ponto a questão da sustentabilidade é importante para os estudantes desse nível de ensino e quais são os aspectos positivos e negativos apontados por eles na realização de atividades interdisciplinares. Os resultados mostram que os alunos têm interesse pelo tema abordado, considerando-o importante para sua formação. Apesar do interesse pelo tema, alguns estudantes encontram dificuldades na realização das atividades interdisciplinares por não terem sido bem orientados pelos professores e porque elas implicam, na situação pesquisada, em tarefas que vários alunos consideram difíceis de realizar.

[29/01/07 - 15:10h - Forte São Luís - Auditório Francisco de Frias]

ANÁLISE DA CONCEPÇÃO DE INTERDISCIPLINARIDADE NOS DOCUMENTOS OFICIAIS, ERIKA ZIMMERMANN, JAIRO GONÇALVES CARLOS, *Universidade de Brasília*

■O presente trabalho é parte integrante de uma pesquisa documental realizada com o propósito de identificar as concepções de interdisciplinaridade presentes nos documentos oficiais publicados pelo Ministério da Educação. Com isso, procurou-se compreender como o conceito de interdisciplinaridade se insere na nova proposta curricular, qual o seu papel e os desafios para sua prática no Ensino Médio. Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) são documentos oficiais do Ministério da Educação elaborados com o objetivo de apresentar aos professores do Ensino Médio, de todo o país, a proposta curricular que permite a concretização dos ideais de educação e dos princípios pedagógicos da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB - (Lei de N° 9.394/96) e das Diretrizes Curriculares

Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM). Sintetizando, as informações encontradas nos PCNEM nos revelam um quadro teórico frágil para fundamentar por si só a prática da interdisciplinaridade nas escolas, carecendo de um suporte teórico mais aprofundado que só poderá ser encontrado em literatura específica acerca do tema. A concepção sobressalente no referido documento é a da interdisciplinaridade instrumental também defendida por pesquisadores como Etges (1993) e Follari (1995). Os PCN+ foram elaborados com o objetivo de oferecer orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. O exame desses documentos revelou uma concepção mais específica e clara em relação aos PCNEM, sugerindo inclusive um modo específico de organização da prática interdisciplinar compromissado com o desenvolvimento de competências e habilidades comuns. o exame dos PCN+ nos revelou uma concepção mais específica e clara em relação aos PCNEM, sugerindo inclusive um modo específico de organização da prática interdisciplinar compromissado com o desenvolvimento de competências e habilidades comuns.

[29/01/07 - 15:30h - Forte São Luís - Auditório Francisco de Frias]

INTERDISCIPLINARIDADE COMO PRÁTICA PEDAGÓGICA CAPAZ DE SUPERAR O PROBLEMA DO ANALFABETISMO CIENTÍFICO NO ENSINO DA FÍSICA,

ANA CRISTINA SPROTTE, EMANUELE LANGE, ANA LETÍCIA D'OLIVEIRA, HELLEN JANAÍNA PAIXÃO DOS SANTOS, *UFPR* ■O presente estudo abordou aspectos relevantes da Física no ensino médio, visando buscar alternativas pedagógicas que possam auxiliar para uma maior compreensão e integração dessa área do conhecimento com a realidade vivencial do aluno, seus interesses e necessidades, enfocando principalmente a necessidade de se rever o papel do professor como mediador no processo de ensino e aprendizagem e na construção do conhecimento científico. Ressaltou-se ainda a importância da pesquisa e da experimentação na construção do conhecimento físico e seu aprendizado, considerando a relação teórico-prática como essencial nesta construção. Não se constrói conhecimento apenas com a teoria e nem tampouco apenas com as práticas. As atividades experimentais por si só não são a solução para o fracasso da aprendizagem em Física. A interdisciplinaridade é a forma de superar a dificuldade de compreensão da física em sala de aula pelos alunos. A pesquisa, enquanto princípio educativo, precisa sempre contemplar tanto a teoria como a prática. Toda e qualquer atividade experimental ou observação de fenômenos e tecnologias precisam ser embasados pela teoria, sendo os resultados discutidos e analisados pelos alunos, servindo para rever os conceitos anteriormente analisados, comprovar ou desestabilizar dados teóricos ou reformular conceitos prévios. Dessa forma, teoria e prática precisam fazer parte do processo pedagógico de forma simultânea, indissociável e contínua. Assim, os conhecimentos científicos trabalhados e construídos na instituição de ensino sob

mediação do professor efetivarão um maior interesse por parte dos alunos e por fim alcançando uma aprendizagem significativa para, desta forma, solucionar o problema do analfabetismo científico nas escolas.

[29/01/07 - 15:50h - Forte São Luís - Auditório Francisco de Frias]

O QUE SE ENSINA EM BIOFÍSICA?, GILBERTO CORSO, *UFRN Depto de Biofísica e Farmacologia* ■ O universo da biofísica, da relativa distância de onde se encontra, seduz o estudante de física por mesclar um conhecimento dito exato com os domínios nem sempre precisos da vida. O distanciamento da biofísica se deve em parte a estrutura da universidade brasileira, pois é mais comum professores de física ilustrarem suas aulas com exemplos da técnica do que da vida. Professores de biologia, por seu lado, dificilmente tocam no assunto. Neste trabalho não priorizamos em discutir o que seja a Biofísica, tarefa por demais ousada, mas o que se ensina na disciplina que leva este nome. Os conteúdos de Biofísica variam de acordo com o curso para o qual ela é oferecida. Antigamente toda a Biofísica era voltada para o ensino de estudantes da área da saúde, atualmente os biólogos estão tendo conteúdos de Biofísica Ambiental como efeito estufa, camada de ozônio, elementos de meteorologia, ou poluição sonora. Os currículos de Biofísica na área da saúde se orientam pelas demandas do ensino da disciplina de fisiologia e, também, pela necessidade dos profissionais da saúde de entender e manusear a sofisticada maquinaria médico-hospitalar. O ensino de fisiologia dos sistema cardiovascular e respiratório, por exemplo, requer conhecimentos de dinâmica de fluidos que estão longe de serem simples. No contexto do maquinário médico distingue-se a Física Médica que lida com equipamentos que usam radiações ionizantes e a Bioengenharia que trabalha com instrumentação eletrônica em geral. Finalizamos este escrito discutindo a seguinte definição de Biofísica: o uso de métodos da física para analisar problemas nos diferentes escalas do fenômeno vida: ação das biomoléculas, metabolismo celular, funções fisiológicas e até a dinâmica de espécies interagindo em comunidades e no ecossistema.

[29/01/07 - 16:10h - Forte São Luís - Auditório Francisco de Frias]

A FÍSICA QUÂNTICA PARA TODOS, ANDERSON LUPO NUNES, *CEFETEQ - Nilópolis, RJ* ■ É feita uma introdução sobre o surgimento da física quântica e os seus princípios básicos. São apresentadas as idéias da dualidade onda-partícula, do princípio da incerteza, da não-localidade quântica e principalmente da interpretação probabilística da função de onda. Também é mostrada toda a cronologia do desenvolvimento da física quântica a partir da idéia de quantização apresentada por Max Planck em 1900, passando pelo modelo proposto por Albert Einstein para explicar o chamado efeito foto-elétrico, até chegar na construção da mecânica quântica por grandes nomes da ciência do século XX, como Bohr, Heisenberg, Schroedinger, Pauli e tantos outros. Foi possível relacionar aspectos importantes

da teoria quântica com outras áreas do conhecimento humano. Há uma constatação de contribuições na ciência em geral, como, por exemplo, a descoberta da estrutura do DNA, no desenvolvimento tecnológico e econômico, principalmente alicerçado na descoberta e no desenvolvimento dos materiais e dispositivos semicondutores e o seu conseqüente impacto na indústria, nas formas de expressão artística que podem ser representadas pelo movimento surrealista e até mesmo em áreas como psicologia, filosofia e sociologia. Nota-se que a física quântica possui uma capacidade de relacionar aspectos que em nada são constituintes da experiência cotidiana, com elementos subjetivos dessa mesma experiência cotidiana. Conclui-se verificando a grande importância do estudo da física quântica em diversos níveis devido a sua profunda interdisciplinaridade. Isso pode ser aproveitado como um elemento motivador para que o aluno possa despertar um interesse maior na física, apesar de não haver uma aparente relação com as áreas de seu maior interesse, mas que acaba surgindo no escopo mais abrangente da física quântica.

[29/01/07 - 16:30h - Forte São Luís - Auditório Francisco de Frias]

SIMPÓSIOS NACIONAIS DE ENSINO DE FÍSICA: UMA SISTEMATIZAÇÃO, SONIA SALEM, MARIA REGINA DUBEUX KAWAMURA, *Instituto de Física - USP* ■ Apresentamos uma breve sistematização dos Simpósios Nacionais de Ensino de Física (SNEF), com especial ênfase aos seus focos temáticos nos últimos dez anos. Inicialmente, apresentamos um panorama geral dos dezessete simpósios realizados ao longo das mais de três décadas desde sua origem (trinta e sete anos). Dados relativos ao ano, local, número de trabalhos apresentados e de outras atividades desenvolvidas, permitem identificar algumas de suas características e evolução que, ao longo desse percurso, foram consolidando e configurando uma identidade a este evento. Posteriormente, focalizamos nossa atenção à evolução das áreas temáticas dos SNEFs nos últimos anos a partir de dois quadros de referência: o primeiro, dado pelas definições propostas pelas próprias comissões de organização dos eventos (que se alteram ao longo dos anos), e o segundo pela construção de um conjunto de categorias temáticas. Utilizando essa segunda abordagem, classificamos um total de 223 comunicações orais apresentadas no XI SNEF (1995) e no XVI SNEF (2005). Os resultados dessa análise permitem esboçar contornos importantes que caracterizam a área de Ensino de Física nesse período, sinalizando ou confirmando tendências significativas, especialmente no que se refere às delimitações desse fórum. Neste particular espaço, antes que aprofundar a análise dos resultados obtidos, é nossa maior intenção agregar uma contribuição ao conjunto de trabalhos e investigações que vêm sendo desenvolvidos com o intuito de resgatar, registrar e analisar a trajetória da área de Ensino de Física, de modo a apontar caminhos e tendências, além de sugerir possíveis formas e instrumentos para a reconstrução de sua história.

11-Divulgação Científica e Comunicação no Ensino de Física e 13-Ensino de Física e Estratégias para Portadores de Necessidades Especiais

[29/01/07 - 14:30h - CETECMA - Auditório Térreo]

CASA DA DESCOBERTA: O PÚBLICO E AS AÇÕES DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA, DAISY MARIA LUZ, WANDA DA CONCEIÇÃO DE OLIVEIRA, CARLOS ROBERTO ALVES AUGUSTO, CARLOS ALBERTO MASSONE, *Instituto de Física - Universidade Federal Fluminense* ■ A Casa da Descoberta, o Centro de Divulgação de Ciência da Universidade Federal Fluminense, tem como proposta aumentar os níveis de alfabetismo científico dos indivíduos em geral, procurando despertar o interesse pela aprendizagem científica ao longo da vida, indispensável ao cidadão contemporâneo. Este projeto pretende intensificar a relação centro de ciência-escola, ressaltando a alternativa de uma abordagem não formal no ensino de ciências.

A principal atividade desenvolvida na Casa da Descoberta são as visitas aos experimentos interativos. Recebemos, principalmente, alunos de escolas públicas e privadas de Niterói e arredores, desde o pré-escolar até o nível médio. Além deste público escolar recebemos também a comunidade de modo geral, onde destacamos grupos familiares e grupos de terceira idade. Desde sua criação, a Casa da Descoberta já recebeu aproximadamente 25.000 visitantes.

O objeto de estudo deste trabalho, iniciado em 2006, é a análise do tipo de público que visita a Casa da Descoberta. Pretendemos quantificar e qualificar diferentes aspectos deste público visitante, como: (i) a relação entre visitas espontâneas e visitas agendadas (ii) a origem das escolas visitantes e (iii) a faixa etária deste público visitante. Os resultados são parciais, realizados até outubro de 2006, mas acreditamos que seja uma boa amostra do público que visita o nosso Centro diariamente.

Em 2007 iniciaremos novos projetos para os professores e os alunos que nos visitam. Ao agendar uma visita o professor será convidado a participar de uma oficina, onde através de palestras serão apresentados os principais os conceitos científicos presentes nos equipamentos interativos. Serão sugeridas também atividades que os professores possam desenvolver após a visita, como por exemplo construção de kits de material de baixo custo. Outro projeto para o próximo ano, criado após a análise do público visitante, será a criação de um Clube de Ciências, onde os alunos, participarão de oficinas semanais e orientados por professores da nossa equipe, construirão kits em sua área de interesse. Acreditamos que esta é uma maneira de incentivá-los a abraçar as carreiras relacionadas com a Biologia, a Física, ou a Química.

[29/01/07 - 14:50h - CETECMA - Auditório Térreo]

O ENVOLVIMENTO EM ATIVIDADES DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA DOS LICENCIANDOS EM FÍSICA: RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA DO CEFET QUÍMICA DE NILÓPOLIS RJ.,

MIGUEL CANTANHEDE SETTE E CÂMARA, GRAZIELLE RODRIGUES PEREIRA, MAURA VENTURA CHINELLI, *Cefet Química de Nilópolis RJ* ■ O Cefet Química de Nilópolis conta com um Centro de Ciência e Cultura que desenvolve e promove eventos de popularização/divulgação científica.

Neste trabalho são relatadas as diversas atividades das quais participaram os licenciandos do Curso de Licenciatura em Física e as consequências na sua formação como professores de física.

As atividades incluíram o planejamento, produção e apresentação de uma exposição interativa de física e o acompanhamento de alunos de nível médio na sua utilização. As dificuldades na integração desse tipo de atividade na estrutura curricular do curso de Licenciatura também são apresentadas assim como as soluções propostas e aplicadas no Cefet Química.

Também é discutido a principal consequência deste tipo de trabalho, segundo o depoimento dos licenciandos: que as atividades proporcionaram oportunidades para construção do conhecimento interdisciplinar, tanto no que diz respeito à ampliação e ao aprofundamento dos conhecimentos na área de formação, quanto oportunizando relações com outros campos do saber, possibilitando que fossem assimiladas as contribuições de outras áreas, que serão agregadas à prática profissional futura.

Como o Cefet Química de Nilópolis ainda oferece ensino médio, ensino técnico, ensino superior tecnológico e realiza cursos de qualificação, requalificação e reprofissionalização também são apresentados os benefícios para o trabalho da instituição da existência do Centro de Ciência e Cultura e do envolvimento de seus alunos.

Entre estes benefícios está a diminuição do distanciamento existente entre as instituições formadoras, os sistemas de ensino da educação básica e a população sabidamente carente de recursos financeiros, que reside distante dos campi, oferecendo, no mesmo espaço e com programas integradores, o Ensino Médio/Técnico, a formação do professor e a divulgação científica.

[29/01/07 - 15:30h - CETECMA - Auditório Térreo]

UMA ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE ASSOCIAÇÕES DE RESISTORES EM SÉRIE/PARALELO ACESSÍVEL

A ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL, ANA ALINE DE MEDEIROS, MAURÍCIO JOSÉ DO NASCIMENTO JÚNIOR, FERNANDO JAPIASSÚ JÚNIOR, WESLEY COSTA DE OLIVEIRA, NARLA SATHLLER MUSSE DE OLIVEIRA, *Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio Grande do Norte*

■ As novas tendências de ensino levam os professores a procurar uma didática diferente da tradicional. O que se observa, na maioria das escolas, é a teoria prevalecendo sobre a prática e a vivência dos alunos. Uma abordagem para o ensino de algumas disciplinas como a física, visando contribuir para a melhoria das práticas pedagógicas é o construtivismo, segundo o qual o aprendizado e o desenvolvimento do conhecimento exigem um processo de construção por parte do aluno.

Para o aluno com deficiência visual, a situação se complica, pois o uso de imagens para apoiar o ensino de conteúdos de física fica comprometido. A maioria dos professores se acha despreparado para atuar com esses alunos, mesmo tendo-os em sua sala de aula. Muitas vezes os conteúdos programáticos são excluídos ou então são ministrados sem a preocupação do aluno aprender, e o máximo que o professor faz é a transcrição do material escrito para o Braille. Pensando em auxiliar os professores de física a ministrarem seus conteúdos de uma forma mais dinâmica, participativa e possibilitando ao aluno construir os conceitos através da vivência, foi desenvolvido um experimento que possibilita ao professor trabalhar qualitativamente o conteúdo de Eletricidade em uma abordagem inclusiva.. Esse experimento faz parte de um projeto de atualização de professores de ciências para ensinar conteúdos de física a alunos com deficiência visual em uma abordagem inclusiva. Os alunos puderam observar e realizar os diferentes tipos de Associações de Resistores. Os alunos videntes verificaram os efeitos pela intensidade luminosa das lâmpadas e os alunos com deficiência visual, pela intensidade sonora dos bips. Durante a aula foi possibilitado aos alunos vivenciar situações que lhes possibilitaram analisar e construir os conceitos relacionados a Circuitos Elétricos em Série e Paralelos, utilizando a mesma metodologia para todos.

[29/01/07 - 15:50h - CETECMA - Auditório Térreo]
PLANEJAMENTO DE ATIVIDADES DE ENSINO DE MECÂNICA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL: DIFICULDADES E ALTERNATIVAS, ÉDER PIRES DE CAMARGO, ROBERTO NARDI, UNESP ILHA SOLTEIRA, UNESP BAURU ■No contexto do ensino de Física de alunos com deficiência visual, algumas questões merecem atenção: que funções e responsabilidades efetivas são designadas aos professores que lecionam Física para alunos com a mencionada deficiência? Como deve proceder em sua prática pedagógica um docente de Física que tenha em sua sala de aula alunos cegos ou com baixa visão? Ou seja, como esse docente deve planejar e conduzir suas aulas? Como ele deve avaliar os alunos? Em síntese, como ele deve se portar em um ambiente inclusivo no qual haja a presença de alunos com deficiência visual e alunos sem a referida deficiência? A partir da problemática descrita, apresenta-se e discute-se as principais dificuldades e alternativas encontradas por futuros professores de Física submetidos à um processo de planejamento de atividades de ensino de mecânica "adequadas a priori" à participação de alunos com deficiência visual. Os procedimentos descritos fazem parte da constituição dos dados de um projeto de pesquisa de pós-doutorado, projeto este que visou identificar saberes docentes que devem ser desenvolvidos junto ao professor de Física a fim de que este torne-se apto a elaborar e conduzir atividades de ensino dessa disciplina à alunos com deficiência visual e videntes. As análises mostram que as principais dificuldades apresentadas pelos futuros professores referem-se à abordagem do conhecer fenômenos físicos como dependente do ver e o não rompimento com alguns elementos da pedagogia tradicional. Por outro lado, como alternativas, os futuros professores mostraram criatividade em superar atitudes passivas relativas à problemática educacional considerada, elaboraram estratégias metodológicas destituídas da relação conhecer/ver, bem como, planejaram o trabalho com a oralidade no contexto do ensino de Física.

tradicional. Por outro lado, como alternativas, os futuros professores mostraram criatividade em superar atitudes passivas relativas à problemática educacional considerada, elaboraram estratégias metodológicas destituídas da relação conhecer/ver, bem como, planejaram o trabalho com a oralidade no contexto do ensino de Física.

Apoio: FAPESP- Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

Apoio: FUNDUNESP - Fundação para o Desenvolvimento da UNESP

[29/01/07 - 16:10h - CETECMA - Auditório Térreo]
ENSINO DE CONCEITOS DE FÍSICA MODERNA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL: DIFICULDADES E ALTERNATIVAS ENCONTRADAS POR LICENCIANDOS PARA O PLANEJAMENTO DE ATIVIDADES., ÉDER PIRES DE CAMARGO, ROBERTO NARDI, UNESP ILHA SOLTEIRA, UNESP BAURU ■No contexto do ensino de Física de alunos com deficiência visual, algumas questões merecem atenção: que funções e responsabilidades efetivas são designadas aos professores que lecionam Física para alunos com a mencionada deficiência? Como deve proceder em sua prática pedagógica um docente de Física que tenha em sua sala de aula alunos cegos ou com baixa visão? Ou seja, como esse docente deve planejar e conduzir suas aulas? Como ele deve avaliar os alunos? Em síntese, como ele deve se portar em um ambiente inclusivo no qual haja a presença de alunos com deficiência visual e alunos sem a referida deficiência? A partir da problemática descrita, apresenta-se e discute-se as principais dificuldades e alternativas encontradas por futuros professores de Física submetidos à um processo de planejamento de atividades de ensino de física moderna "adequadas a priori" à participação de alunos com deficiência visual. Os procedimentos descritos fazem parte da constituição dos dados de um projeto de pesquisa de pós-doutorado, projeto este que visou identificar saberes docentes que devem ser desenvolvidos junto ao professor de Física a fim de que este torne-se apto a elaborar e conduzir atividades de ensino dessa disciplina à alunos com deficiência visual e videntes. As análises mostram que as principais dificuldades apresentadas pelos futuros professores referem-se à abordagem do conhecer fenômenos físicos como dependente do ver e o não rompimento com alguns elementos da pedagogia tradicional. Por outro lado, como alternativas, os futuros professores mostraram criatividade em superar atitudes passivas relativas à problemática educacional considerada, elaboraram estratégias metodológicas destituídas da relação conhecer/ver, bem como, planejaram o trabalho com a oralidade no contexto do ensino de Física.

Apoio: FAPESP- Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

Apoio: FUNDUNESP - Fundação para o Desenvolvimento da UNESP

[29/01/07 - 16:30h - CETECMA - Auditório Térreo]

**PLURALIDADE NA APRESENTAÇÃO
DO FORMALISMO E INTERPRETAÇÕES
DA MECÂNICA QUÂNTICA.,**

APIANO F. DE MORIAS NETO, *Universidade Federal do Ceará*

■ Apresento aqui uma breve discussão a respeito das diferentes visões da Mecânica. Apresento aqui uma breve discussão a respeito das diferentes visões da Mecânica Quântica Não-Relativística e suas apresentações nos cursos de Física Moderna. Destaco a necessidade de uma apresentação de abordagem sistêmica em contraste com a ortodoxia de Copenhague. Exponho sucintamente aqui, duas teorias realistas que nasceram efetivamente no ano de 1952 (a interpretação de Féyns-Nelson e a teoria de de Broglie-Bohm) de modo a contrastar com a visão probabilística de Born e com o individualismo requerido por Heisenberg e Von Neumann que defendiam a Mecânica Quântica Ortodoxa como a única teoria capaz de explicar os fenômenos no mundo microscópico. Meu esforço é em apresentar opções de pensamento para os estudantes recém iniciados nas idéias de Planck, Bohr e de Broglie, os quais futuramente serão educadores nas universidades e escolas. Apresento citações de Einstein, Fényes, Bell, Heisenberg e Born de modo a mostrar as diferentes interpretações do que é uma teoria científica. Mostro, que segundo alguns poucos autores, a fissão entre a Mecânica Quântica e a Física Clássica é completamente desnecessária. Defendo a inclusão desta visão epistemológica sobre a teoria quântica como um meio de aliviar o mal-estar oriundo do abandono de conceitos clássicos nas primeiras aulas das disciplinas de Física Moderna. Do mesmo modo como a interpretação das frentes de onda de Huygens é apresentada brevemente na explicação da reflexão da luz por uma barreira nas disciplinas de óptica básica, as interpretações da mecânica quântica devem ser apresentadas, ainda que brevemente, aos estudantes como uma opção criativa e válida desta disciplina num novo programa curricular.

Conferências

CO02 - Conferência

[30/01/07 - 10:30h - Auditório Casa do Poeta - Convento das Mercês]

MUDANÇAS CLIMÁTICAS GLOBAIS E IMPACTOS NO BRASIL, CARLOS AFONSO NOBRE, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Ministério da Ciência e Tecnologia, Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos - INPE ■As mudanças climáticas globais resultantes do aumento da concentração atmosférica dos gases de efeito estufa deixaram de ser algo para acontecer num futuro distante e passaram a ser algo do presente: elas são reais, estão acontecendo e, na verdade, se acelerando. As respostas a estas mudanças, notadamente aquelas relacionadas ao aumento da temperatura, são visíveis através da aceleração do aumento do nível do mar, derretimento de geleiras, aumento da estação de crescimento das plantas em altas latitudes, mudanças ecológicas em escala global, inclusive com extinção de espécies, e aumento da frequência e intensidade de fenômenos meteorológicos e climáticos extremos. O Brasil por ter uma economia fortemente baseada em recursos naturais, por exemplo, o preponderante papel da energia hidráulica na matriz energética, é particularmente vulnerável às mudanças climáticas, podendo sofrer prejuízos nos setores energético e agrícola, nas zonas costeiras, na biodiversidade, e através do aumento dos desastres naturais. No terreno da mitigação, a maior contribuição do país pode acontecer através da redução dos desmatamentos da Amazônia, responsáveis por 75% das emissões brasileiras de dióxido de carbono. Por último, lembrando que não há mais como reverter certo grau de mudança climática, faz-se necessário desenvolver a capacidade de adaptação a elas, um aspecto ainda pouco considerado no Brasil.

CO03 - Conferência

[30/01/07 - 10:30h - Forte São Luís - Salão Francisco de Frias]

A TEORIA DE CORDAS E A UNIFICAÇÃO DAS FORÇAS DA NATUREZA, VICTOR DE OLIVEIRA RIVELLES, Instituto de Física - USP ■Um dos principais objetivos da física é compreender a imensa variedade de fenômenos encontrados na natureza da maneira mais simples possível. Os maiores avanços no passado mostram que a descrição unificada de fenômenos aparentemente diferentes é a chave para o entendimento da natureza. A unificação da mecânica celeste e terrestre por Newton, a unificação da óptica com as teorias da eletricidade e do magnetismo por Maxwell, da geometria do espaço-tempo com a gravitação por Einstein e da química com a física atômica na mecânica quântica, produziram revoluções em nossa forma de encarar o universo.

Hoje temos um quadro bastante preciso para descrever as partículas fundamentais que compõem o universo co-

nhecido. É o modelo padrão das partículas elementares, que unifica o eletromagnetismo com as interações fracas e que também fornece uma descrição separada das interações fortes. A relatividade geral também produziu um modelo padrão para a cosmologia, que permite o estudo da história do próprio universo. Tais modelos fornecem uma descrição extremamente acurada da natureza mas nos últimos anos encontramos várias limitações.

Pretendemos discutir as limitações dessas teorias e apresentar uma proposta de como sobrepujá-las: a teoria de cordas. A teoria de cordas é a extensão mais conservadora da física atual. Os princípios básicos da mecânica quântica e da relatividade restrita são respeitados mas os objetos fundamentais deixam de ser pontuais e passam a ser extensos, como cordas e membranas. Como conseqüência, a teoria de cordas promove a unificação de todas as forças da natureza de forma natural. Ela prevê a existência de novas simetrias, como a supersimetria, uma simetria entre bósons e férmions, que pode ser descoberta no CERN nos próximos anos. Ela também prevê a existência de dimensões extras, objeto de vários experimentos atualmente em curso. A teoria de cordas também fornece uma teoria quântica para a gravitação, criando os meios necessários para compreendermos o que aconteceu no início do universo. Estes, e outros tópicos relacionados, serão discutidos na palestra.

CO04 - Conferência

[30/01/07 - 10:30h - Auditório - Arquitetura e Urbanismo]

AS ORIGENS HISTÓRICAS DA FÍSICA MODERNA, JOSÉ MARIA FILARDO BASSALO, UFPA ■Neste artigo, iremos apresentar o desenvolvimento histórico-conceitual das origens das duas principais teorias da Física Moderna: Quântica e Relatividade Restrita. Inicialmente, investigaremos a origem da Teoria Quântica estudando a evolução dos conceitos relacionados com a Energia Mecânica: Movimento, Impetus, Inércia, Quantidade de Movimento, Força-Viva, Trabalho, Energia Potencial e Energia Cinética; e com a Energia Térmica: Elemento Fogo, Flogístico, Calórico, Forma de Movimento e Radiação Térmica. Em seguida, estudaremos a origem da Teoria da Relatividade Restrita analisando a evolução dos conceitos relacionados com o movimento relativo de acordo com as idéias de Giordano Bruno, Galileu Galilei, Newton, Clairaut, Lorentz, Poincaré e Einstein. Concluímos com a Teoria da Relatividade Geral de Einstein.

Painéis

01-Didática da Física: Materiais, Métodos, Estratégias e Avaliação

[30/01/07 - P001 - Pátio do Convento das Mercês]

LIVROS DIDÁTICOS DE FÍSICA ADOTADOS NAS ESCOLAS PÚBLICAS DO CEARÁ: UMA ANÁLISE CRÍTICA, ELONEID F. NOBRE, JOSÉ R.

GONÇALVES, CARLA M. S. VIDAL, RICARDO S. T. MORETZSOHN, AFRÂNIO DE A. COELHO, *Universidade Federal do Ceará* ■ O ensino da Física pode ser, tanto frustrante como gratificante. A maioria dos professores do Ensino Médio das escolas brasileiras tem que enfrentar o grande desafio de ensinar um tema para o qual a maior parte dos alunos mostra desinteresse e grande dificuldade de aprendizado. Ocasionalmente encontramos algum estudante que mostra um especial interesse e habilidade em compreender facilmente o que lhe é ensinado e mais, algumas vezes, esse estudante mostra-se inspirado e transformado pelos ensinamentos que recebe nas aulas de Física. Essas situações, infelizmente raras, são extremamente gratificantes para qualquer professor. Mas, além de ter que lidar com o desinteresse da maioria dos seus alunos, alguns professores têm ainda que enfrentar um desafio ainda maior que é o de superar suas próprias dificuldades oriundas de uma formação deficiente. É comum encontramos professores de Física com formação em áreas totalmente diversas. Quadros como esses estão, felizmente, caminhando para a extinção, de acordo com as novas Leis de Diretrizes e Bases do Ministério da Educação e Cultura, que impõem a Licenciatura para todos os professores. Neste trabalho nós apresentamos uma análise crítica dos novos livros didáticos de Física [1] que serão adotados nas escolas públicas de Ensino Médio no estado do Ceará. Esses livros serão distribuídos pelo Governo, a exemplo dos livros de Português e Matemática que foram pela primeira vez disponibilizados para os alunos do Ensino Médio, no ano de 2005. Os professores da rede pública, cerca de 220 professores da capital e do interior do Ceará, que trabalharão com esses livros textos, passarão por um período de capacitação, durante o qual receberão treinamento acerca do conteúdo e uso do livro. As discussões sobre os conceitos físicos, a abordagem matemática, a busca pela inserção da Física no cotidiano dos alunos, as aplicações tecnológicas da Física no mundo atual, tudo isso certamente contribuirá para melhorar o desempenho dos professores em sala de aula e, dessa forma, atrair a atenção de seus alunos para essa fascinante ciência que é a Física.

Referências

[1] Física, Ciência e Tecnologia - Programa Livro na Escola; Volumes 1,2,3; PENTEADO, Paulo César M; TORRES, Carlos Magno A. Ed. Moderna (2006)

[30/01/07 - P002 - Pátio do Convento das Mercês]

O USO DE PROJETOS EXPERIMENTAIS PARA A INTEGRAÇÃO ENTRE TEORIA E PRÁTICA NO ENSINO DE FÍSICA, ANA CRISTINA ESPINDOLA, *Escola Estadual de Educação Básica Thomás Fortes - Santiago - RS, Centro Universitário Franciscano - Santa Maria - RS,* ANA CRISTINA GARCIA DIAS, *Universidade Federal de Santa Maria - Santa Maria - RS,* VANIA ELISABETH BARLETTE, *Centro Universitário Franciscano - Santa Maria - RS* ■ O objetivo do presente estudo é compreender como o trabalho com projetos pode auxiliar na construção do conhecimento físico, especialmente buscando conhecer, a partir da visão dos alunos, quais

são as expectativas dos mesmos para com este tipo de trabalho, e quais são as relações que eles estabelecem entre o conteúdo visto em sala de aula e o trabalho desenvolvido nos projetos experimentais. Participaram deste estudo em torno de 180 adolescentes, com idades entre 14 e 18 anos, do ensino médio de uma escola pública do Rio Grande do Sul. Foram aplicados dois questionários aos alunos participantes. O primeiro questionário foi aplicado antes do início das atividades envolvendo os projetos; e o segundo, foi aplicado após o término das atividades. Do total de 180 alunos participantes, 67 deles responderam ao primeiro questionário (antes), e 79 responderam ao segundo questionário (após). A análise de conteúdo foi utilizada para a análise das questões. As falas referentes às expectativas e ao grau de segurança dos jovens nos indicam que eles encontram-se interessados e motivados para a realização das atividades. Observa-se, pelas falas, que os jovens apresentam duas expectativas importantes, que são: o projeto deve auxiliá-los a aprender melhor os conteúdos, e eles (os alunos) devem saber explicar o projeto de tal forma que os colegas entendam. Para o bom desenvolvimento dos projetos, observa-se, através das falas, a necessidade de organização e comprometimento do professor para a realização das atividades relacionadas aos projetos. A intenção do professor em promover a aprendizagem a partir da relação entre diferentes conceitos pode ser facilitada com a metodologia de projetos, sendo uma possibilidade metodológica interessante ao professor, por permitir aos alunos a transferência do conhecimento apreendido no ambiente da sala de aula na direção da solução de um problema.

[30/01/07 - P003 - Pátio do Convento das Mercês]

INVESTIGANDO AS CONCEPÇÕES DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO: UMA ESTRATÉGIA PARA A FORMAÇÃO DOCENTE, IVANILDA HIGA, , ANDRESSA A. BERTOLAZZO, ANTONIO M. A. VELOSO, CHARLES M. DÜCK, ELIS M. STORI, HUMBERTO G. ALVES, ISABEL C. M. L. MARQUES, LETÍCIA S. KINSLER, LUCIANE DE S. PETEAN, MANUEL G. MISSÃO, SELMO MAX OLSEN, *Universidade Federal do Paraná* ■ Esse trabalho apresenta resultados de uma investigação realizada por futuros professores de física, desenvolvido como uma das atividades da disciplina Metodologia do Ensino de Física, do curso de Licenciatura em Física. Tal disciplina é desenvolvida pautada nas atuais discussões sobre formação de professores, que indicam a importância da ênfase investigativa como um dos eixos dessa formação, na direção de incentivar o futuro professor a tornar-se co-participante do processo de produção do saber, de forma que ele possa perceber a extensão e as implicações de sua formação profissional. Nesse ano foi incorporada uma atividade incentivando uma aproximação dos licenciandos com os estudantes do ensino médio, numa investigação acerca dos conhecimentos prévios acerca de conceitos físicos em termologia e óptica geométrica. Sobre termologia foram investigadas noções de condutividade térmica dos materiais e equilíbrio térmico. Sobre óptica geométrica, sobre a

formação de imagens em lentes convergentes. São apresentadas as análises realizadas acerca das respostas obtidas junto a estudantes do Ensino Médio, em escolas da rede pública estadual de ensino, nas questões de terminologia. Ressaltou-se junto aos investigadores iniciantes que, mais do que uma avaliação quantitativa de erros ou acertos, seria mais importante compreender os modelos explicativos que esses alunos apresentam em suas justificativas. Observou-se a atribuição de propriedades de quente a objetos de madeira, e propriedade de frio a objetos de metal. Isso pôde ser fortemente observado na questão 1. Talvez seja esse o elemento que leva a maioria dos alunos a preverem que um cubo de gelo derreteria mais rapidamente sobre uma mesa de madeira, se comparado a um cubo sobre uma mesa de metal.

[30/01/07 - P004 - Pátio do Convento das Mercês]

PLANO DE AULA SOBRE A TEORIA DAS CORES DE ISAAC NEWTON COM ABORDAGEM CONSTRUTIVISTA,

MARCO ADRIANO DIAS,

JOÃO JOSÉ FERNANDES DE SOUSA, *Universidade*

Federal do Rio de Janeiro ■ Apresenta-se uma proposta

de aula para o Ensino Médio sobre a teoria das cores, que reúne estratégias oriundas de pesquisa bibliográfica acerca do processo de ensino-aprendizagem e discutidas em monografia do curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Os pontos centrais da abordagem são: i) a utilização de uma avaliação de cunho diagnóstico, para que o professor conheça o universo dos alunos e utilize os resultados como subsídio no desenvolvimento da aula, ii) o uso de experimentos e demonstrações sobre os fenômenos da cor e iii) o preenchimento de questionários tipo P-O-E (Previsão - Observação - Explicação) como complemento de cada demonstração. As perguntas do questionário diagnóstico buscam discutir concepções sobre: a visão e a tríade fonte de luz, objeto e imagem, a composição espectral da luz, a relação luz e calor e absorção e reflexão. As demonstrações são realizadas a partir de kits construídos artesanalmente pelo autor, visando reproduzir os experimentos realizados por Isaac Newton e interpretados pela sua Teoria das Cores. No questionário P-O-E o aluno responde uma mesma pergunta desafiante em três momentos distintos: antes da demonstração, quando o professor expõe o problema e pede que o aluno faça uma previsão (P) do que vai acontecer; durante a demonstração, quando o aluno responde por escrito o que ele observa (O) ao assistir a demonstração do fenômeno físico; quando o aluno, após a discussão do conteúdo físico, redige sua explicação (E) do fenômeno. O objetivo dessa abordagem é conduzir o aluno ao confronto de suas concepções, ingênuas ou não, do fenômeno físico através de desafios que engajem o seu raciocínio no processo de ensino-aprendizagem.

[30/01/07 - P005 - Pátio do Convento das Mercês]

A TÉCNICA DE POLYA APLICADA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE FÍSICA,

DAYANE CARVALHO CARDOSO, EDUARDO KOJY TAKAHASHI, *Universidade Federal de Uberlândia* ■ O objetivo deste artigo é apresentar um relato sobre a uti-

lização da técnica de Resolução de Problemas no Ensino/Aprendizagem de Física. Segundo Pozo, essa técnica baseia-se na apresentação de situações abertas e sugestivas que exijam dos alunos uma atitude ativa e um esforço para buscar respostas, construindo seu próprio conhecimento. Portanto, como os alunos possuem, em geral, dificuldade para resolver problemas de física, temos como objetivo desenvolver e aplicar problemas de Física que abordem a realidade do estudante, de forma que a busca pela sua solução seja mais interessante e apresente desafios. Como consequência, espera-se que a utilização dessa técnica facilite a reestruturação cognitiva resultando em uma aprendizagem significativa. Para uma eficiente utilização da Técnica de Resolução de Problemas utilizamos algumas estratégias propostas por Polya, que consiste em um esquema contendo alguns passos a serem percorridos na solução do problema, como: Compreensão do Problema, Concepção de um Plano de Ação, Execução do Plano e Visão Retrospectiva. A execução desses passos leva o aluno a entender o problema de forma mais clara e seguir um raciocínio organizado, que ajuda na resolução de um problema e possibilita a incorporação consciente de algumas técnicas importantes no processo de resolução, tais como a identificação de conceitos conhecidos e desconhecidos associados ao problema, a inter-relação com outros problemas e conhecimentos adquiridos previamente, a demonstração da compreensão do problema proposto, o levantamento de hipóteses, etc. Essa técnica está sendo aplicada no ensino de Física a alguns alunos do ensino médio de Uberlândia, juntamente com outras metodologias de ensino complementares. Tem-se notado um grande interesse dos estudantes nessa nova metodologia de aprendizagem. A aplicação dessa metodologia caminha para a solução de um dos grandes problemas no Ensino de Física, a dificuldade dos alunos em compreender e resolver problemas.

[30/01/07 - P006 - Pátio do Convento das Mercês]

A ORIGEM DAS CRATERAS LUNARES: UMA PROPOSTA PARA ENSINAR ELEMENTOS DO MÉTODO CIENTÍFICO,

MARLON VINÍCIUS SOARES, TÂNIA BRAGA, *UFPR*

- *Brasil* ■ Esse trabalho se propõe a oferecer aos pro-

fessores de Física (e Ciências) um relato de experiência realizada em um curso extracurricular de Astronomia ofertado aos alunos do ensino médio de uma escola de Curitiba (PR) no ano de 2005. O curso abordou questões como a origem das crateras lunares, origem do Sistema Solar, algumas importantes descobertas científicas feitas recentemente no Sistema Solar e o significado de uma prova científica. Utilizando a teoria do falseamento de hipóteses (POPPER, 1975) e atividades experimentais envolvendo impacto de corpos para reproduzir a formação de crateras, os alunos foram conduzidos a levantar e testar hipóteses para a origem das crateras lunares e a obter o modelo de formação das crateras a partir de impactos de asteróides e cometas na superfície da Lua (KOPAL, 1966). Com base na compreensão do método científico, os alunos fazem uma generalização dos resultados do trabalho para obter um modelo colisional de formação

do Sistema Solar. Visando uma aprendizagem eficaz na compreensão dos fenômenos físicos, o modelo obtido é vinculado à educação escolar levando em conta duas categorias de conhecimento: o conhecimento científico e o conhecimento cotidiano, este último entendido na perspectiva de conhecimentos prévios dos alunos (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2002). A abordagem do conhecimento é temática (FREIRE, 1975), sendo que a Astronomia constitui um plano de fundo para a discussão e a compreensão de elementos do método científico, para o reconhecimento da importância de uma argumentação científica, para interpretações de gráficos, de conceitos de distribuições estatísticas, e do uso da lógica dedutiva e da lógica indutiva.

[30/01/07 - P007 - Pátio do Convento das Mercês]
A PESQUISA PARA APRENDER A APRENDER FÍSICA NA ESCOLA BÁSICA.,
 SERGIO LUIS CORRÊA DA LUZ, MAURO SÉRGIO TEIXEIRA DE ARAÚJO, MARIA DELOURDES MACIEL,
Universidade Cruzeiro do Sul - UNICSUL ■ Neste trabalho são relatados os principais resultados de uma investigação por pesquisa-ação em ensino de Física, caracterizada por uma seqüência típica de ação-reflexão-ação envolvendo a comunidade pesquisada, busca-se analisar a intervenção pedagógica em classes de 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública do Estado de São Paulo. Sabe-se que a maioria dos alunos que estudam fundamentos da Física não prosseguirá seus estudos posteriores visando tornarem-se físicos. Alguns poucos alunos utilizarão parte dos conhecimentos adquiridos em trabalhos correlatos, ou seja, em outra atividade, sendo que muitos egressos do Ensino Médio não tornarão a envolver-se com esses conhecimentos. Acredita-se, entretanto, que prosseguindo ou não os estudos, todos os alunos, sem exceção, poderão fazer bom uso do conhecimento da Física como recurso para sua vida pessoal, social e profissional. Desse modo, considera-se importante a identificação de recursos que possam ser desenvolvidos no processo de aprendizagem relacionado a essa área do conhecimento que sejam essenciais para a totalidade dos alunos (PCN, 1999). Conforme Saad (2001), a educação formal, nos últimos séculos, persegue os chamados conhecimento racionais, evidentes, quantificável de cada área do saber científico e pouca atenção tem sido dedicada aos comportamentos tradicionais atribuídos às áreas afetivas de cada aluno. Observa-se que muitos aspectos relacionados aos processos de ensino e aprendizagem não têm merecido a atenção que muitos pesquisadores reconhecem como fundamental para propiciar a construção do conhecimento por parte do aluno. Procurou-se identificar recursos pedagógicos capazes de resgatar a motivação e o envolvimento dos alunos, despertando-os para uma postura de curiosidade e vontade de aprender, visando à apropriação de conhecimentos físicos por meio de atividades de pesquisa que envolvesse reuniões e discussões em grupos, utilização de novas tecnologias, apresentações de seminários e, principalmente, a aproximação com o professor no desenvolvimento dessas atividades.

[30/01/07 - P008 - Pátio do Convento das Mercês]
A PRIMEIRA LEI DE NEWTON NO CONTEXTO DA REVOLUÇÃO COPERNICANA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA NA EJA,
 ÉRICO TADEU FRAGA FREITAS, FABRÍCIO NELSON LACERDA, *FUNEC - Fundação de Ensino de Contagem*
 ■ Este trabalho procura examinar a ação docente de um professor em aulas de Física no Ensino Médio, na modalidade Educação de Jovens e Adultos, no ensino da primeira Lei de Newton no contexto da Revolução Copernicana. Ação docente, aqui, entendida como mediação, ou seja, como ponte entre o horizonte conceitual dos estudantes e a cultura científica introduzida pelo ensino. Nessa descrição estão implícitos alguns instrumentos mediadores utilizados na seqüência de ensino, que podem ter desencadeado, nos estudantes, o processo de criação de significados e sentidos. Para tanto, partimos de um relato de experiência de ensino de Física, realizado na FUNEC - Fundação de Ensino de Contagem, unidade Nova Contagem, no município de Contagem/MG, entre os meses de Agosto e Setembro de 2006. Esse trabalho foi desenvolvido em uma região pobre do município de Contagem, numa turma de 41 alunos, com idade variando entre 30 e 50 anos. Cada um desses alunos traz consigo um conjunto de experiências, vivências sociais e projetos de vida muitos distintos (DAYRELL, 2003). Dentro da diversidade presente no grupo de alunos desse trabalho, podemos identificar algumas características que conferem a eles uma certa homogeneidade. Todos eles chegam à sala de aula na condição de "não-crianças", excluídos do processo de escolarização no tempo normal e membros de determinados grupos culturais (OLIVEIRA, 1999). Embora adotando um referencial ligado ao desenvolvimento cognitivo da criança e do adolescente, materializado pelas teorias cognitivas, reconhecemos esses alunos como sujeitos do processo de ensino e aprendizagem com todas as peculiaridades e características mencionadas acima. Usando esse referencial como ponto de partida, acreditamos que este trabalho pode contribuir para enriquecer a discussão sobre o ensino de Física no Ensino Médio na modalidade EJA.

[30/01/07 - P009 - Pátio do Convento das Mercês]
O TABU DA DUALIDADE,
 PEDRO ZILLE TEIXEIRA NASSER, MARIA DA CONCEIÇÃO DE A. BARBOSA-LIMA, GLÓRIA REGINA QUEIROZ PESSÔA CAMPELLO QUEIROZ, *UERJ - RJ - Brasil* ■ O Tabu da Dualidade foi desenvolvido tendo por base três propósitos: 1) Desenvolver um jogo que pudesse ser incorporado ao projeto Ciência, Arte e Filosofia: A Relevância Cultural da Física, elaborado por professoras e alunos do Instituto de Física Armando Dias Tavares da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (IFADT-UERJ) em conjunto com diversas instituições e profissionais de algumas áreas do conhecimento; 2) Celebrar o ano mundial da Física (2005), ano em que se comemorou os cem anos da publicação dos trabalhos de Albert Einstein, dentre os quais o relativo ao efeito fotoelétrico, o que nos remeteu à teoria da dualidade onda-partícula, tema que inspirou a confecção do jogo;

3) Servir como um dos suportes para a elaboração de uma monografia de final de curso (Jogos em aulas de Física: uma experiência didática). O jogo consiste na interlocução entre seus participantes em uma das disputas mais acirradas e que julgamos ser uma das mais importantes para a evolução da Física que culminou com a teoria da Dualidade Onda-Partícula. Estruturamos o jogo da seguinte maneira: partimos de um questionamento raiz, o que é a Luz? E foi justamente este questionamento que gerou toda esta disputa entre os dois paradigmas vigentes, a Teoria Corpuscular da Luz, que possuiu como maior defensor Newton, que publicou em Fevereiro de 1704 o livro intitulado de Óptica. E a Teoria da Luz como Onda, que teve Huygens como um de seus mais importantes defensores, que em 1690 publicou um trabalho denominado de Tratado da Luz. Após terem contato com o tema gerador e suas duas vertentes, já mencionadas anteriormente, o jogo se transforma em um confronto entre estas duas teorias, sendo as explicações dadas por cada teoria mediante o fenômeno envolvido na pergunta base, sendo eles: propagação retilínea, reflexão, refração, dispersão, difração/interferência e como unificador das duas teorias a dualidade onda-partícula.

[30/01/07 - P010 - Pátio do Convento das Mercês]
FATORES QUE DIFICULTAM A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM FÍSICA: UM ESTUDO NA E.E.M. LICEU DO CONJUNTO CEARÁ.,
CARLOS ALBERTO SANTOS ALMEIDA, Departamento de Física - Universidade Federal do Ceara, MARIO JORGE NUNES COSTA, Centro de Educação - Universidade Estadual do Ceara ■ A Resolução de Problemas (R.P.) é uma das atividades que se constitui como competência básica do currículo de ciências sendo de fundamental importância no ensino de Física. Entretanto, esta tarefa revela-se bastante difícil para os estudantes, sendo, portanto, necessário analisar os fatores que dificultam esta atividade. Estes fatores foram investigados pelos autores: POZO (1998); FÁVERO e SOUZA (2005); COSTA e MOREIRA (2005); COLL, MARCHESI e PALACIOS (2004). Objetivou-se através deste trabalho analisar os fatores que dificultam a R.P. em Física, dos alunos da 1^a, 2^a e 3^a séries do Ensino Médio da E.E.M. Liceu do Conjunto Ceará, na cidade de Fortaleza, à luz de uma pesquisa bibliográfica e uma pesquisa de campo. O trabalho foi realizado com uma população composta por 85 alunos da 1^a, 2^a e 3^a séries do ensino médio, sendo que essa população era constituída por alunos com média inferior a seis na disciplina de física dos turnos vespertino e noturno e com todos os professores de Física desses mesmos turnos (totalizando 05 professores). A amostra escolhida foi de 30 alunos onde os quais foram indicados pelos professores desta disciplina que participaram da pesquisa. Foram utilizados os instrumentos de coleta de dados como roteiro de observação das aulas de Física e aplicações de questionários individuais a alunos e professores no período de setembro a novembro do ano de 2005. A análise dos resultados revelou que a maioria dos alunos pesquisados apresentou dificuldades na R.P. quanto a categorias conceituais, interpretativas e de cálculo matemático. Através desta pes-

quisa também foi possível identificar algumas razões que contribuem para o surgimento dessas dificuldades presentes no contexto escolar como: despreparo dos professores quanto às dificuldades em R.P. dos alunos; utilização de metodologias de ensino de R.P. ineficientes; ausência de recursos materiais e didáticos adequados, os quais necessitam ser melhorados de modo que se proporcione uma aprendizagem significante dos conteúdos de Física.

[30/01/07 - P011 - Pátio do Convento das Mercês]
UMA ABORDAGEM DE ENSINO DE FÍSICA UTILIZANDO PROPULSÃO IÔNICA - PRINCÍPIOS DE MECÂNICA APLICADOS AO ENSINO DE ELETRICIDADE, FRANCISCO ARTUR BRAUN CHAVES, , SEBASTIÃO GUILHERME PEDROSO, Instituto de Física - UFRJ ■ Afim de viabilizar uma aprendizagem significativa de Eletricidade, o conceito de força é utilizado como elemento subsunçor, ou seja, como uma âncora conceitual. A discussão é contextualizada a partir da propulsão de foguetes baseados em combustão química, que obtêm empuxo à medida que ejetam massa combustível no sentido oposto ao deslocamento pretendido. A magnitude do empuxo é o produto da taxa de massa ejetada pela respectiva velocidade dessa massa (em relação ao foguete). A propulsão iônica é apontada como uma tecnologia promissora, pois economiza combustível; baseia-se na ejeção de massa (íons) magnitude relativamente pequena, porém a altíssimas velocidades de escape. Na prática essa tecnologia de propulsão vem sendo utilizada pela NASA principalmente como propulsores secundários de correção de altitudes de satélites. O recurso didático utilizado é um protótipo de motor iônico. O mesmo é constituído por uma bobina de carro, uma hélice (fio de cobre) com alfinetes soldados em suas extremidades (ângulo de 90°) e placa eletrônica, que pode ser sucintamente descrita em três etapas: fonte ajustável, circuito oscilador e etapa de potência. O principal conceito didaticamente explorado é o de força à distância, através de uma generalização daquilo a que se relaciona a força mecânica, comumente vinculada ao esforço muscular. O funcionamento do protótipo é baseado na força de repulsão eletrostática. Devido à elevada ddp a que os alfinetes são submetidos, é estabelecido um fluxo de elétrons em direção ao ar atmosférico. A magnitude dessa ddp é suficientemente elevada ao ponto de provocar a transição desse ar atmosférico, nas proximidades das pontas dos alfinetes, a um estado de plasma. O excesso de cargas negativas nesse plasma atmosférico repele, por eletrostática, as pontas dos alfinetes. O sistema é mecanicamente montado de maneira a possibilitar o surgimento de movimento rotacional a partir da atuação dessa força eletrostática repulsiva.

[30/01/07 - P012 - Pátio do Convento das Mercês]
UMA PROPOSTA DE INVESTIGAÇÃO PROGRESSIVA PARA MOTIVAÇÃO NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM EM FÍSICA, JOSÉ ROBERTO TAGLIATI, LUCIENE DE FATIMA DA SILVA, Universidade Federal de Juiz de Fora ■ A par-

tir de resultados obtidos pela aplicação de atividades a seis estudantes do ensino médio de escolas públicas do município de Juiz de Fora, num Programa de Iniciação Científica Junior desenvolvido na Universidade Federal de Juiz de Fora, desenvolvemos o presente trabalho. O objetivo deste Programa, além da integração de estudantes do ensino básico com a universidade, também visa um início de familiaridade com o processo de investigação científica. Optamos por uma forma de trabalho de investigação progressiva, ou seja, inicialmente foram desenvolvidos propositalmente e de modo aleatório, uma série de experiências, demonstrações, análises fenomenológicas e matemáticas, discussões e debates, em sua maioria ligada a situações do cotidiano, utilizando conhecimentos científicos básicos. À medida que o trabalho evoluía, sentimos a necessidade de aperfeiçoar nossa metodologia de investigação. Assim, buscamos apoio na aplicação do material dos Tutoriais in Introductory Physics (TIP)¹. Os TIP foram desenvolvidos pelo Grupo de Pesquisa em Ensino de Física da Universidade de Washington, e têm como proposta fazer com que os estudantes passo a passo desenvolvam atitudes de discussão tendo como guia de procedimentos determinadas atividades bem estabelecidas. Claramente detectamos perfis bem distintos, o que nos levou a propor três categorias que nos mostram perfis diferenciados de modos de aprendizagem: a primeira denominada modelo matemático padrão, uma segunda chamada modelo matemático próprio e a última rotulada como descrição do fenômeno. Disso resultou uma proposta de divulgação científica, na qual os estudantes deverão ter atuação destacada, uma vez que eles mesmos serão os protagonistas de um trabalho de atividades experimentais e demonstrações a serem realizadas na seqüência do trabalho, em suas próprias escolas.

1 L.C. McDermott, P. S. Shaffer, Physics Education Group of the Department of Physics, University of Washington, Tutoriais in Introductory Physics (Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 1998), Preliminary edition.

[30/01/07 - P013 - Pátio do Convento das Mercês]

ANALISANDO OS CONTEÚDOS CONCEITUAL, ATITUDINAL E PROCEDIMENTAL EM LIVROS DE DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS NAS SÉRIES INICIAS DO ENSINO FUNDAMENTAL., FABÍOLA MÔNICA DA SILVA GONÇALVES, , MAYANE LEITE DA NÓBREGA, THIAGO VINÍCIUS SOUSA SOUTO, KELDER CAVALCANTI DE VASCONCELOS, *Universidade Estadual da Paraíba* ■ O livro didático é um suporte de conhecimento e de métodos para o ensino, e serve como orientação para as atividades de produção e reprodução do conhecimento. Os Parâmetros Curriculares Nacionais enfatizam a necessidade de que os professores atentem à qualidade, à coerência e a eventuais restrições que os livros apresentem em relação aos objetivos educacionais propostos. Assim, analisamos as seguintes coleções de livros didáticos: Caminhos da Ciência: uma abordagem sócio-construtivista; Projeto Pitangua: ciências; Ciências, Observação, Pesquisa, Experimentação (COPE), verificando como o conteúdo Energia vem sendo

trabalhado nas suas dimensões conceituais, atitudinais e procedimentais durante o segundo ciclo da primeira fase do ensino fundamental. Utilizamos como instrumento de avaliação um questionário dicotômico das dimensões citadas. No que se refere à dimensão conceitual, verificamos se o livro didático aborda os temas: Fontes alternativas de energia; Transformações de energia; Recursos tecnológicos; Radiação solar; As conexões existentes entre o homem, o meio ambiente e os recursos tecnológicos. Quanto às dimensões atitudinais observamos se o livro auxilia o professor a despertar nos alunos cidadania, solidariedade e justiça, assim como a compressão do mundo e suas transformações; o respeito à integridade ambiental; a ética na relação ciência, tecnologia e sociedade; a investigação e análise que propicia o diálogo, e conseqüentemente mudanças conceituais, perceptíveis na sua linguagem, além do respeito às diferentes opiniões relacionadas a um tema. Por último, a dimensão procedimental também foi analisada. Era necessário verificar se as coleções em questão: apontavam para uma perspectiva interdisciplinar; valorizavam a história da ciência e os conhecimentos prévios dos alunos; o trabalho em grupo; a leitura e a escrita; a experimentação; a observação; suas comparações, narrações, registros e conclusões. A conclusão a que chegamos foi que as coleções analisadas trazem conceitos científicos corretos; usam procedimentos pertinentes com o tema Energia e suas relações com o meio ambiente e as inovações tecnológicas; e incentivam as atitudes, que se seguidas, farão com que os alunos de 3^a e 4^a séries tornem-se cidadãos mais conscientes de seus papel na sociedade moderna.

[30/01/07 - P014 - Pátio do Convento das Mercês]

DESENVOLVENDO A ABSTRAÇÃO PARA AULAS DE VIBRAÇÕES E ONDAS, IVAN PONTELO CANÇADO, VALMÁRIA GOMES FIGUEIRA, DANIEL MOTA RICARDO, ORLANDO AGUIAR JR., *Universidade Federal de Minas Gerais*, CARLOS EDUARDO MENDES, *Colégio Palas Atena* ■ Ensinar os temas movimento harmônico simples e fenômenos ondulatórios exige que utilizemos a todo momento vários conceitos abstratos e de difícil entendimento por parte dos estudantes, tais como freqüência, amplitude e velocidade de propagação da onda. A introdução e utilização desses conceitos é normalmente feita de maneira teórica, o que dificulta a assimilação dos mesmos pelos estudantes. Isso faz com que, logo no início do trabalho, crie-se uma barreira para o processo de ensino/aprendizagem, comprometendo assim seus resultados. O objetivo deste trabalho é propor uma metodologia de ensino para os tópicos supracitados no sentido de facilitar o entendimento dos conceitos pelos estudantes e, desse modo, otimizar a qualidade do processo de ensino/aprendizagem. Com essa metodologia pretendemos ainda desenvolver a capacidade de abstração dos estudantes, já que, à luz da teoria de Piaget, a abstração é essencial para consolidação de conceitos científicos na estrutura cognitiva do estudante. Escolhemos trabalhar com recursos didáticos como experiências, demonstrações, vídeos e simulações de computador, afim

de que os estudantes pudessem manipular e visualizar o modelo estudado, evitando a forma tradicional de ensino e procurando desenvolver um processo de aprendizado pautado pela relação entre estudante e modelo. A hipótese que fazemos é que a visualização e a interação dos estudantes com modelos ou com analogias palpáveis auxiliam na assimilação dos conceitos, resultando em uma base mais sólida para o entendimento dos fenômenos estudados. De imediato observamos que o interesse dos estudantes pelo tópico aumenta consideravelmente ao propormos atividades experimentais ou projetarmos simulações e demonstrações. Os fenômenos tratados com recursos visuais parecem ter sido bem compreendidos pelos estudantes, que se mostraram capazes de entender os fenômenos de vibração e propagação de ondas e relacioná-los aos conceitos teóricos da física ondulatória.

[30/01/07 - P015 - Pátio do Convento das Mercês]

UMA ABORDAGEM ALTERNATIVA PARA AS LEIS DE KEPLER NO ENSINO MÉDIO,
CARLA DE SOUZA LUCAS, VITORVANI SOARES, UFRJ
 - RJ - Brasil ■

O objetivo deste trabalho é apresentar uma aula alternativa para a determinação das Leis de Kepler convidando os alunos a participar junto com o professor na definição das Leis e mostrando como Kepler conseguiu postular cada uma delas. Nos livros de ensino médio as Leis de Kepler são abordadas convencionalmente da mesma forma. Os autores fazem uma pequena introdução histórica e postulam as três Leis. Para a primeira Lei fazem um desenho de uma elipse com excentricidade grande, e somente alguns poucos advertem que a órbita é quase circular. A segunda Lei e a terceira são somente enunciadas e os alunos simplesmente as aceitam. Como normalmente é utilizada a elipse em que foi demonstrada a primeira Lei, estes imaginam que próximo ao Sol a velocidade do planeta será muito maior. Ao se falar que o quadrado do período orbital dos planetas é diretamente proporcional ao cubo de sua distância média ao Sol, e não revelar de onde vem este resultado, só resta aos alunos aceitar esta definição. Apresentamos, neste trabalho, uma abordagem diferente, que está subdividida em três etapas: (i) Inicialmente, posicionamos o planeta a ser estudado ao longo da sua órbita em doze datas a intervalos iguais ao longo dos seus respectivos períodos de revolução em torno do Sol. Discutimos geometricamente porque esta Figura é uma elipse e não um círculo; (ii) Em seguida, calculamos a área de cada intervalo e determinamos a Lei das áreas; (iii) Tomamos agora os dados já tabelados para as órbitas dos planetas, e construímos um gráfico, do período de revolução em função do eixo maior da órbita elíptica; A partir da curva obtida, discutimos com os alunos os diferentes métodos gráficos para a determinação da relação funcional entre as grandezas físicas envolvidas no problema.

[30/01/07 - P016 - Pátio do Convento das Mercês]

MEDIDA DA ACELERAÇÃO DA GRAVIDADE AUTOMATIZADA,

KALINKA WALDEREA ALMEIDA MEIRA, ALEXANDRE SALES VASCONCELOS, UEPB ■ O pêndulo simples é utilizado para a determinação da aceleração da

gravidade. Sabe-se da importância de instrumentos cada vez mais precisos para melhor compreensão dos fenômenos. Todavia, a automação para elementos de medição pode também ser decisivo ou de grande valia nesta compreensão. Sendo assim, objetivou-se construir um sistema de automação para um pêndulo simples, com intuito de determinar a aceleração da gravidade de uma forma contínua (91 dias). Para a construção da base física foi utilizado materiais de baixo custo como conexões de PVC, prumo, cano de alumínio e suporte para instalação elétrica. A parte eletrônica tem como elementos principais um sensor LDR, lâmpada dióica de 12V 50W e um circuito de tratamento eletrônico do sensor. Assim, a automação trata-se de uma interface eletrônica que permite a medição do período de oscilação, localizando-se entre a estrutura física do pêndulo e um computador. A interface é monitorada através de um software, desenvolvido em linguagem Delphi. A determinação da aceleração da gravidade é dada de forma indireta pelo conhecimento do comprimento do fio, considerando ângulos de deslocamento pequenos e medindo o período de oscilação. Os valores da aceleração da gravidade obtidos apresentaram variações, entre os valores mínimos e máximos durante os 91 dias de coletas, de 6 cm.s⁻², tratando-se de uma variação considerável. Não foi possível relacionar estas variações a um modelo padrão característico, quando se considerou todos os dados coletados (91 dias). Porém, considerando os dias do centro da série de coleta de dados conseguiu-se um modelo periódico, com um coeficiente de regressão de 0,76, que evidencia uma certa relação com a órbita da lua. O sistema de automação de medida do pêndulo simples é viável para uma boa representação ou diminuição de erros na determinação da aceleração da gravidade local. Finalmente, a aceleração da gravidade local, determinada com o sistema de automação do pêndulo simples, dá evidências de dependência com a variação da distância Terra-Lua.

[30/01/07 - P017 - Pátio do Convento das Mercês]

MOTIVAÇÃO AO ESTUDO DE FÍSICA PARA MENINOS DE RUA EM SITUAÇÃO DE RISCO AMPARADOS POR UMA ORGANIZAÇÃO NÃO GOVERNAMENTAL - UMA ALTERNATIVA METODOLÓGICA,

IVAN MESKAUSKAS GNEIDING, JACKSON R. FRAGOSO, ROBERTO MENDES, Universidade Federal do Paraná

■ Visto que o Brasil ocupa a 17^a posição no ranking dos países mais pobres do mundo, e que existem atualmente cerca de 61 mil crianças sobrevivendo abaixo da linha de pobreza, nas ruas sofrendo maus tratos e preconceito por parte da população, foi criada a Fundação Educacional Meninos e Meninas de Rua Profeta Elias, que abriga crianças de rua em situação de risco. Estas crianças devem, é claro, continuar seus estudos e, visto que muitas delas têm muitas dificuldades no aprendizado de física é que foi criada uma parceria com a Universidade Federal do Paraná, onde alguns alunos da disciplina de Prática de Ensino e Estágio Supervisionado do curso de Física se dispõem a interagir e lecionar tal disciplina

à essas crianças e jovens. O projeto foi dividido em duas etapas, sendo a primeira um estudo de campo e a segunda uma aplicação prática utilizando experimentos de física juntamente com conteúdos teóricos simples e sem formalismos matemáticos, sempre procurando fazer com que os meninos interagissem (manipulando ou comandando) com os experimentos. Na primeira etapa foi determinado o que seria apresentado e feita uma visita de sondagem para saber como proceder e o que e como poderia ser trabalhado. Na segunda etapa foi feita aplicação de uma estratégia metodológica para o ensino de Física, utilizando experimentos simples mas que causassem um efeito visual relevante afim de fazê-los voltar a atenção totalmente aos professores para que com explicações simples compreendessem o que acontecia nesses experimentos e relacioná-los com o dia-a-dia. O interesse pelos meninos foi surpreendente e com isso eles puderam conhecer um pouco mais da Física que estudam no colégio e entender e verificar seu funcionamento no cotidiano sem formalismos e com objetividade.

[30/01/07 - P018 - Pátio do Convento das Mercês]

ENSINANDO DIFRAÇÃO PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO, SCHEILA VICENZI, , *Escola Estadual de Ensino Médio Apolinário Alves dos Santos, Caxias do Sul, RS, Brasil*, SILVIO L. S. CUNHA, *Instituto de Física - Mestrado Profissional para o Ensino de Física, UFRGS, RS, Brasil*, HELENA LIBARDI, *Departamento de Física e Química, UCS, RS, Brasil*

■ OS FENÔMENOS ONDULATÓRIOS TÊM UM PAPEL DESTACADO NA NATUREZA. SÃO INÚMEROS OS FENÔMENOS DA NATUREZA QUE PODEM OU NECESSITAM SEREM DESCRITOS POR MODELOS ONDULATÓRIOS. ALGUMAS CATEGORIAS DE FENÔMENOS ONDULATÓRIOS FORAM E SÃO ESSENCIAIS PARA A EVOLUÇÃO E SUSTENTAÇÃO DA VIDA SOBRE A TERRA E ESTÃO PRESENTES NA MAIORIA DAS MODERNAS TECNOLOGIAS. ENTRE ESTES SE DESTACAM TODOS AQUELES QUE SE RELACIONAM COM A TRANSMISSÃO DE INFORMAÇÃO OU DE ENERGIA, COMO O SOM, A LUZ, BEM COMO TODAS AS FORMAS DE ONDAS ELETROMAGNÉTICAS. A MECÂNICA QUÂNTICA TEM UMA DAS SUAS REPRESENTAÇÕES FUNDAMENTAIS BASEADA EM UM MODELO ONDULATÓRIO. A PRINCIPAL ASSINATURA DOS SISTEMAS ONDULATÓRIOS RESULTA DA PROPRIEDADE DE SUPERPOSIÇÃO DAS ONDAS, DA QUAL RESULTAM DOIS DOS SEUS FENÔMENOS MAIS CARACTERÍSTICOS, A INTERFERÊNCIA E A DIFRAÇÃO. ATRAVÉS DESTES FENÔMENOS É POSSÍVEL ENTENDER ALGUMAS DAS PROPRIEDADES DOS INSTRUMENTOS ÓPTICOS, EM ESPECIAL O PODER DE RESOLUÇÃO DESTES INSTRUMENTOS. A DIFRAÇÃO, EM ESPECIAL, TAMBÉM TEM UM PAPEL FUNDAMENTAL NA FORMAÇÃO DAS IMAGENS GERADAS EM QUALQUER DAS MÍDIAS MODERNAS. PORÉM, APESSAR DA SUA IMPORTÂNCIA NA MAIORIA DOS FENÔMENOS DA NATUREZA, A ABORDAGEM DOS

ASSUNTOS DIFRAÇÃO E INTERFERÊNCIA SÃO DEFICIENTES NO ENSINO MÉDIO, NÃO TENDO AINDA CONQUISTADO O SEU MERECIDO ESPAÇO NOS CURRÍCULOS ESCOLARES. NESTE ARTIGO DISCUTIMOS ESTA SITUAÇÃO E MOSTRAMOS QUE O ESTUDO DA DIFRAÇÃO É VIÁVEL EM QUALQUER ESCOLA DE ENSINO MÉDIO COM APOIO DE DEMONSTRAÇÕES PREPARADAS COM COMPONENTES DE BAIXO CUSTO ENCONTRADOS NO NOSSO DIA A DIA, COMO O TECIDO DE UMA CORTINA OU UMA SIMPLES TAMPINHA DE FRASCO DE REMÉDIO OU TUBOS DE FILMES FOTOGRÁFICOS. A POPULARIZAÇÃO DOS LASERS DE DIODO DE BAIXO CUSTO, AUMENTA EM MUITO A VARIEDADE DE EXPERIMENTOS DE DIFRAÇÃO QUE PODEM SER DESENVOLVIDOS PARA O ENSINO MÉDIO. AO INTRODUIRMOS DEMONSTRAÇÕES DENTRO DA SALA DE AULA, ESTAMOS FAVORECENDO A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DOS CONCEITOS ABORDADOS. * Trabalho apoiado pela CAPES, UFRGS, CREF e MPEF

[30/01/07 - P019 - Pátio do Convento das Mercês]

EFEITO SEEBECK: UMA PRÁTICA PARA O ENSINO MÉDIO, DUCINEI GARCIA, , RAFAEL RODRIGO GAROFALO PARANHOS, LETÍCIA PARANHOS DA SILVA, *Universidade Federal de São Carlos*

■ A temática energia e suas diferentes formas de transformação é tratada em livros textos e em para-didáticos de Ciências, de Química e de Física, tanto no ensino fundamental como no médio. Este trabalho propõe uma prática demonstrativa do Efeito Seebeck como forma de transformação de energia, no caso de térmica para elétrica. Embora conhecido desde 1821, e com diversas aplicações em dispositivos de nosso dia a dia, este efeito não é discutido em sala de aula. Uma das motivações para o uso desta prática, no âmbito do ensino médio, por exemplo, se baseia nas necessidades de inclusão científica e tecnológica apontadas pela LDB (lei número 9394/96) e pelo PCN+ (Física). Esta demonstração, que leva em conta praticidade, clareza e a segurança na forma de demonstração, utiliza diferentes ligas metálicas (termopares), cujas junções ficam sujeitas à mesma variação de temperatura gerada por um secador de cabelos. As diferenças de potencial geradas devido ao efeito em questão são, então, observadas por um multímetro digital, para comparação. Esta prática também permite uma análise quantitativa do efeito Seebeck, utilizando uma matemática simples (equação de primeiro grau) para o intervalo de temperatura utilizado. Gráficos com os dados de diferença de potencial em função de temperatura (obtida através de um termômetro de mercúrio, por exemplo) podem ser analisados para a determinação do coeficiente Seebeck de cada liga, através da interpolação linear dos pontos experimentais na faixa de temperatura trabalhada. Um ponto negativo, porém, é o custo associado à necessidade de uso de multímetros com precisão de pelo menos três dígitos.

[30/01/07 - P020 - Pátio do Convento das Mercês]

CALOR = TEMPERATURA? CONCEPÇÕES DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO DE UMA ESCOLA DE MOSSORÓ (RN),

ANDRÉ FERRER P. MARTINS, FRANCISCO JOSÉLIO RAFAEL, *Universidade Federal do Rio Grande do Norte*

■RESUMO O presente trabalho é parte integrante de um projeto de pesquisa em desenvolvimento junto ao programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (PPGECNM) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). O objetivo primordial do projeto é a elaboração, aplicação e avaliação de uma estratégia de ensino voltada ao tratamento dos conteúdos da Física Térmica, em nível médio. Nesse trabalho, apresentamos os resultados de uma investigação, preliminar e de caráter diagnóstico, das concepções alternativas apresentadas por estudantes, desse nível de ensino, acerca de conceitos relativos à termodinâmica, notadamente os de calor e temperatura. Um questionário, contendo questões abertas e fechadas, foi aplicado a 50 alunos do turno vespertino da 1ª série do ensino médio do Centro de Educação Integrada Professor Eliseu Viana, no município de Mossoró (RN). Nossos resultados (em concordância com outros trabalhos presentes na literatura especializada) indicam a forte presença de concepções alternativas sobre calor e temperatura entre os alunos, tais como: o calor é pensado como uma substância; o calor existe apenas nos corpos quentes; os conceitos de calor e temperatura são usados como sinônimos; ausência da noção de equilíbrio térmico; entre outras. Esse diagnóstico foi de fundamental importância para a elaboração de atividades que visam a problematização e a superação das concepções alternativas apresentadas pelos estudantes, e que vêm sendo implementadas no decorrer de um curso de Física Térmica ministrado aos sujeitos da pesquisa. onde espera-se que o ensino, na escola média, contribua para a formação de uma cultura científica efetiva, que permita ao indivíduo a interpretação dos fatos, fenômenos e processos naturais, situando e dimensionando a interação do ser humano com a natureza como parte da própria natureza em transformação (PCN, 2002, p. 229).

[30/01/07 - P021 - Pátio do Convento das Mercês]

MONITORAMENTO DA TRANSIÇÃO DE FASE EM MARGARINA VEGETAL EM FUNÇÃO DA TEMPERATURA.,

KHAYTH MARRONNY RABELO NAGATA, SANCLAYTON GERALDO CARNEIRO MOREIRA, PETRUS AGRIPPINO DE ALCÂNTARA JÚNIOR, JORDAN DEL NERO, *UFGA*

■O Curso de Física da UFGA possui em sua grade curricular, disciplinas experimentais que necessitam de equipamentos específicos para serem ministradas. No entanto a universidade não dispõe de recursos financeiros para adquirir estes equipamentos e por isso criamos uma proposta para a coordenação de um projeto objetiva modernizar, recuperar e introduzir novos experimentos no Laboratório Básico de Ensino de Física. O trabalho que apresentaremos é uma das experiências da série que compõe o nosso projeto, cuja proposta é de que

o estudante monitore uma transição de fase medindo a capacitância de um capacitor cujo meio dielétrico é uma amostra de margarina vegetal. Neste trabalho a margarina foi colocada em um capacitor de placas planas e paralelas e este foi posto no interior de uma garrafa térmica, juntamente com uma fonte de aquecimento (resistência térmica) e a temperatura foi medida com um termômetro digital fabricado pela Minipa. E medimos a capacitância e a impedância com uma ponte automática de capacitância RCL Metter fabricada pela FLUKE, na faixa de temperatura entre 26°C até 44°C. Os resultados mostraram um crescimento da capacitância a partir de 36° C, pois nesta temperatura a margarina começa a derreter e a impedância que inicialmente estava na faixa de Mega ohms, cai para valores próximos de 120 ohms. Isso ocorre porque há quebra das emulsões e com esta quebra a água liberada produz um aumento elevado na corrente elétrica. É possível observar as separações de fases, fotografando a amostra antes e depois do derretimento, pois a água e óleo existentes na margarina são imiscíveis. Essa experiência é simples de realizar e é muito rica do ponto de vista da discussão dos resultados. Podem ser feitas ainda correlações entre as propriedades medidas com diferentes margarinas que possuam teores de gordura diferentes.

02-Formação do Professor de Física (todos os níveis de escolaridade)

[30/01/07 - P022 - Pátio do Convento das Mercês]

CRIAÇÃO DE UM NÚCLEO REGIONAL DE APOIO A PROFESSORES DE FÍSICA EM SERVIÇO SEDIADO NA UNIVERSIDADE DE ITAÚNA,

OSMANDO BARBOSA DA SILVA RIBEIRO, EDUARDO DE CAMPOS VALADARES, *Universidade de Itaúna e Departamento de Física - UFMG*

■Existe uma enorme lacuna no apoio aos professores de ciências no Brasil, sendo que a maioria dos professores passa muitos anos sem ter nenhum contato com a academia. Além disso, é reconhecida a necessidade de uma aproximação entre universidades e escolas como forma de promover melhorias no ensino de ciências. Neste trabalho, apresentamos um mapeamento das demandas de professores de física em serviço no ensino médio atuando na região de Itaúna, Minas Gerais, envolvendo formação continuada e novos enfoques voltados para a realidade da sala de aula. A partir desses resultados concebemos uma proposta de um núcleo regional de apoio continuado aos professores em serviço. Descrevemos algumas estratégias para a sua implantação na Universidade de Itaúna a partir de um programa piloto visando potencializar ações coordenadas em prol da melhoria do ensino de física na região, sobretudo nas escolas públicas. As atividades organizadas incluíram cursos e eventos voltados para os professores de física e alguns eventos voltados para estudantes do ensino médio e para a comunidade acadêmica da Universidade. Procuramos mostrar que é possível desenvolver algumas ações de apoio aos professores de física, mesmo a partir de uma universidade que não possui curso de

graduação em física. O programa piloto trouxe vários benefícios para os professores, como a criação de um espaço de interação com colegas e pesquisadores, a oportunidade de ter contato com a produção científica e novas idéias para a sua prática. O trabalho realizado proporcionou uma aproximação entre professores/pesquisadores, academia/escolas, e pesquisa/ensino. Ao desenvolver um trabalho junto com os professores dentro da Universidade tivemos como focos principais motivar o professor e contribuir para uma mudança de cultura voltada para a sua valorização social.

[30/01/07 - P023 - Pátio do Convento das Mercês]

O ENSINO DE FÍSICA NA REGIÃO DO CARIRI - CEARÁ, DANIEL GOMES SILVA, FRANCISCO AUGUSTO SILVA NOBRE, *UNIVERSIDADE REGIONAL DO CARIRI - URCA* ■ Um dos fatores que contribuem para um ensino de Física ineficiente é a formação dos professores, tendo por trás a atual estrutura de ensino do país, a qual leva a algumas distorções, como por exemplo, uma objetividade exagerada que busca o ensino somente com o intuito do estudante passar no vestibular. Um outro fator que prejudica o ensino de Física é a falta de laboratórios, bem como a falta do uso de experimentos simples, com material reciclado. No Estado do Ceará, raríssimos são os professores de Física na rede secundária de ensino que são Licenciados ou Bacharéis em Física ou que tenham alguma pós-graduação em Física. O que se observa na maioria das vezes, nos cursos de Física de segundo grau, é a fraca abordagem conceitual. Sendo este um problema tão grave quanto a falta de laboratórios. Usa-se geralmente apostilas resumidas, onde se mostra basicamente uma fórmula em seguida uma série de exercícios repetitivos, tornando estudante capaz de resolver certos tipos de problemas, mas com muita dificuldade em discutir os fenômenos físicos. Esta realidade do ensino de Física é mais intensa no interior do Estado, e o Cariri não foge a esta regra. Precisamos, portanto, criar meios para mudar esta realidade. Este trabalho visa mostrar a situação do ensino da Física na Região do Cariri-CE e relacionar a formação acadêmica dos professores de Física do ensino de segundo grau e a falta de laboratórios de Física Básica, com o comprovado baixo aproveitamento dos estudantes na disciplina de Física. Finalmente propomos algumas alternativas para solucionar o problema.

[30/01/07 - P024 - Pátio do Convento das Mercês]

A PSICODIDÁTICA NA PRÁTICA DO PROFESSOR DE FÍSICA DO ENSINO MÉDIO: UM CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA, JOÃO JOSÉ FERNANDES DE SOUSA, SUSANA DE SOUZA BARROS, WILMA M. SOARES SANTOS, *Instituto de Física Universidade Federal do Rio de Janeiro* ■ A opção feita para o desenvolvimento deste curso de formação continuada fundamenta-se na discussão conceitual dos tópicos da física mais trabalhados no currículo do ensino médio (mecânica da partícula, as leis de Newton, física térmica, óptica, oscilações e ondas, eletricidade e magnetismo), sob um ângulo que leva em conta os resultados da

pesquisa em ensino de física e a discussão explícita das estratégias embasadas nas teorias psicodidáticas. Essa escolha mostrou-se bastante adequada, porque permitiu que os professores cursistas desenvolvessem as ligações necessárias entre os conceitos físicos do conteúdo escolar que eles ensinam no seu cotidiano e as dificuldades que os alunos têm na sua aprendizagem. A aplicação de elementos da psicodidática no ensino introduz novas estratégias que contribuem para a sistematização da aprendizagem. As atividades experimentais foram, ao mesmo tempo, formativas e de interesse prático imediato, já que levaram os professores a incorporá-las na sua práxis de sala de aula do Ensino Médio. A discussão sumária das características das obras de Piaget, Bruner, Vygotsky, Ausubel e Skinner, levou os professores a refletirem criticamente sobre seus procedimentos na sala de aula. O material didático desenvolvido mostrou-se eficiente, como evidenciado pelos trabalhos de final de curso, nos quais os professores se apropriaram significativamente, ainda que de forma reprodutiva, do espectro de novos recursos aos quais foram introduzidos. Os resultados desta experiência piloto podem contribuir para o desenvolvimento de cursos de formação inicial e continuada de professores e do mestrado profissional, já que identificam e operacionalizam elementos que devem sempre estar presentes nesses programas.

[30/01/07 - P025 - Pátio do Convento das Mercês]

DIAGNÓSTICO PARCIAL DA REALIDADE DO ENSINO DE FÍSICA NO LITORAL DO ESTADO DO PARANÁ OBTIDO ATRAVÉS DA DIVULGAÇÃO DA OLIMPIADA BRASILEIRA DE FÍSICA 2006., EMERSON JOUCOSKI, *UFPR - Universidade Federal do Paraná,* SANDRO DA SILVA LIVRAMENTO MACHADO, *SESC da Esquina - Curitiba - PR* ■ A Universidade Federal do Paraná (UFPR) campus Litoral implanta-se no litoral do estado do Paraná, no município de Matinhos, em parceria com o governo do estado, para auxiliar na melhoria da educação pública pelo viés do desenvolvimento sustentável. Há no presente trabalho dois focos: um referente a Olimpíada Brasileira de Física na região do litoral do estado e outro que descreve de forma parcial a realidade dos professores nas escolas estaduais do litoral na disciplina de Física. A coleta de dados foi realizada pela UFPR Litoral e obtida através da divulgação da Olimpíada Brasileira de Física em escolas do ensino médio público. O contato se fez com seis dos setes municípios: Guaratuba, Matinhos, Morretes, Paranaguá, Antonina e Guaraqueçaba, sendo que o contato com o município de Pontal do Paraná não foi possível até o momento da pesquisa. Optou-se pela análise das relações entre município, escola e professor, de tal forma a se visualizar espacialmente quais docentes podem funcionar como propagadores de informação entre os diferentes municípios ou escolas. Esta análise será útil em momentos posteriores quando a UFPR campus Litoral aprimorar a pesquisa de dados sobre os municípios com o intuito de oferecer capacitações aos docentes. Compara-se quantitativamente a participação dos municípios do litoral na Olimpíada Brasileira de Física nos anos de 2004, 2005 e

2006 e se a divulgação da olimpíada alterou este quadro. Há fortes evidências da falta de atividades experimentais nas escolas visitadas e cinquenta por cento dos docentes entrevistados que lecionam Física no litoral têm graduação em Matemática, o que pode ser um dos fatores que contribui para a falta destas atividades. Também se relatam as condições particulares de cada escola visitada. Não são analisados índices educacionais nem o levantamento de informações detalhadas sobre as escolas e os seus respectivos docentes, isto se fará num trabalho posterior que será o resultado de aplicação de questionários e/ou formulários aos docentes. O grupo de professores da UFPR campus Litoral que trabalham com a rede pública de ensino já está formado e prepara ferramentas para diagnosticar e propor ações para modificar a realidade do ensino médio no litoral.

[30/01/07 - P026 - Pátio do Convento das Mercês]

AS IMPOSIÇÕES DA SOCIEDADE FRENTE AOS CONTEÚDOS DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO,

CLECI TERESINHA WERNER DA ROSA, *Universidade de Passo Fundo, Aluna de doutorado do Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica da UFSC*, ALVARO BECKER DA ROSA, *Universidade de Passo Fundo* ■ O texto apresentado abaixo refere-se a uma pesquisa desenvolvida na Universidade de Passo Fundo, a qual destina-se a proporcionar uma reflexão sobre os critérios adotados pelos professores no momento da seleção dos conteúdos que serão desenvolvidos no decorrer do ano letivo, na disciplina de Física na escola de ensino médio. Desta forma, efetuou-se uma pesquisa junto a um grupo de professores que exercem docência no ensino de física junto ao ensino médio no município de Passo Fundo, Rio Grande do Sul. A esses professores foram questionados quais os critérios utilizados por eles nesse processo de seleção dos conteúdos. Com isso, foi possível identificar elementos que tem subsidiado este processo seletivo dos conteúdos de física, apontando a existência de questões que ultrapassam a epistemologia do professor e interferem na sua ação pedagógica, sendo inclusive determinantes, através de regras próprias e direcionam o ensino da Física na escola básica (ensino médio). Na busca pelo referencial teórico como forma de fundamentar esta pesquisa, julgou-se ser conveniente proceder a uma revisão na literatura contemplando aspectos relacionados ao processo de transposição didática, dentro da didática das ciências e no processo ensino-aprendizagem na perspectiva sócio-interacionista. Na conclusão deste texto, fica o desafio para que todos os fatos e esforços se dêem no sentido de promover um ensino no qual o educando seja capaz de pensar, agir, criar, de acordo com as suas necessidades. Acredita-se que, no momento em que o homem tiver condições próprias de pensamento e ação, estará saindo do mundo medíocre em que foi lançado para tomar suas próprias decisões e para posicionar-se como verdadeiro ser humano, dono de seus atos e atitudes.

[30/01/07 - P027 - Pátio do Convento das Mercês]

OFICINA DE CONSTRUÇÃO DE FOGUETES COM MATERIAL DE BAIXO CUSTO,

DANIEL APARECIDO DA SILVA, ADRIEL FERNANDES SARTORI, EUGENIO MARIA DE FRANÇA RAMOS, *UNESP* ■ RESUMO Os foguetes à água são experimentos didáticos construídos com materiais de baixo custo e podem se constituir em interessantes motivadores de estudo de conteúdos de Física, seja em seu manuseio ou em sua construção. Os foguetes podem ser utilizados nos Ensinos Fundamental e Médio, adequando-se a linguagem e o aprofundamento de cálculos envolvidos. Com esse trabalho podem ser discutidos conceitos como inércia, pressão, força, ação e reação e resistência do ar, seja em observações práticas como no aprimoramento do desempenho do foguete. Várias possibilidades de modificação podem ser realizadas na construção como no formato do foguete ou nas condições de utilização (como a quantidade de água) e com elas analisar as alterações do protótipo. O trabalho didático discutido nesse trabalho foi realizado com professores da rede Municipal de Ensino de Pirassununga (SP) através do CECEMCA (Centro de Educação Continuada em Educação Matemática Científica e Ambiental) e, com alunos da rede pública de ensino de Rio Claro - SP, durante os anos de 2005 e 2006. Abordamos no trabalho os aspectos da construção de foguetes de água com materiais de baixo custo e conceitos físicos e matemáticos envolvidos no experimento, suas dificuldades práticas de funcionamento e eventuais erros. Dentre os conceitos de física envolvidos no experimento, destacamos as Leis de Newton, queda livre e impulso. Podemos trabalhar em nível mais avançado outros conceitos como a perda de massa durante o seu trajeto no ar. Apesar de conter neste trabalho os cálculos matemáticos e equações para explicar o funcionamento do foguete, não os utilizamos dessa forma quando trabalhamos com os alunos e professores dos Ensinos Médio e Fundamental.

[30/01/07 - P028 - Pátio do Convento das Mercês]

A EQUAÇÃO DE TORRICELLI NO ESTUDO DO MOVIMENTO RETILÍNEO UNIFORMEMENTE VARIADO(MRUV),

MARCOS ANTONIO RODRIGUES MACÊDO, *Centro Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco* ■ Esse trabalho nasceu justamente da nossa inquietação quando alunos da 1ª série do Ensino Médio nos questionavam sobre qual a importância de Torricelli no estudo do movimento variado, já que ele é mais conhecido no estudo da hidrostática e da hidrodinâmica. Qual sua relação com Galileu Galilei e o estudo dos movimentos dos projéteis? Inicialmente este trabalho levanta a questão da excessiva matematização do ensino da física e como ela tem contribuído para que os alunos tenham uma maior dificuldade no aprendizado dos conceitos físicos, principalmente no estudo dos movimentos. Essa matematização exagerada encontrada nos livros didáticos chega a sala de aula através, principalmente, do professor que muitas vezes por deficiência da sua formação na graduação ou na formação continuada, leva-os a serem meros repassadores de textos. Num segundo momento fazemos um resgate histórico sobre a importância de Evangelista Torricelli e de sua obra para o estudo do MRUV e de projéteis, analisando inclusive os aspectos que levaram

Galileu Galilei a convidá-lo para se tornar seu assistente. Em seguida analisamos de modo superficial sua obra, destacando a forma como a equação $V^2=V_0^2+2a(S-S_0)$, conhecida nos literatura científica como a equação de Torricelli, é apresentada aos alunos do Ensino Médio no capítulo referente ao MRUV por alguns livros didáticos. Discutimos também o comportamento dos professores diante desta forma de apresentação na transmissão do conhecimento. Destacamos ainda a verdadeira origem da equação, desmistificando seu aparecimento como uma simples consequência da manipulação das funções horárias do MRUV. Utilizando dados contidos na minha dissertação de mestrado, demonstramos como a história da física pode contribuir sensivelmente para dar um verdadeiro significado ao estudo de determinados conceitos científicos.

03-Educação Científica e Formação Profissional

[30/01/07 - P029 - Pátio do Convento das Mercês]

COMO OS ESTUDANTES DE NÍVEL MÉDIO SE RELACIONAM TRABALHANDO EM GRUPOS HOMOGÊNEOS/HETEROGÊNEOS, QUANDO O ASSUNTO É FÍSICA?,

RAFAEL OLIVEIRA FREITAS, ELONEID FELIPE NOBRE, *Universidade Federal do Ceará*, RAFAEL OLIVEIRA FREITAS, *E. E. F. M. Lions Jangada*, *E. E. F. M. Flávio Marcílio*, ZAIDA CAMELO, *Faculdade Integrada do Ceará* ■ Segundo a doutora Márcia Barbosa, professora do Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e presidente do Grupo de Trabalho sobre Mulheres na Física da União Internacional de Física Pura e Aplicada), dentre todas as ciências, a Física é aquela na qual o aumento da participação feminina tem sido particularmente lento. Segundo a Professora estudos desenvolvidos pelo American Institute of Physics demonstram que nas últimas décadas o crescimento da participação feminina tem sido maior mesmo em áreas tecnológicas como a Engenharia e a Computação do que na física. Hoje em dia, em muitos centros de pesquisa e ensino, há um interesse particular nas relações ensino-aprendizagem dos diversos níveis de formação, principalmente no Ensino Médio, onde é notável o elevado número de estudantes do sexo feminino, que evitam o estudo de ciências, em especial a Física. Vários fatores podem contribuir nesta hora, e este estudo que apresento, tem o objetivo de relatar experiências desenvolvidas em sala de aula, com o ensino de Física. Discutindo desde a existência de saberes pré-existentes, passando pelo ambiente de sala de aula até chegar nos processos de formação do conhecimento e avaliação, tendo como foco deste projeto, as relações existentes dentro da sala de aula. O projeto é desenvolvido em duas escolas públicas de Ensino Médio de Fortaleza, no estado do Ceará, funcionando nos turnos manhã, tarde e noite. A idéia, é que estes grupos ao realizarem atividades relacionadas com o aprendizado e desenvolvimento do conteúdo, apresentem comportamentos diferentes, de

grupo para grupo e de membro para membro, baseados em uma afinidade maior ou menor entre os integrantes de cada conjunto (homogêneo ou heterogêneo). A interação esperada entre os alunos dentro de seus grupos, masculino/feminino, é orientada tendo como base, as obras: Grupos de Encontro e Psicoterapia e Relações Humanas de Carl Rogers, Esperamos com este estudo, mostrar a importância de entender o comportamento de um grupo, diante de uma situação condicionante, como a do trabalho proposto, mas também ampliar as informações sobre o processo ensino-aprendizagem de estudantes reunidos em grupos como foi proposto no início deste trabalho, como um todo.

[30/01/07 - P030 - Pátio do Convento das Mercês]

UM TRABALHO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO UTILIZANDO O SISTEMA OPERACIONAL LINUX E A LINGUAGEM C,

ARTUR BATISTA VILAR, *UERJ - Luarte - A Casa do Curumim*, *AMANDA RIBEIRO CORREIA*, *UERJ*, *VICTOR BARRETO BRAGA MELLO*, *BRUNO FERREIRA RODRIGUES LIMA*, *Luarte - A Casa do Curumim* ■ Este trabalho apresenta um projeto de iniciação científica realizado com alunos do Ensino Médio da Escola Luarte - A Casa do Curumim, localizada na cidade do Rio de Janeiro. Esta forma de introdução à realização de projetos em Ciências, tem como objetivo principal fazer com que os alunos adquiram conhecimentos em determinadas áreas, que neste caso são Física e Informática, além de fazer com que o professor vivencie as vantagens e dificuldades do processo de planejamento, estudo e execução de projetos de pesquisa no cenário escolar do Ensino Médio. Os estudantes puderam conhecer um sistema operacional diferente do que eles estavam habituados a utilizar. A implantação do Linux trouxe resultados não só para os alunos especificamente, mas para toda a escola; já que a direção resolveu fazer a troca gradativa do atual sistema utilizado (Windows) para o outro já citado. Após a introdução ao novo objeto de estudo, foram feitas diversas instalações de distribuições Linux diferentes, a fim de que houvesse um contato maior com diferentes nuances deste sistema operacional e que os participantes pudessem escolher o que lhes fosse mais agradável de trabalhar. Estando o desenvolvimento deste trabalho bem encaminhado, a segunda etapa - O estudo da linguagem de programação em C - começou a progredir. Os alunos obtiveram conhecimento dos comandos básicos e da lógica de programação. A partir disso, começaram a desenvolver softwares que os ajudaram no estudo de Física. Grande parte destes programas criados foi voltada para a área de termologia e termodinâmica, já que este era o conteúdo que estava sendo abordado na época da elaboração destes softwares. Foi desenvolvido, ainda, um software que determinava o módulo da aceleração da gravidade através de dados experimentais. O referido projeto continua em desenvolvimento para aprimorar e aumentar os conhecimentos já adquiridos nesta área e para que se alcance um dos objetivos propostos no decorrer do trabalho, devido à motivação dos participantes; que é a criação de uma distribuição chamada Linux Kairé, com enfoque nas fer-

ramentas de cunho educacional.

[30/01/07 - P031 - Pátio do Convento das Mercês]

O QUE JUSTIFICA UM ASSUNTO DE FÍSICA SER LEMBRADO POR UM TRABALHADOR?,

IVAN MESKAUSKAS GNEIDING, NILSON MARCOS DIAS GARCIA, *Universidade Tecnológica Federal do Paraná*

■O presente trabalho analisa resultados parciais de uma pesquisa mais ampla, que envolve indústrias de diversos segmentos produtivos, na qual tem-se procurado identificar os assuntos escolares de Física presentes nas atividades de trabalhadores industriais. No âmbito desse trabalho a empresa investigada se insere no ramo industrial da produção de motores elétricos e a amostra de participantes foi formada por trabalhadores com escolaridade equivalente ao Ensino Médio. Os dados brutos foram obtidos a partir das respostas dadas a um instrumento de pesquisa que solicitava a indicação de assuntos de Física julgados estarem presentes na atividade profissional. Neste instrumento, num primeiro momento, era tomado como referência apenas a lembrança, sem nenhuma consulta, e num segundo momento tomando como referência uma listagem dos assuntos propostos para serem desenvolvidos em aula. A partir dos indicadores de escolaridade dos participantes e das respostas dadas aos instrumentos, procurou-se estabelecer relação entre o tipo de Ensino Médio realizado pelos participantes da pesquisa (se regular, técnico ou supletivo) e a data de sua conclusão e a natureza das respostas dadas ao instrumento de pesquisa. Os resultados apontaram que as respostas mais densas foram dadas por aqueles que realizaram cursos técnicos e que concluíram seus cursos mais recentemente. Além disso, apontaram também que havia um grupo de assuntos presentes na maior parte das respostas, independentemente da data de conclusão e um outro grupo, que dependia da natureza do curso realizado, indicando haver uma influência do tipo de escolarização na percepção da presença de assuntos escolares de Física nas atividades profissionais.

04-O Ensino de Física para a Graduação (física, engenharias, química, biologia, arquitetura, arte, etc.) e 05-Alfabetização Científica e Tecnológica e Ensino de Física

[30/01/07 - P032 - Pátio do Convento das Mercês]

APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE LEIS BÁSICAS DO ELETROMAGNETISMO CLÁSSICO EM ENSINO SUPERIOR E A DETERMINAÇÃO DA COMPONENTE HORIZONTAL DO CAMPO MAGNÉTICO TERRESTRE.,

MARISA ALMEIDA CAVALCANTE, ELIANE FERNANDA DIAS, *Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - GoPEF/PU/SP*

■Muitas das dificuldades dos estudantes universitários na aprendizagem significativa acerca de leis básicas do eletromagnetismo clássico estão associadas ao processo instrucional a que são submetidos. Tais processos muitas vezes dão maior ênfase a uma visão matematizada deixando de lado a compreensão dos fenômenos físicos envolvidos.

Alguns trabalhos [1,5] mostram a grande importância dos aspectos fenomenológicos na construção de modelos mentais adequados que permitam descrever, explicar e utilizar leis para fazer previsões. Neste sentido a utilização da experimentação como estratégia para uma aprendizagem significativa é praticamente consenso entre os pesquisadores [6]. Este trabalho apresenta uma proposta experimental desenvolvida em um trabalho de conclusão de curso da PUC/SP e explora os aspectos fenomenológicos envolvidos na ação de campos elétricos e magnéticos na trajetória de um feixe de elétrons. Utilizando um tubo de osciloscópio foi possível desenvolver o método da hélice cilíndrica de Busch [8] para a determinação da carga específica do elétron. Neste método provoca-se a divergência de um feixe de elétrons a partir da aplicação de um campo elétrico alternado nas placas defletoras do tubo. Este feixe divergente é então convergido a partir da aplicação de um campo magnético produzido por um solenóide, com direção paralela ao eixo do tubo. Com o alinhamento entre campo magnético produzido pelo solenóide e a componente horizontal do campo magnético terrestre (CMT) podem existir duas condições para a convergência do feixe; uma com o campo gerado para a convergência favorável a componente horizontal do CMT e outra desfavorável. Como consequência os resultados obtidos para o valor de corrente elétrica são ligeiramente diferentes para cada uma destas condições estabelecidas no experimento. Esta pequena diferença nos permite determinar o valor da componente horizontal do CMT. Os resultados deste trabalho estão sendo aplicados na disciplina de Estrutura da Matéria da PUC/SP e permitem aos alunos compreender princípios básicos envolvidos na construção de microscópios eletrônicos tais como a convergência de um feixe divergente de elétrons e a consequente formação da hélice cilíndrica no método de Busch. Além disso pode-se a partir desse movimento determinar a intensidade da componente horizontal do campo magnético terrestre.

[30/01/07 - P033 - Pátio do Convento das Mercês]

INVESTIGAÇÃO DA CONCEPÇÃO DE ESTUDANTES UNIVERSITÁRIOS SOBRE CIRCUITOS ELÉTRICOS,

GLÁUCIA GRÜNINGER GOMES COSTA, *EE.Prof. José*

Juliano Neto/SEESP, HENRIQUE BEZERRA CARDOSO, *FANAT/UERN*, TOMAZ CATUNDA, *IFSC/USP*

■Neste trabalho verificamos a necessidade de uma reformulação da metodologia utilizada, nos cursos de terceiro grau, quanto ao tópico Circuitos Elétricos. Essa verificação foi feita através de uma questão sobre Circuitos Simples, que foi aplicada a. estudantes tanto do curso de bacharelado como de licenciatura em Física, de três universidades públicas, Instituto de Física de São Carlos-USP, envolvendo 165 estudantes dos cursos de Física, Engenharias, Química, Matemática e Computação; Universidade Federal de São Carlos, que englobou 13 estudantes da Licenciatura em Ensino de Física; e, Universidade Estadual do Rio Grande do Norte, onde participaram 14 estudantes do curso de Física. Ele foi aplicado no final do semestre das disciplinas: Laboratório de Física III,

Física III, Eletromagnetismo, como também para um grupo de estudantes que estavam fazendo a disciplina Prática de Ensino de Física. O resultado obtido no teste nos mostrou que apenas uma pequena parte dos estudantes (14,58%) adquiriu o conhecimento conceitual suficiente para poderem analisar Circuitos Simples, sem a necessidade de fazer cálculos. Através de uma análise inicial das respostas dadas, observamos que os estudantes demonstram dificuldades conceituais e de raciocínio. Dificuldades em relação ao conceito de corrente, ao conceito de diferença de potencial, à diferenciação entre potencial e diferença de potencial, bem como uma falta de um modelo conceitual para analisar circuitos. Uma segunda parte do trabalho, e que deve ser gerada com base em uma análise mais detalhada das dificuldades apresentadas, envolve o desenvolvimento de atividades e materiais didáticos, fundamentados em uma metodologia alternativa, que privilegiam a parte conceitual, mas sem descartar a sua parte algébrica, e que se designam a diminuir as dificuldades exibidas pelos estudantes fornecendo uma aprendizagem significativa.

[30/01/07 - P034 - Pátio do Convento das Mercês]

EVASÃO NO CURSO DE FÍSICA DA UFMA NOS PRIMEIROS PERÍODOS DO CURSO,

LUZANNE DE JESUS MENDONÇA PERREIRA, MARIA CONSUELO ALVES LIMA, *Universidade Federal do Maranhão*

■As altas taxas de desistências entre estudantes que ingressam em cursos de nível superior de baixa procura, como o Curso de Física, é um problema que as Instituições de Nível Superior do País vêm enfrentando ao longo dos anos. Neste trabalho procurou-se descobrir fatores que, possivelmente, estão associados às altas taxas de evasão do Curso de Física da Universidade Federal do Maranhão. Partindo da informação subjetiva de que a evasão é maior ao longo dos primeiros períodos, a pesquisa restringiu-se aos alunos matriculados nos dois primeiros anos do Curso, durante o segundo período de 2004. Um questionário pré-estruturado foi aplicado aos alunos que estavam cursando as disciplinas: Introdução à Física, Física I, Física II e Física III, disciplinas correspondentes, respectivamente, ao primeiro, ao segundo, ao terceiro e ao quarto períodos do Curso, com objetivo de fazer um levantamento sobre a formação escolar do aluno antes dele entrar na Universidade, bem como saber sobre suas principais expectativas quanto ao Curso, quanto à profissão de Físico e os possíveis fatores que podem ser identificados como causas suficientes para o abandono da carreira acadêmica, contribuindo assim para que haja um melhor entendimento sobre os motivos do elevado índice de evasão do Curso. Questões sobre a possibilidade de saída do curso de Física não foram aplicadas aos alunos cursando a disciplina Introdução à Física, considerando que eles estavam vivenciando as primeiras experiências acadêmicas no período da pesquisa. Dentre os resultados obtidos destaca-se que a maioria dos graduandos provém do ensino público e ingressaram com o objetivo de concluir o Curso de Física.

[30/01/07 - P035 - Pátio do Convento das Mercês]

A IMPORTÂNCIA E UTILIZAÇÃO DO LABORATÓRIO DIDÁTICO NA VISÃO DE ALUNOS RECÉM SAÍDOS DO ENSINO MÉDIO,

NÁDIA ALVES GRANDINI, *Universidade do Sagrado Coração, Bauru, SP*, CARLOS ROBERTO GRANDINI, *UNESP, Departamento de Física, Bauru, SP*

■No Brasil se pode perceber ao longo da história, que o Ensino de Ciências não foi tratado com a necessária importância como em alguns países europeus, onde investiram neste ensino. Nos anos recentes uma grande quantidade de trabalhos tem estudado, discutido, analisado e criticado o papel do Laboratório Didático no Ensino de Física. Não se trata de algo novo, pois expressa o discurso da maioria dos docentes de Física, que olham o laboratório didático como um instrumento que busca facilitar o processo ensino-aprendizagem. Entretanto, apesar de todos esses trabalhos científicos na área, os docentes não conseguem sensibilizar-se a ponto de lhes permitir a utilização do laboratório eficazmente em suas aulas. Dessa forma, sente-se a necessidade de mudanças para o Ensino de Ciências, especificamente com relação ao Ensino de Física no Ensino Médio fazendo-se necessário rever currículos e buscar ações mais localizadas e orientadas de acordo com o avanço crescente de conhecimentos das concepções alternativas de vários tópicos da Física por parte dos alunos, levando-se em conta as dificuldades específicas enfrentadas por eles no processo ensino-aprendizagem. Entretanto, pesquisas realizadas recentemente mostram que ainda há um elevado índice de professores do Ensino Médio, que não utilizam atividades práticas em suas aulas, apesar de reconhecerem o importante papel do Laboratório, bem como sua imprescindível utilização no processo ensino-aprendizagem. Mediante esse quadro, foi realizado um estudo com 160 alunos dos cursos de Engenharia Civil, Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica e Licenciatura em Física da UNESP/Bauru, recém chegados do Ensino Médio, que estão vivenciando atividades práticas em Laboratório no Ensino Superior. Os resultados mostram que apesar da maioria dos alunos não terem vivenciado atividades práticas no Ensino Médio, possuem certa noção do que é um Laboratório Didático e da sua importância e objetivo para o processo ensino-aprendizagem.

[30/01/07 - P036 - Pátio do Convento das Mercês]

QUEDA DE UMA BOLA DE ISOPOR,

PAULO MURILO CASTRO DE OLIVEIRA, *Instituto de Física - UFF*

■Analisa-se a queda vertical de uma bola de isopor no ar. Do ponto de vista da bola, cria-se um fluxo de ar em torno de sua superfície, que exerce uma força de atrito contrária ao movimento. No início da queda, o fluxo é laminar e o atrito (de Stokes, linear com a velocidade) muito menor que o peso da bola: a queda é livre. De repente, ao atingir uma certa velocidade crítica, fortes flutuações do fluxo aparecem atrás da bola, e o atrito correspondente (quadrático) ultrapassa o peso. A bola freia até o regime final com velocidade constante menor do que a crítica.

06-Filosofia, História e Sociologia da Ciência e Ensino de Física

[30/01/07 - P037 - Pátio do Convento das Mercês]
UMA PROPOSTA PARA ENSINAR OS CONCEITOS DE HIDROSTÁTICA: SANTOS DUMONT E A HISTÓRIA DA CIÊNCIA,
 ALEXSSANDRO FERRAZ DOS SANTOS, TEREZA FA-
 CHADA LEVY CARDOSO, CEFET/RJ ■ RESUMO

Este trabalho tem por objetivo a inserção da História da Ciência como elemento incentivador para o desenvolvimento da cultura científica, histórica e social. O trabalho aqui proposto é uma relação (e/ou conexão) das ciências com a sócio-história, pois o modelo proposto pelos currículos escolares é dissociada da cultura, do cotidiano, que sempre classifica a Ciência como verdadeira e absoluta. Questões do âmbito social e tecnológica nos permite fazer uma avaliação e uma análise mais crítica dessa ciência feita por pessoas. Por isso este trabalho tende a elaborar estratégias para inserção da História da Ciência através de um tema gerador, que no caso temos Santos Dumont e os conceitos físicos relacionados à hidrostática em seus experimentos. O uso da História da Ciência nos livros de Física no ensino médio consiste na sua maioria de pequenos textos que relatam, ora a vida do cientista, ora sua descoberta de um determinado fenômeno. Esta maneira de apresentação e do uso da História da Ciência perpetua uma idéia de que a ciência é produzida por pessoas de mentes brilhantes e privilegiadas e que quase nunca trabalham arduamente sobre seu objeto de pesquisa, produzindo assim uma ciência acabada e absolutamente verdadeira. As Ciências Físicas têm como características o desenvolvimento de modelos e princípios que, se forem analisados ou estudados em conjunto com a História da Ciência, darão uma contribuição de como nossa sociedade modificou sua visão de mundo. Ao falarmos de Física, não podemos deixar para trás a história dessa ciência; quem foi o cientista? O que o influenciava? Como era a sociedade naquela época? São questões interessantes que nos ajudam a enfatizar a relação da Física com a cultura, com aspectos tecnológicos e também sociais.

[30/01/07 - P038 - Pátio do Convento das Mercês]
DEPARTAMENTO DE FÍSICA DA UFMA: UMA ANÁLISE HISTÓRICA DO DESENVOLVIMENTO DA FÍSICA NO MARANHÃO,
 ALINNE CARVALHO SAMPAIO SILVA, MARIA CONSUELO ALVES LIMA, UFMA - MA - Brasil ■ Neste trabalho, analisa-se criticamente o surgimento do Departamento de Física, o seu crescimento e conseqüentemente a evolução do curso de Física na Universidade Federal do Maranhão. Resgatam-se fatos históricos do curso através de arquivos dos Departamentos de Matemática e Física e entrevistas com os primeiros graduados em Física que se encontram atuantes ou afastados, além de outros professores que faziam parte do Departamento de Matemática e Física, de onde se originou o Departamento de Física. Faz-se uma descrição sobre fatos relatados e documentados, expondo um comparativo entre a produção científica do quadro docente no momento da criação do Departamento,

com a atual situação, descrevendo as primeiras pesquisas, congressos e seminários que contribuíram para o desenvolvimento da formação dos alunos do curso, como também os primeiros cursos de especialização oferecidos para qualificação dos professores e conseqüentemente na melhoria do curso de Física. Estes fatos foram organizados oficializando-se a estrutura a partir da história, até então não documentada, sobre o Departamento de Física desde surgimento em 1967, até os dias atuais, 2006. A montagem deste trabalho mostrou que as ações desenvolvidas no Departamento de Física durante os vinte e cinco anos após a sua fundação, foram bem conduzidas com muito comprometimento com a sociedade, que produziram resultados proporcionais aos investimentos realizados. Deve-se ainda levar em consideração que a história da Física na UFMA e também a história da Física no Estado do Maranhão tem que ser analisada e questionada em todas as Instituições que compõem o Estado, a fim de que se tenha uma estruturação mais completa da evolução da Física do Maranhão.

[30/01/07 - P039 - Pátio do Convento das Mercês]
INVESTIGAÇÃO DA INTERAÇÃO COGNIÇÃO-AFETO NA CONSTRUÇÃO DE EXPLICAÇÕES: VALIDAÇÃO DE UM PROTOCOLO DE ENTREVISTA.,
 TALITA RAQUEL LUZ ROMERO, MAURÍCIO PIETROCOLA, USP - SP - Brasil ■ Apesar da credibilidade atribuída à ciência, é comum que alguns estudantes insistam em produzir explicações às situações cotidianas por meio de concepções simplistas, espontâneas e, algumas vezes, ingênuas. Ao diferenciarmos o conceito intuitivo de explicação do conceito de explicação científica é possível compreender porque muitos alunos preterem a última em relação à primeira. Ao considerarmos estas definições e buscarmos identificar quais os critérios de validação de explicações dos alunos do Ensino Médio, procuramos analisar se estes são os mesmos considerados pelas explicações científicas e/ou se a afetividade influencia em suas escolhas. Assim, poderemos compreender qual o tipo de relação estudantes que não pretendem seguir carreiras técnico-científicas estabelecem com o conhecimento científico. Ao procurarmos entender os critérios de validação de explicações por parte de alunos do Ensino Médio, escolhemos dar início a este estudo por elaborar um protocolo de entrevista, que nos permita coletar dados, tendo em mente duas hipóteses. Primeiro, as explicações são avaliadas com base em critérios emocionais. Porque, sabemos que a escolha e o uso de conhecimentos face à bagagem de conceitos e relações possíveis de serem utilizados pelos indivíduos se alicerça num contexto no qual as emoções têm forte influência. Segundo, que o individuo não estabelece vínculo afetivo com uma explicação que não se proponha a reforçar seu sentimento de realidade. Sendo assim, os modelos explicativos a serem apresentados durante a entrevista devem propor situações que incitem conflitos, para possamos avaliar a condição de insatisfação frente às explicações e permitir questionarmos quanto a sua validação. E, então analisarmos as justificativas presentes nas entrevistas em

termos de explicações e de seus critérios de validação.

[30/01/07 - P040 - Pátio do Convento das Mercês]
CONCEPÇÕES DOS ESTUDANTES SOBRE A CIÊNCIA, OS CIENTISTAS E O MÉTODO CIENTÍFICO: UMA ABORDAGEM HISTÓRICO-CRÍTICA COMO BASE DE UMA PROPOSTA DE INTERVENÇÃO VISANDO A RESIGNIFICAÇÃO DESTES CONCEITOS, ROSELI OVALE DE SOUZA, MAURO SÉRGIO TEIXEIRA DE ARAÚJO, IARA REGINA BOCCHESI GUZZELLI, MARIA DELOURDES MACIEL, *Universidade Cruzeiro do Sul* ■ O objetivo central desse trabalho consiste na realização de uma abordagem crítica e uma revisão literária de alguns aspectos relativos ao conceito de poder e Ciência, suas inter-relações e vinculações com a crise da Ciência citada por vários autores, considerando inicialmente os conceitos que os estudantes possuem a respeito do que é Ciência, do que é ser cientista e do que é Método Científico. Observando-se no cotidiano escolar o discurso dos estudantes a respeito destas três realidades percebe-se que eles possuem conceitos bastante equivocados, fato este que pode justificar, ao menos em parte, o desinteresse observado em relação à área científica como opção profissional. A primeira etapa da pesquisa foi realizada a partir do método de pesquisa-ação, sendo desenvolvida por meio de um projeto piloto, implantado em uma escola de São Vicente, com 92 alunos da 9ª série do Ensino Fundamental, empregando-se um questionário para verificação de quais conceitos os estudantes têm a respeito de Ciência, cientista e Método Científico. Foi constatado que os estudantes em sua maioria afirmam que Ciência é uma disciplina para alguns privilegiados intelectualmente ou que é coisa para louco. Na maioria das vezes, dizem que cientista é uma pessoa louca ou extremamente inteligente e imaginam que o Método Científico é uma seqüência de passos pré-determinados que leva a resultados incontestáveis, como se houvessem verdades absolutas nas Ciências. Os dados obtidos na pesquisa evidenciaram que os estudantes pensam que Ciência está relacionada à Física, Química e Biologia; que o cientista é um inventor ou descobridor, sendo muito inteligente ou louco. Por outro lado, uma parte dos estudantes afirmou ser o Método Científico um conjunto de etapas pré-determinadas e de resultados inquestionáveis, enquanto outros responderam de forma negativa. A segunda etapa da pesquisa será caracterizada por uma intervenção visando criar condições para que os estudantes elaborem a resignificação dos seus conceitos, buscando proporcionar a eles uma nova visão a respeito da Ciência, do cientista e do Método Científico, devendo a análise ser baseada em um questionário para avaliar em que medida houve resignificação dos conceitos abordados e de que forma ocorreu este processo.

07-Tecnologias (laboratório, vídeo e informática) no Ensino de Física

[30/01/07 - P041 - Pátio do Convento das Mercês]
CONSTRUINDO UM COLETOR SOLAR DE BAIXO CUSTO: UMA OPORTUNIDADE PARA ENSINAR FÍSICA, LUIZ ARTUR WEILLER, THIAGO DANIEL MOURA, NYLTON GOMES E ANDRADE, TEDDY ALMEIDA, RODRIGO IZIDORO CORREA, ADRIANA GOMES DICKMAN, *Licenciatura em Física - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais* ■ Na presente proposta descrevemos a construção de um coletor solar com materiais recicláveis e de fácil acesso à população. O nosso trabalho tem como objetivo principal aliar o ensino de física ao conhecimento envolvido na construção e funcionamento de um coletor solar de baixo custo. Sugerimos a construção de um coletor solar empregando garrafas PET e caixas tetra pak de leite ou suco como parte de um projeto escolar permeado pela discussão dos conceitos físicos envolvidos. Os principais tópicos abordados são da área de calor e termodinâmica, sendo que para estes temas seguimos o padrão utilizado em livros do ensino médio. Podemos trabalhar de forma prática com o termômetro, juntamente com o conceito de temperatura, medindo a temperatura da água que entra e que sai do coletor e da sua superfície externa. Para discutir como a água entra fria e sai quente, introduzimos o conceito de calor, como um fluxo de energia de um corpo com maior temperatura para um com menor temperatura. Introduzem-se tópicos como capacidade térmica e calor específico de uma substância, discutindo também o uso do reservatório térmico cuja função é impedir que haja troca de calor da água com o meio. É possível demonstrar as três formas de transferência de calor usando o coletor solar, e como o efeito estufa é aproveitado. Podem-se discutir temas como radiação eletromagnética, radiação de um corpo negro, lei de Stefan-Boltzmann, campo magnético terrestre, os movimentos da Terra e as estações do ano. Fizemos o levantamento da curva-resposta do nosso coletor e uma estimativa da sua eficiência total de absorção de energia solar. O desenvolvimento desse projeto permite um bom entendimento dos princípios de funcionamento de um coletor solar, bem como, a sua utilização para a transposição didática dos conceitos físicos relacionados, proporcionando um momento oportuno para discutir a importância da geração e utilização consciente de energia.

[30/01/07 - P042 - Pátio do Convento das Mercês]
ENERGIA E SUAS TRANSFORMAÇÕES: UMA DISCUSSÃO UTILIZANDO UM EXPERIMENTO ATRATIVO, ADALIANA BASTOS DOS SANTOS, CRISTIENE CHAVES BORGES, GILSON RONALDO GUIMARÃES, GRAZIELE K. AMARAL, MARCIO DIAS REGIS, ADRIANA GOMES DICKMAN, *Licenciatura em Física - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais* ■ Uma das principais dificuldades no processo de ensino e aprendizagem do conceito de energia são as interpretações dos estudantes, frequentemente baseadas

em concepções do senso comum. Alguns associam, por exemplo, energia com movimento ou com os combustíveis, não havendo, portanto, distinção entre formas ou fontes de energia. Outros consideram a energia como uma substância material que pode ser gasta ou que pode armazenar energia. Essas associações errôneas advêm, principalmente, do uso do termo energia no cotidiano com um significado diferente do termo energia utilizado no domínio científico. A proximidade com o cotidiano, portanto, pode propiciar o desenvolvimento de conceitos científicos relacionados, e que muitas vezes são difíceis de serem superados na sala de aula. Percebemos, portanto, a necessidade de um planejamento das atividades escolares de maneira a possibilitar que os alunos relacionem os conceitos físicos estudados aos fenômenos da natureza e aos processos tecnológicos relacionados. Sugerimos, portanto, a experimentação no ensino como atividade complementar e necessária à construção do saber. Consideramos que a prática experimental pode contribuir para um aprendizado significativo dos conceitos físicos abordados. Principalmente quando a experimentação aborda situações típicas encontradas no cotidiano, tornando os conceitos estudados mais concretos e estimulando a criatividade dos alunos. A nossa proposta é utilizar uma montagem experimental como uma forma de demonstrar vários tipos de conversão de energia para alunos do Ensino Médio. Para tal, sugerimos a análise do funcionamento de um sistema constituído por um farol, ligado a um alternador, que por sua vez está conectado a uma bicicleta acionada por um motor. Assim, cria-se uma oportunidade para discutir as conversões de energia que ocorrem em cada parte do sistema, explicitando os tipos de energia envolvidos, e a necessidade de alimentação do sistema. Com essa experiência esperamos que seja possível desenvolver nos alunos algumas habilidades e competências, por exemplo, saber explicar como a energia é conservada, como pode ser transferida e dissipada, reduzindo a energia disponível; compreender o significado de eficiência energética e a necessidade de se poupar energia.

[30/01/07 - P043 - Pátio do Convento das Mescês]

ANÁLISE DE UM ESTILINGUE E ESPIRAIS DE CADERNO: UM ESTUDO DE CASO., PABLO FERREIRA DE SOUZA, JOSÉ PEDRO RINO, *Universidade Federal de São Carlos* ■ Recentemente fomos procurados por um repórter que nos contou uma pequena história. Em uma penitenciária os presos fabricavam estilingues utilizando tubos de látex, destes utilizados pelos enfermeiros/médicos para prender a circulação do braço antes da coleta de sangue. Além disso, estes mesmos presidiários tinham acesso a bolas de chumbo de 20 g cada utilizados como peso em redes de pescaria. A preocupação do repórter, e matéria de sua reportagem, era saber qual seria a velocidade com que essas massas de chumbo poderiam atingir com esse tipo de estilingues, e se seria possível matar uma pessoa com tal arma". Este fato levou-nos a nos questionar qual seria a constante elástica de tais borrachas, se elas obedecem à lei de Hooke e como se-

ria possível medir tais velocidades de maneira simples. Este trabalho se propõe a analisar esse e outros questionamentos sob aspectos físicos quantitativos. Resolveu-se primeiramente explorar um pouco mais alguns conceitos básicos acerca do tema para então aplicá-los a materiais de uso e acesso facilitados. Utilizou-se para isso de métodos experimentais simples - apontados hoje por professores e alunos como uma das maneiras mais frutíferas de se minimizar as dificuldades no aprendizado e ensino dessa disciplina [1]. Dois experimentos foram realizados: a) primeiramente foi verificado a resposta de molas helicoidais de espirais de caderno e tubos de látex a uma tensão externa; b) posteriormente, através de uma montagem simples, foi determinado a velocidade adquirida por um corpo arremessado por um estilingue feito com tubos de látex. A quantidade de movimento adquirida por pequenos projéteis arremessados desta maneira pode ser fatal.

[30/01/07 - P044 - Pátio do Convento das Mescês]

EINSTEIN, MOUSE ÓTICO E MAISENA - UMA ANÁLISE DO MOVIMENTO BROWNIANO, JALVES SAMPAIO FIGUEIRA, *Universidade Tecnológica Federal do Paraná* ■ O movimento caótico de pequenas partículas suspensas em um fluido foi, durante muitos anos, um desafio para a ciência. Observado e descrito primeiramente por Robert Brown em 1827, sua explicação teórica foi dada por Einstein, em artigo publicado em 1905. Observar pequenas partículas, na ordem de 10⁻⁶ m, em movimento desordenado, caótico, é uma tarefa simples. Porém, medidas precisas do movimento browniano e da constante de Boltzmann exigem, microscópio e câmeras CCD. E, partículas (esferas) com diâmetros precisos. Neste trabalho é apresentada uma proposta de análise do movimento browniano e estimativa da constante de Boltzmann utilizando um mouse ótico e solução de amido de milho - maisena - e água. A técnica utiliza uma rotina de programação, facilmente construída em linguagem scripts, macro do Excel ou mesmo um Applet Java, que lê as coordenadas x e y de um mouse ótico. Este é fixado próximo de uma proveta com solução de amido e água. Assim, os movimentos do ponteiro do mouse, nas direções x e y, representam os deslocamentos de um certo número de partículas em um determinado tempo. A rotina construída determina os deslocamentos quadráticos médios em diferentes intervalos de tempo ao longo da sedimentação. A partir dos deslocamentos quadráticos médio das partículas, durante a sedimentação, é estimada a constante de Boltzmann. Os dados obtidos, ainda em fase de avaliação, permitem estimar a constante de Boltzmann, na ordem de 10⁻²³ J/K. A proposta procurou utilizar materiais de fácil acesso dos alunos. Partículas selecionadas para medidas do movimento browniano são difíceis de serem adquiridas, e atividades com o microcomputador estão se tornando uma realidade nas nossas escolas. Por outro lado, perdemos na análise quantitativa, exatidão dos dados, ao utilizar partículas de amido de milho - maisena - porém, ganhamos ao mostrar para nossos alunos que a física está próxima de nosso cotidiano.

[30/01/07 - P045 - Pátio do Convento das Mescês]
DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE AQUISIÇÃO DE DADOS PARA O LABORATÓRIO DE TERMODINÂMICA DO INSTITUTO DE FÍSICA DA UERJ,
 ARTUR BATISTA VILAR, AMANDA RIBEIRO CORREIA, LUIS FERNANDO DE OLIVEIRA, ANIBAL LEONARDO PEREIRA, UERJ ■ Este trabalho apresenta um sistema de aquisição de dados construído no laboratório de Termodinâmica do Departamento de Física Aplicada e Termodinâmica do Instituto de Física da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). O objetivo inicial do sistema de aquisição é trabalhar com experiências de troca de calor. Entretanto, o sistema de aquisição de dados desenvolvido pode ser utilizado para analisar diversos fenômenos, variando-se apenas o sensor utilizado. Atualmente, os alunos da graduação em Física da UERJ, realizam suas experiências da "maneira tradicional", coletando os dados diretamente do instrumento de medição e registrando os dados obtidos em uma folha de papel. Essa metodologia consome muito tempo e faz com que o número de dados obtidos não seja o desejável para uma eficaz análise estatística dos dados. O trabalho não sugere a eliminação da metodologia tradicional de coleta de dados nos laboratórios de graduação em Física. Propõe a inserção da metodologia da aquisição de dados na graduação e por consequência que esta metodologia também seja levada, com os devidos cuidados que serão abordados neste trabalho, às instituições de Ensino Médio. Por não existir praticamente nenhum conhecimento inicial de Eletrônica pelos alunos que desenvolveram o trabalho, alguns textos da Revista Brasileira de Ensino de Física foram fundamentais como bibliografia e ponto de partida para a esquematização do circuito a ser desenvolvido.

[30/01/07 - P046 - Pátio do Convento das Mescês]
MÓDULOS DIDÁTICOS HIPERMÍDICOS PARA O ENSINO DE ELETROMAGNETISMO E ÓPTICA NO ENSINO MÉDIO,
 LUÍS FERNANDO GASTALDO, Centro Universitário Franciscano - UNIFRA ■ A própria evolução da tecnologia mostra-nos que reforçar informações e conteúdos para memorizá-los não responde hoje as necessidades dos alunos frente a esta nova sociedade. Nossa evolução tem sido tão grande que a gama de informações disponíveis adquire uma grandeza tal, que se torna impossível para uma pessoa memorizá-la. A mudança na educação que entendemos ser necessária não se efetivará apenas com a inclusão de outros instrumentos pedagógicos, ou então com a troca de conteúdos a serem trabalhados. As alterações precisarão ocorrer de maneira mais profunda, tornando a escola uma instituição mais coerente com o atual contexto histórico, social e tecnológico em que estamos vivendo. Neste trabalho elaboramos Módulos Didáticos (MD) com a utilização de material interativo hipermídico na área eletromagnetismo e óptica, visando sua implementação em aulas de física no Ensino Médio, planejados com um modelo de Três Momentos Pedagógico (TMP):

Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento. Propomos a aplicação, destes módulos didáticos, em duas turmas da 3ª série do Ensino Médio para posterior apresentação e discussão das experiências vividas pelo professor e pelos alunos. Para dar sustentação ao trabalho, utilizamos as idéias de Ausubel e Novak (Aprendizagem Significativa) e Vergnaud (Campos Conceituais) como referenciais de teorias de aprendizagem. Utilizando as potencialidades disponibilizadas pela informática e auxiliados pelas teorias defendidas por Ausubel, Novak e Vergnaud, busca-se o desenvolvimento de material interativo hipermídico na área de eletromagnetismo e óptica, organizados em Módulos Didáticos com três momentos pedagógicos e sua disponibilização em CD-ROM, como uma ferramenta auxiliar para o ensino de Física no Ensino Médio, com a inclusão de novas tecnologias de ensino, explorando simuladores (Java applet) e imagens em animação, vídeos, textos explicativos e teóricos.

[30/01/07 - P047 - Pátio do Convento das Mescês]
MODELO EXPERIMENTAL AUTOMATIZADO PARA O ENSINO DE CONCEITOS DE VELOCIDADE E ACELERAÇÃO,
 MÁRLON CAETANO RAMOS PESSANHA, SABRINA GOMES COZENDEY, MARCELO DE OLIVEIRA SOUZA, Universidade Estadual do Norte Fluminense ■ Apresentamos neste trabalho um modelo experimental que desenvolvemos com o objetivo de servir de ferramenta auxiliar no ensino dos conceitos de velocidade e aceleração. O experimento consiste num objeto, com um dínamo em seu interior. Quando o objeto se move, o eixo do dínamo gira, ocasionando assim a geração de uma diferença de potencial nos seus terminais. Quanto maior a velocidade do objeto, maior será a velocidade de giro do eixo, e assim, maior diferença de potencial será gerada pelo dínamo. Desenvolvemos ainda uma interface que permite a comunicação entre o experimento e um computador. Esta interface faz a conversão do valor da diferença de potencial elétrica gerada (um valor analógico) em um valor digital, para que assim o valor lido possa ser interpretado pelo computador, com o uso de um software. A interface se baseia num conversor analógico-digital de 8 bits, o ADC0804. O circuito de interface se comunica com o computador através da porta paralela do computador. A porta paralela possui 3 endereçamentos de dados que servem para a coleta e envio de dados. Um destes endereçamentos possui 8 bits, e em modo EPP (modo bidirecional) da porta paralela, este endereçamento pode ser usado para leitura, isto é, para a coleta dos dados lidos no experimento. Um software apresenta o que está sendo lido no experimento, e desta forma, o estudante pode acompanhar em tempo real, a velocidade e a aceleração do objeto. O software, que criamos no ambiente de desenvolvimento Turbo Delphi, faz a varredura do endereçamento da porta paralela por onde são coletados os dados lidos no experimento. O software calibra e apresenta o valor real da velocidade do objeto. O software disponibiliza ainda uma seção teórica, com textos explicativos sobre o experimento e conceitos de

física envolvidos. Nesta seção teórica estão disponíveis ainda vídeos didáticos.

[30/01/07 - P048 - Pátio do Convento das Mescês]
FERRAMENTAS AUDIOVISUAIS COMO INSTRUMENTO NO ENSINO DE FÍSICA,
ADRIEL FERNANDES SARTORI, EUGENIO MARIA DE FRANÇA RAMOS, *UNESP - Rio Claro* ■ Materiais audiovisuais têm sido destacados como importante ferramenta de apoio para o ensino. Elevados custos de produção e dificuldades de acesso às tecnologias tornam a confecção de vídeos por parte dos professores algo inacessível e difícil. Dessa forma, os vídeos disponíveis ao professor são instrumentos de trabalho pré-feitos e pouco flexíveis, colocando a ele a posição de mero usuário e retransmissor de conceitos. Neste trabalho apresentamos o desenvolvimento de vídeos de curta duração pelo Núcleo de Pesquisa de Imagem e Som do projeto CECEMCA1, que tem por foco de trabalho o estudo e a escolha de hardware e software de edição adequados à produção de vídeos, procurando tornar acessíveis os processos de roteirização, produção e edição de vídeo a professores, e provendo maior flexibilização para o uso de tais ferramentas audiovisuais nas escolas. Atualmente, o Núcleo vem produzindo alguns vídeos de curta duração a fim de subsidiar as atividades de formação continuada de professores de Educação Básica realizadas pelo CECEMCA junto a Rede Municipais de Ensino. Tais vídeos trazem a descrição de experimentos simples que auxiliam o professor no Ensino de Ciências. O foco de tais vídeos está na construção e na utilização de experimentos práticos e lúdicos, construídos com materiais de baixo custo. O material produzido é formatado para ser disponibilizado por meio da Rede Mundial de Computadores (Internet), utilizando para isso o ambiente virtual de ensino TelEduc. A partir dessa experiência exploratória - com a produção, roteirização e edição de pequenos vídeos didáticos - pretende-se disponibilizar tal conhecimento em Oficinas de Produção de Vídeos para que professores tenham acesso a esse conhecimento.

[30/01/07 - P049 - Pátio do Convento das Mescês]
ASTROSOLAR, UM SOFTWARE DIDÁTICO PARA A APRESENTAÇÃO DE CONCEITOS DE ASTRONOMIA, SÁBRINA GOMES COZENDEY, , MÁRLON CAETANO RAMOS PESSANHA, VICTOR HUGO RANGEL DE OLIVEIRA, MARCELO DE OLIVEIRA SOUZA, *Universidade Estadual do Norte Fluminense* ■ Apresentamos neste trabalho um software didático que desenvolvemos, que pode ser utilizado como ferramenta auxiliar no ensino e divulgação da astronomia para o público em geral. O software possui dados sobre astros do universo e dicas para observação do céu, com informações sobre orientação através das constelações. Há um roteiro de observação que se baseia na localização das constelações. O roteiro consiste de um catálogo com as 88 constelações, onde há a imagem da constelação com e sem as ligações entre as estrelas, uma legenda com o nome e o brilho de cada objeto presente na constelação. Também são apresentadas informações detalhadas sobre os objetos do catálogo Messier e um guia para localização a partir

do Brasil, dos objetos desse catálogo, visíveis no momento em que forem realizadas as observações. Um estudo sobre os eclipses, as fases da lua e as marés também pode ser acessado no software. Os dados apresentados são atuais, incluindo novas informações sobre o sistema solar. Há uma seção específica sobre os planetas anões. Dados recentes obtidos pelas sondas que estão explorando saturno, marte e Vênus estão incluídos, assim como imagens obtidas pelo telescópio espacial Hubble. Para auxiliar o entendimento dos textos, o software possui ainda uma seção de ajuda, na qual alguns dos termos utilizados nos textos são definidos. Qualquer termo que tenha sua definição disponível na seção de ajuda do software possui um link, que ao ser acionado, disponibilizará uma janela de ajuda. O software é do tipo freeware, de distribuição livre, e foi elaborado no ambiente de desenvolvimento Turbo Delphi Explorer.

[30/01/07 - P050 - Pátio do Convento das Mescês]
UMA PROPOSTA ALTERNATIVA PARA A APRESENTAÇÃO DA FÍSICA A ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL,
ENEIDA DA SILVA GOMES, ADRIANA GOMES DICKMAN, *PUC Minas* ■ Neste trabalho organizamos um website sobre tópicos de Física, em uma linguagem acessível e didática, dirigido a estudantes do Ensino Fundamental. Apresentamos fenômenos naturais, curiosidades, experimentos simples, imagens e simulações computacionais, chamando a atenção para questões e situações do dia-a-dia da criança. A página principal do website FÍSICA SEM ATRITO, apresenta os tópicos Física no Cotidiano, Experiências, Nosso Planeta e Sistema Solar, Teste seus Conhecimentos, Links e Quem somos. No tópico Física no Cotidiano introduzimos os fenômenos e conceitos da física relacionados principalmente com pressão, temperatura, densidade, cargas elétricas, magnetismo, movimento, natureza da luz e formação de imagens em espelhos. Cada item de um tópico se desdobra nos fenômenos relacionados, onde discutimos, por exemplo, as características do funcionamento da panela de pressão, termômetro, bússola, olho humano etc. No tópico Experiências apresentamos experimentos de simples execução que auxiliam na compreensão dos fenômenos físicos apresentados. Esse tópico está relacionado aos tópicos Física no Cotidiano e Nosso Planeta. O tópico Nosso Planeta apresenta assuntos relacionados ao planeta Terra, explorando os fenômenos naturais - ciclo da água, magnetismo terrestre, formação das marés, arco-íris, raios e trovões. Enquanto que no tópico Sistema Solar discutimos os planetas e suas características. O tópico Teste seus Conhecimentos permite ao usuário verificar por meio de jogos e perguntas se houve assimilação dos conceitos vistos durante a visita ao site. O tópico Links conecta o usuário a outros sites dirigidos ao ensino/aprendizagem e divulgação de física. Finalmente, no tópico Quem somos apresentamos as autoras e os objetivos da nossa proposta, além de indicar um endereço eletrônico para contato. Esperamos que, ao explorar o website, a criança desenvolva a curiosidade e passe a questionar os fenômenos que acontecem ao

seu redor, estimulando a necessidade de adquirir novos conhecimentos. Acreditamos que a nossa proposta aumente o interesse dos alunos, facilitando o aprendizado de conceitos físicos, e quebrando afinal o famoso estigma das ciências naturais, de serem difíceis e inacessíveis ao cidadão comum.

[30/01/07 - P051 - Pátio do Convento das Mercês]

AS LEIS DA FÍSICA E OS DESENHOS ANIMADOS NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA,

MARCELLO SECCO, RICARDO R. PLAZA TEIXEIRA, *Centro Federal de Educação Tecnológica de São Paulo - SP - Brasil*

■ Os desenhos animados conseguem cativar qualquer pessoa que esteja à frente da televisão, seja uma criança, um jovem ou até mesmo um adulto. Nenhum deles discordaria em afirmar que o entretenimento e diversão são uma das principais funções dos desenhos. Por outro lado, muitas dessas mesmas crianças, jovens e adultos, por mais que se interessem nos mistérios da ciência ou no como funciona da natureza, não terão o menor problema em dizer que entretenimento e diversão não fazem parte de uma autêntica aula de física. Esta pesquisa envolve a interface entre Física e Arte. A Física trabalha com a parte precisa e objetiva da realidade, enquanto a Arte se preocupa com a dimensão da percepção psicológica do mundo. Sendo assim, podemos considerar os desenhos animados como uma manifestação artística que tem o objetivo de divertir e entreter, mas não possui nenhum compromisso com a realidade e os fatos verídicos. Por essa razão os desenhos animados podem transmitir informações errôneas às crianças que ainda não possuem visões de mundo plenamente desenvolvidas. Essas noções inverossímeis podem perdurar até a vida adulta, sendo corrigidas somente mais tarde no processo de educação. Entretanto os desenhos quando utilizados corretamente podem funcionar como uma poderosa ferramenta didática, fornecendo a ponte entre a vivência do aluno e o conteúdo a ser desenvolvido, tornando dessa maneira a aula mais atrativa e fazendo com que o professor consiga interagir com o aluno. Este projeto de iniciação científica tem por objetivo unir os agradáveis desenhos animados com a temível e odiada física, apresentando cenas a partir de desenhos animados e com elas explicando uma série de fenômenos físicos, de forma didática e que desperte o interesse e a curiosidade de quem o estará assistindo. Observou-se que os audiovisuais produzidos neste projeto são significativos para a contextualização e introdução ao aprendizado de um novo conteúdo, motivando e despertando o interesse dos alunos que o estiverem assistindo.

08-Interdisciplinaridade e Ensino de Física

[30/01/07 - P052 - Pátio do Convento das Mercês]

BIOFÍSICA DA VISÃO: UMA ABORDAGEM MULTIDISCIPLINAR PARA O ENSINO DE ÓPTICA., BRUNO RICARDO PINTO DOS SANTOS, CARLOS LUCIANO OLIVEIRA DE AGUIAR, JOÃO BOSCO SOARES PAMPOLHA JÚNIOR, MANOELA FRANCO DA SILVA, MÁRCIO JOSÉ COR-

DEIRO DE SENA, *CEFET-PA-BRASIL* ■Esse trabalho é dedicado exclusivamente ao ensino-aprendizado de física para alunos de nível médio, focalizamos nosso estudo mais especificamente a um assunto denominado Óptica, o qual pode ser estudado sob dois aspectos; geométrico e físico. Nesta direção propomos uma nova abordagem para o ensino da Óptica a partir dos questionamentos levantados em salas de aulas e até mesmo em conversas informais com alunos. Tais questões nos levaram a adotar um modelo alternativo de ensinar os conceitos básicos da óptica a partir conhecimentos básicos inerentes às disciplinas como a Biologia, Química e Matemática, cumprindo, assim competências e habilidades que tangem a investigação e a compreensão da física que são propostas nos PCNs. Nesse trabalho, a Biofísica (Física aplicada à Biologia) revela seu papel como um instrumento motivador dominante e mediador desse processo ensino-aprendizagem aluno-ciência e que somados aos recursos didáticos como experimentos e equipamentos multimídias, produziram resultados esperados positivos. Iniciamos este trabalho mostrando uma pequena abordagem do mecanismo estrutural do globo ocular até a formação da imagem numa região do olho chamada retina, continuando, mostramos através da estrutura biológica ocular as propriedades básicas da óptica, isto é. o princípio da refração da luz, a convergência e a divergência do feixe luminoso. Logo em seguida descrevemos a percepção das imagens pelo cérebro humano, mostrando também que a percepção da imagem pelo cérebro está relacionada com a sensibilidade da retina. As descrições das reações químicas que ocorrem nesse processo estão relacionadas às propriedades das células sensíveis na mesma chamada cones e bastonetes. Concomitantemente, analisamos os diferentes padrões de pigmentação da íris associado ao mecanismo de herança poligênica (herança quantitativa). Finalizamos este trabalho apresentado como se dá os limites da visão humana e alguns defeitos visuais e suas correções. Verifica-se que esta abordagem Multidisciplinar, desperta o interesse dos alunos pelo tema em questão, estimula questionamentos e incentiva a busca por respostas. Contribuindo, dessa forma, para a edificação do processo ensino-aprendizagem.

[30/01/07 - P053 - Pátio do Convento das Mercês]

ANÁLISE NOS LIVROS DE FÍSICA ADOTADOS NO MUNICÍPIO DE ALTAMIRA,

DENISE FERREIRA DE SOUZA, *Universidade do Estado do Pará-PA-Brasil*, FRANCISCO FERREIRA DE SOUSA, *Universidade Federal do Ceará-CE-Brasil*

■Apesar dos avanços tecnológicos e da enorme variedade de materiais curriculares, atualmente disponíveis no mercado, o livro didático continua sendo o recurso mais utilizado no ensino. Ele é um material de grande importância no ensino seja qual for a matéria, pois é ele quem direciona o professor a conduzir seus alunos na busca do conhecimento; considera-se como a chave-mestra para um melhor desenvolvimento da disciplina. Essa centralidade lhe confere estatuto e funções privilegiadas na medida em que é através dele que o professor organiza, desenvolve e avalia seu trabalho pedagógico em sala de aula. Assim, o livro didático tem importante papel

na prática pedagógica dos professores incorporando abordagens metodológicas inovadoras que devem levar em consideração os conceitos físicos, organização diferente dos conteúdos, a conexão entre os conceitos da física e a realidade do aluno, instigação à redescoberta e reformulação de idéias. O trabalho foi realizado com objetivo em avaliar a abordagem dos conteúdos de Física na primeira série do Ensino Médio. Consta neste trabalho uma lista dos dez livros mais utilizados pelos professores da rede pública e, privada da cidade de Altamira (Pará). Adotamos nesta análise parâmetros provenientes de autores, como Beatriz Alvarenga (Livro didático - análise e seleção), do livro Física Conceitual e dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Do total de livros, somente dois estão dentro dos parâmetros exigidos na pesquisa. Três deles estão de acordo com um percentual de 87,5% dos parâmetros. Do remanescente, somente dois com 25%, enquanto que mais dois livros atendem apenas a 12,5% e um único livro não atende a nenhum dos parâmetros. De acordo com os resultados não há um material que satisfaça plenamente os parâmetros sugerido por nosso programa de pesquisa. Certas bibliografias utilizadas satisfazem ou privilegiam alguns atributos dos PCNs, por outro lado, deixam de levar em consideração outros atributos essenciais e de alto valor para o Ensino de Física.

Agradecimentos: aos professores João Augusto Pereira Neto, Maria Dulcimar de Brito Silva, Rubens Silva e Cláudia Silva de Castro por contribuições relevantes ao desenvolvimento do trabalho.

[30/01/07 - P054 - Pátio do Convento das Mercês]
A INTERDISCIPLINARIDADE ENTRE FÍSICA E ARTE: O BARROCO E O MODERNISMO EM UMA AULA DE CIÊNCIAS,
 LUCIANA MARIA DOS SANTOS AZEVEDO, MARIA CONCEIÇÃO BARBOSA-LIMA, GLORIA PESSOA QUEIROZ, UERJ ■ Neste artigo mostramos a possibilidade de se trabalhar interdisciplinarmente em uma sala de aula de Ensino Fundamental (8ª série). As duas propostas apresentadas são de aulas de ciências onde trabalhamos com o Ensino de Física e de Artes. Ambas as propostas foram realizadas em duas turmas diferentes por uma mesma professora de Ensino Fundamental da rede pública do município do Rio de Janeiro. A primeira proposta é um projeto desenvolvido e aplicado há vários anos por esta professora e que relaciona o Ensino de Física Moderna, mais especificamente o estudo de partículas fundamentais com a Arte Moderna - neste caso, o abstracionismo e o pontilhismo são os principais estilos utilizados - e que desta vez contou com a colaboração da professora de artes plásticas da turma colégio. A segunda proposta fez parte de um projeto de parceria entre o colégio Reverendo Martin Luter King e o Núcleo de Pesquisa Extensão, Educação e Ensino - NPE3 - do Instituto de Física Armando Dias Tavares da UERJ. Esta proposta tem como tema central a luz, que é abordada do ponto de vista da Física dentro do conteúdo de óptica, e do ponto de vista da Arte através do barroco, especificamente das obras do pintor holandês Johannes Vermeer. O objetivo de se apresentar as duas propostas é mostrar que um

mesmo tema geral - interdisciplinaridade entre a Física e as Artes - pode ser relacionado de maneiras diferentes, ou melhor dizendo, pode ter abordagens diferentes. Na primeira proposta temos a Arte aparecendo como linguagem para a compreensão da Física e em contrapartida temos a Física como tema para a compreensão de alguns estilos artísticos desenvolvidos dentro de uma aula de artes. Na segunda proposta a Física aparece como instrumento para a Arte - com equipamentos desenvolvidos através do desenvolvimento das teorias Físicas - e a Arte como instrumento para a aula de Física - os quadros mostrando os efeitos de cor, luz, sombra e formação de imagens.

[30/01/07 - P055 - Pátio do Convento das Mercês]
LEVITAÇÃO ELETRODINÂMICA - O ENSINO DE FÍSICA, BASEADO NO ENFOQUE CTS, NA DISCUSSÃO PARA MELHORIA DA QUALIDADE DO NOSSO AR., ANDERSON GOMES DE PAULA, DEISE MIRANDA VIANNA, UFRJ ■ É apresentada uma abordagem de parte do conteúdo do magnetismo para o Ensino Médio com ênfase em CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade. Em particular será tratado o fenômeno da levitação eletrodinâmica, que fundamentado na indução magnética, fornecerá suporte científico necessário para a compreensão de tecnologias correlatas, em especial a utilizada na levitação eletrodinâmica. Os conteúdos científicos e tecnológicos serão abordados de maneira integrada e ambos com a questão social que os envolvem. Desta maneira o aluno também será estimulado a desenvolver um senso crítico que o permitirá agir, tomar decisões e compreender o que esta em questão no desenvolvimento tecnológico e científico. Assim estaremos desenvolvendo a chamada Alfabetização Tecnológica. A motivação desta proposta será a poluição do ar que por sua vez é efeito da utilização de algumas tecnologias, por exemplo, os motores a explosão utilizados nos meios de transporte. Tendo como orientador o professor de física, será proposto que os alunos correlacionem as várias causas da poluição do ar, entre as quais destacaremos a proveniente dos meios de transportes, que é de interesse deste trabalho. Em relação aos meios de transporte, educandos e professor podem discutir que medidas devem ser tomadas para a diminuição desta poluição. Uma delas poderia ser a adoção de meios de transportes que possuam uma capacidade maior de passageiros e que não poluam tanto quanto os automotores. Entre estes meios de transporte encontram-se os trens. Neste contexto surge a oportunidade de se discutir as tecnologias de trens de levitação que podem transportar um grande número de passageiros com velocidade superior a 400 km/h e não poluem. A partir de então será tratada a levitação eletrodinâmica, tecnologia que envolve alguns conceitos necessários para o entendimento de outras tecnologias como a levitação magnética. Os conteúdos tecnológicos serão abordados juntamente com os conteúdos de Física, fornecendo assim ao aluno o suporte mínimo e suficiente para que ele possa compreender tecnologias correlatas.

[30/01/07 - P056 - Pátio do Convento das Mercês]

FÍSICA: SOM E AUDIÇÃO HUMANA, LAURA RITA RUI, , MARIA HELENA STEFFANI, *Instituto de Física / UFRGS* ■ A produção, a propagação e a percepção do som envolvem conceitos físicos, biológicos, artísticos e psíquicos que perpassam todas as áreas do conhecimento humano. Talvez por isso o som seja um tema naturalmente fascinante para ser estudado em sala de aula, pois facilmente permite a inclusão dos saberes e habilidades dos alunos, muitos dos quais tocam algum instrumento musical. Durante a aplicação de um projeto de Mestrado Profissional em Ensino de Física, realizado no Instituto de Física da UFRGS em 2006, observamos que o estudo do processo da audição humana abrangia grande número de fenômenos físicos. Assim, concluímos que a produção de um painel que explorasse conceitos físicos através do processo de audição humana, poderia ser um recurso didático facilmente utilizado, na 8ª série do ensino fundamental e no ensino médio, por professores de Física e de outras disciplinas, como Biologia e Música. O painel A Física na Audição Humana apresenta as três partes do ouvido humano (ouvidos externo, médio e interno) descrevendo detalhadamente suas funções através de vários conceitos físicos mecânicos, hidrodinâmicos, ondulatórios e elétricos. Os conceitos físicos apresentam-se de forma indissociada de conceitos de outras áreas como Biologia e Química, permitindo assim, através da aplicação de conceitos multidisciplinares, a compreensão do funcionamento do próprio corpo humano e favorecendo uma aprendizagem significativa para os estudantes. O conteúdo do painel excede, em muito, o que é apresentado nos livros de Física e Biologia para a educação básica e também vem sendo utilizado como um recurso didático na formação continuada de professores em exercício.

[30/01/07 - P057 - Pátio do Convento das Mercês]

METROLOGIA NO ENSINO MÉDIO, CONSTRUÇÃO DE UMA BASE EXPERIMENTAL PARA O ENSINO DE FÍSICA, VIEIRA XAVIER, LUCIANA MIRANDA, *Universidade Federal de Juiz de Fora*, DE MENDONÇA, CLÁUDIO PIRES, *UFJF-Colégio de Aplicação João XXIII*, DE ANDRADE, JOSÉ MAURÍCIO, *UFJF-Faculdade de Educação* ■ Independentemente das aptidões ou opções de inserção no mercado de trabalho e formação profissional, o exercício da cidadania demanda um olhar crítico sobre o mundo das medidas, grandezas e unidades. Nesse sentido, este trabalho busca abrir um espaço no currículo escolar para, paralelamente ao ensino formal da física, desenvolver habilidades cognitivas com a física experimental, à análise dimensional e unidades de medida. Com o propósito de oportunizar um contato com a metrologia aplicada a algumas atividades acadêmicas e profissionais, e também de valorizar a importância dos órgãos de controle de qualidade de pesos e medidas, este trabalho foi desenvolvido. Nas atividades, destacam-se três momentos importantes como: i) a aferição de instrumentos de medidas, utilização e nível de precisão; ii) a manipulação algébrica de grandezas físicas, cálculos e transformação de unidades; iii) a identificação de

significados na metrologia aplicada a algumas atividades profissionais como a aviação, a medicina, a mecânica e a alguns laboratórios de pesquisa. Os obstáculos com relação a pré-requisitos não foram colocados, uma vez que os pressupostos conceituais foram discutidos durante as respectivas atividades, independentemente dos alunos já terem trabalhado aqueles conteúdos em sala de aula. Uma análise crítica de embalagens e rótulos de produtos industrializados no tocante as unidades de medidas e as grandezas correspondentes foi feita. O papel social desenvolvido pelo Inmetro - Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - sua abrangência e laboratórios de aferição e testes de qualidade também foram observados. No âmbito de sua ampla missão, que é promover a qualidade de vida do cidadão e a competitividade da economia através da metrologia e da qualidade.

[30/01/07 - P058 - Pátio do Convento das Mercês]

A FÍSICA ONDULATORIA NAS DUNAS, JOERBED DOS SANTOS GONÇALVES, JOSE MARIA RAMOS, ANTONIO JOSE DA SILVA OLIVEIRA, *UFMA* ■ Este trabalho vem descrever os fenômenos ondulatórios encontrados nas dunas do litoral maranhense. As medidas dos comprimentos de onda, e velocidade, foram uma das formas de dá continuidade ao desenvolvimento da teoria ondulatória descrito neste trabalho. O objetivo principal é mostrar que os comprimentos de ondas são compatíveis proporcionalmente entre as grandezas físicas da velocidade, e frequência. O formalismo físico matemático utilizado para descrever este fenômeno foi justamente o das ondas progressivas, estacionárias e a elevação do ar para cima (lift). De posse dessas idéias alguns aspectos dos movimentos ondulatórios dos sedimentos foram descritos teoricamente e experimentalmente, comprovando o efeito de formação, propagação e surgimento de micro ondas que se formam sobre as próprias dunas. A formação das dunas descrita neste trabalho mostra que as plantas litorâneas (manguezais e outras plantas rasteiras) funcionam como obstáculos para que aja acúmulo de areias ao redor dos mesmos formando as dunas. Estas ondas que se formam ao longo do litoral maranhense e seguem um padrão característico descrito pela teoria ondulatória, onde a velocidade é igual ao produto entre o comprimento de onda e a frequência. É necessário salientarmos que as principais medidas efetuadas efetuadas neste trabalho gira em torno das microondas que se formam sobre as dunas de grande porte. Quanto as dunas de grande porte, descrevemos o processo de formação desta ao longo do litoral. Devido o acúmulo de areia nos obstáculos, as dunas podem atingir uma inclinação de cinco graus a doze graus na parte frontal em que o vento sopra, e uma elevação de trinta e quatro graus na parte contrária (atrás das dunas) à incidência do vento. Palavras-chave: Excitação de vibração (onda) - dunas. Comprimento de onda. Velocidade. Frequência. Lift.

11-Divulgação Científica e Comunicação no Ensino de Física e 12-Física Moderna e Contemporânea e a Atualização Curricular

[30/01/07 - P059 - Pátio do Convento das Mercês]

ATIVIDADES E EXPERIÊNCIAS DE ENSINO NO LABORATÓRIO DE FÍSICA DO ESPAÇO CIÊNCIA - PE.,

MICAÍAS ANDRADE RODRIGUES, BRUNO SEVERO GOMES, *Espaço Ciência*

■ Os museus de Ciências são locais de educação não-formal e de ampla divulgação científica, especialmente através de experimentos, em grande parte clássicos, tais como gerador de van der Graff, gaiola de Faraday etc, que para muitos são brinquedos, visto que a ciência é aprendida de forma bastante lúdica. Porém, a divulgação científica não é feita apenas nesta forma. Este trabalho visa mostrar a possibilidade de realização de oficinas de ensino de física de baixo custo como mais uma possibilidade de divulgação científica em museus de ciências com base na experiência realizada no Laboratório de Física do Espaço Ciência-PE. Oficinas pedagógicas que tratam de diversos assuntos, entre os quais podemos destacar: densidade e empuxo, medição do potencial energético do Sol entre outras e que utilizam como matéria-prima latinhas de alumínio, garrafas pet, potes plásticos, pedaços de madeira, pedras entre outros materiais são realizadas, possibilitando a sua reprodutibilidade, sem maiores dificuldades, em qualquer local, demonstrando a viabilidade de ser feito um bom trabalho de experimentação, sem a necessidade de dispor de muitos recursos financeiros para alcançar este objetivo. Estas oficinas realizadas no laboratório de física do Espaço Ciência atendem desde alunos do ensino fundamental e médio, até alunos de graduação e pós-graduação, além de grupos de professores, que procuram o Espaço Ciência para terem novas idéias para aplicar em seus alunos, sem o fator financeiro pesar muito, visto que geralmente as escolas nas quais lecionam não contam com laboratórios de ensino de física ou de ciências, por isso a grande importância desta divulgação científica através de oficinas de baixo custo.

[30/01/07 - P060 - Pátio do Convento das Mercês]

SUSTENTABILIDADE DE PROGRAMAS DE DIFUSÃO CIENTÍFICA NO AMAZONAS - CASA DA FÍSICA,

JOSÉ PEDRO CORDEIRO, *UFAM*

■ Este trabalho apresenta os resultados e análises da difusão científica e da participação do Estado do Amazonas na Olimpíada Brasileira de Física (OBF) durante 2003 e 2004. Este empreendimento educacional tem como princípio estruturante, despertar e estimular o interesse da sociedade pela ciências da natureza, em especial pela Física, assim como proporcionar desafios aos estudantes, aproximar a universidade do ensino médio, identificar os estudantes talentosos em Física, preparando-os para as olimpíadas e estimulando-os a seguir carreiras científico-tecnológicas. Através da OBF a Sociedade Brasileira de Física em colaboração com os vários Institutos e Departamentos de Física de Universidades Estaduais e Federais elaborou um projeto que, a exemplo de quase uma centena de países, visa usar as competições intelectuais como veículos capazes de despertar e estimular o interesse pela

Física, melhorar suas práticas pedagógicas, incentivar os estudantes a seguirem carreiras científico-tecnológicas e prepará-los para as Olimpíadas Internacionais de Física (OIF) como forma de promover intercâmbios culturais, motivar e, também, comparar, neste nível, nosso ensino com o de outros países. O projeto OBF que recebe o apoio do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) tem entre suas ações: 1- a manutenção de coordenações estaduais que com a Comissão da Olimpíada Brasileira de Física (COBF) coordenam e organizam a OBF em nível nacional. Esses coordenadores juntamente com a COBF constituem o Conselho da OBF; 2- o estabelecimento de uma secretaria administrativa localizada na sede da Sociedade Brasileira de Física (SBF), em São Paulo, para centralizar os trabalhos de divulgação e coordenação das atividades olímpicas e para apoiar os Coordenadores Estaduais; e, 3- o estabelecimento de um canal de comunicação constante com os estudantes, professores e escolas públicas e privadas através da revista *A Física na Escola*, portal de Internet e de cartazes e folhetos que são enviados a todas as escolas e professores cadastrados no programa. O programa conta atualmente com a participação direta de mais de 1500 alunos da rede de ensino público e privado do Estado do Amazonas.

[30/01/07 - P061 - Pátio do Convento das Mercês]

OS AJUSTES DO ENSINO EM FUNÇÃO DAS DEMANDAS E ESTILOS DE APRENDIZAGEM DOS ESTUDANTES,

DOUGLAS HENRIQUE DE MENDONÇA, ORLANDO GOMES AGUIAR JUNIOR, *Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG*

■ Um dos grandes desafios à prática docente tem sido a indiferença e resistência dos alunos, sobretudo jovens oriundos da periferia, aos conteúdos da educação escolar e, particularmente, aos conteúdos da ciência escolar. Estudos recentes salientam a importância do fator motivacional e o envolvimento dos alunos durante o processo de aprendizagem (Mortimer, 1996; Pintrich et al., 1993). O presente trabalho apresenta proposta pedagógica de uma professora de Física do ensino médio e analisa os ajustes feitos pela mesma em decorrência de características e perfil de seus alunos e turmas. Seu método de ensino envolve a adequação temas de estudo do currículo aos interesses dos estudantes, sem uma delimitação a priori dos conteúdos da física estudados ao longo do período escolar. Sua proposta pedagógica também inclui um estímulo da participação do aluno durante a aula, dando voz ao estudante e reforçando sua auto-estima e capacidade em aprender. Este trabalho tem como dados gravações em áudio e vídeo de aulas, entrevista com a professora e caderno de campo, construído pelo primeiro autor deste trabalho durante as gravações. Também utilizamos como fonte documental a monografia de curso de especialização da professora analisada, na qual ela relata e documenta suas experiências com ensino de física em uma outra escola pública, no ano anterior à pesquisa. Durante a análise dos dados procuramos estabelecer um contraste entre essas duas experiências pedagógicas da professora de modo a registrar as características e ajustes feitos por ela para

adequar suas aulas segundo as demandas, expectativas e estilos de aprendizagem de seus estudantes.

[30/01/07 - P062 - Pátio do Convento das Mercês]

COORDENAÇÃO DA OLIMPÍADA BRASILEIRA DE FÍSICA (OBF) PELA UDESC NO ESTADO DE SANTA CATARINA,

IVANI T. LAWALL, YURI S. DE MACEDO, UDESC - Universidade do Estado de Santa Catarina ■ Para

estimular nos estudantes o interesse pela ciência, e particularmente pela física, motivando-os junto com seus professores ao estudo e à aprendizagem da física, A Sociedade Brasileira de Física (SBF) criou, em 1998, a Olimpíada Brasileira de Física (OBF). Com a Olimpíada, a SBF pretende estimular os estudantes a enfrentar desafios intelectuais de ordem científica; contribuir para o aperfeiçoamento dos currículos escolares do ensino médio e fundamental na área de ciências; proporcionar o desenvolvimento de novas metodologias de ensino, tanto na área experimental como na área de simulações, e na análise e resolução de problemas; obter informações sobre os limites de conhecimento dos estudantes e nas suas respectivas faixas etárias, níveis de escolaridade e sobre o processo de aprendizagem da física de maneira geral. Aproximando universidades, professores e estudantes das escolas de ensino médio, e identificando alunos talentosos em física para estimulá-los a seguir carreiras científicas e tecnológicas, a Olimpíada Brasileira de Física tem merecido atenção da SBF como projeto permanente. A Coordenação Estadual da Olimpíada Brasileira de Física em Santa Catarina tem como objetivo que a Universidade sirva de elo aproximando as escolas de ensino médio do Ensino Superior e promova um contato maior dos professores de Física com os professores da entidade formadora. A Coordenação Estadual foi assumida no ano de 2003 e tem-se observado um aumento gradativo na participação de escolas e de professores assim como dos estudantes. Para o ano de 2006 tivemos cento e cinquenta (150) escolas do ensino médio cadastradas, num total de três mil cento e cinquenta e cinco (3155) estudantes cadastrados para 1ª fase da Olimpíada. Nesta seleção foram classificados para a 2ª fase um mil trezentos e noventa e cinco (1395) estudantes, mostrando que a divulgação e a criação das Coordenadorias Regionais tem contribuído para o aumento e contínua participação dos professores de Física na Olimpíada Brasileira de Física. Olimpíada de Física; Ensino Médio; Professores de Física Apoiados: UDESC/CCT - Joinville/SC

[30/01/07 - P063 - Pátio do Convento das Mercês]

ENSINO INFORMAL E O USO RACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA,

KALINKA WALDEREA ALMEIDA MEIRA, ALEXANDRE SALES VASCONCELOS, UEPB - PB - Brasil ■ No

Brasil, a apresentação dos conteúdos relacionados ao uso racional de energia através das escolas, conta com uma estrutura ainda muito precária e que necessita ser revista. Com base nesta constatação, buscamos identificar abordagens metodológicas que permitam considerar o uso racional de energia como elemento integrador de

temas transversais e formador de conceitos baseados em elementos de planejamento do uso energético para a construção da cidadania. Este trabalho, desenvolvido na Companhia Energética da Borborema (CELB), em parceria com a Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), através de seu Departamento de Física e com o apoio das Escolas visitantes, através de seus alunos, objetiva avaliar a eficácia do programa educativo de visitação a Exposição do Museu Interativo, Super Estação de Energia (CELB) no que diz respeito a uma educação para a diminuição do desperdício de energia elétrica. Na implantação dos programas de uso racional da energia, a educação é sempre mencionada como ferramenta privilegiada para a condução das informações. As perdas pela não transmissão de conceitos ou na difusão de conceitos equivocados, além de não contribuir para a construção da cidadania, gera atitudes improdutivas em relação a utilização dos potenciais energéticos do país. Nesse sentido é que, através da análise das contas de energia elétrica das famílias de alunos visitantes, após um período de quatro meses subsequentes a exposição, pretendemos investigar o alcance de intervenções dessa natureza no tocante a modificação dos hábitos de utilização e controle do uso da energia. Apesar do aluno permanecer apenas três horas na Super Estação de Energia durante a sua visita, o trabalho mostrou-se positivo e importante quanto a questão da divulgação de informações sobre o uso racional de energia junto a sua família. No entanto, ficou evidente que, para uma maior eficácia do projeto, além do aluno, toda a família deveria participar do programa.

[30/01/07 - P064 - Pátio do Convento das Mercês]

RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA DE PRÁTICA DE FORMAÇÃO E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA,

ELRISMAR AUXILIADORA GOMES OLIVEIRA, Centro

Universitário de Caratinga ■ Este trabalho relata as

atividades de um Projeto de divulgação científica, FISEC - Física, Escola e Comunidade, desenvolvido por professores (Elrismar Auxiliadora Gomes Oliveira, Amanda Amantes e Antônio de Pádua Magalhães) e alunos do curso de Licenciatura em Física do Centro universitário de Caratinga - Minas Gerais. Os alunos do curso constroem equipamentos sob orientação dos professores de Física, e em visitas programadas, viajam às escolas de cidades vizinhas fazendo exposições e discussões dos princípios físicos envolvidos nesses equipamentos. O Projeto vem apresentando grande importância para a formação dos alunos do curso de Licenciatura em Física, e excelente motivador dos visitantes em geral, pois a maioria dos experimentos é interativa. A carga horária dos alunos envolvidos no Projeto é considerada no Estágio Supervisionado e Atividades Complementares. Durante as atividades do projeto os visitantes libertam sua imaginação observando ilusões de óptica, caleidoscópios e túnel infinito. Divertem-se na cadeira giratória. Comprovam Leis físicas e testam sua coragem no pêndulo gigante. Leva-se também alguns materiais convencionais do laboratório de Física, como Gerador

de Van de Graaf, colchão de ar e globo de plasma. A expectativa é que o FISEC- Física, Escola e Comunidade amplie suas contribuições, pois prepara-se oficinas para professores do Ensino Fundamental e Ensino Médio, conforme solicitação dos professores das escolas visitadas. Nestas oficinas os professores terão orientações para construção de experimentos e discussão dos princípios físicos. Espera-se que assim estes professores se sintam mais seguros para discutir os conteúdos de Física, e que o uso desses experimentos em suas aulas motive seus alunos e facilite a aprendizagem dos conteúdos de Física. Aplicou-se questionários aos professores e alunos das escolas visitadas, no entanto não foram analisados de forma sistemática. Mas uma análise preliminar das respostas, aponta para uma satisfação em termos de aprendizagem tanto para os professores quanto para os alunos.

[30/01/07 - P065 - Pátio do Convento das Mercês]

O ESPAÇO CIÊNCIA DO TRIÂNGULO MINEIRO, FRANCISCARLOS GOMES DA SILVA, LUIZ FERNANDO LOPES OLIVEIRA, SÍLVIA MARTINS, *Universidade Federal de Uberlândia* ■ **O ESPAÇO CIÊNCIA DO TRIÂNGULO MINEIRO** *Franciscarlos Gomes da Silva [franciscarlos@fis.ufu.br] Luiz Fernando Lopes Oliveira [luizfisicoufu@yahoo.com.br] Sílvia Martins [smartins@ufu.br]

Instituto de Física, Universidade Federal de Uberlândia, Caixa Postal 593, CEP 38400-902, Uberlândia, MG, Brasil RESUMO O Espaço Ciência do Triângulo Mineiro é um espaço dedicado à divulgação científica, tendo sido criado a partir do financiamento do projeto Ciência, Diversão e Arte pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG). O projeto conta com a participação de professores dos Institutos de Física e de Biologia e das Faculdades de Educação e de Artes, Filosofia e Ciências Sociais da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e possui como objetivos a difusão do conhecimento científico, transformando o saber especializado em bem comum, a promoção da inclusão social, despertando a população (público leigo, estudantes e professores) para os processos e princípios da Ciência, a manutenção de exposição de experimentos, com visitação orientada de alunos e professores, a exposição itinerante, a organização de uma oficina de produção de experimentos científicos por alunos do ensino fundamental, médio ou superior e o desenvolvimento de uma metodologia inovadora de difusão da ciência, a partir de um conceito amplo de interatividade, com significado maior do que a operação de mecanismos ou a participação em experimentos científicos, a qual considera uma dimensão subjetiva, que é o envolvimento emocional e mental das pessoas, uma dimensão social, que é a formação de cidadania, uma dimensão cultural, correspondendo ao estímulo à criatividade e uma dimensão ecológica, envolvendo a compreensão da unidade entre homem e natureza. O Espaço Ciência dispõe de diversos equipamentos e brinquedos de Física e Biologia, que são manipulados pelos visitantes sob a supervisão e orientação de monitores, constituídos por estudantes dos cursos de Licenciatura em Física ou

Biologia da UFU. O Espaço já foi visitado até o momento por cerca de 1500 pessoas, desde a sua inauguração oficial em Junho de 2006. Pretendemos apresentar a proposta do Espaço Ciência do Triângulo Mineiro, assim como divulgar algumas experiências relacionadas ao seu funcionamento.

[30/01/07 - P066 - Pátio do Convento das Mercês]

O LABORATÓRIO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA (LDC) ILHA CIÊNCIA E O FOMENTO DA CIÊNCIA NO MARANHÃO E NO BRASIL., ANTÔNIO JOSÉ SILVA OLIVEIRA, VANDA MARIA GOMES, GLACY FERREIRA DA SILVA, MARA CRISTINA FREITAS, *UFMA-MA-Brasil, ITA-SJC-Brasil, CEFET-MA-Brasil* ■ RESUMO O presente trabalho aborda a historicidade da criação dos museus e centros de ciência e a importância dos meios de comunicação para a divulgação da ciência. Sabe-se que hoje a evolução da ciência é inseparável de sua aplicação no mundo desenvolvido. A prova disso é que as grandes potências mundiais sempre fizeram grandes investimentos nessa área. É neste contexto que algumas instituições importantes no país como o CNPq, têm envidado esforços no sentido de desenvolver um programa de popularização da ciência, não como forma de banalizar o saber científico, mas com o objetivo de colocar ao alcance de todos as principais descobertas e inovações tecnológicas, de forma a fazer com que o cidadão comum se aproprie desses conhecimentos e possa utilizá-los nas suas atividades cotidianas, assim como, fazer com que a ciência se torne tão comum que isso venha a despertar um grande número de novos entusiastas e o despertar de grandes potenciais adormecidos capazes de alavancar o desenvolvimento nesse campo de atividades em nosso país. Posteriormente, o trabalho focaliza-se nos fundamentos metodológicos para o ensino de física, já que a prática pedagógica para o ensino da física tem sido desenvolvida de acordo com diferentes propostas educacionais, assim como diferentes concepções do significado de aprender e ensinar, onde a mais utilizada tradicionalmente baseia-se na transmissão de informações do professor para o aluno. Outras mais recentes, já incorporam o aluno como construtor do seu próprio conhecimento. Esses fundamentos metodológicos estão inseridos na proposta pedagógica do Laboratório de Divulgação Científica (LDC) Ilha Ciência da Universidade Federal do Maranhão, focalizando o uso das experiências como forma de fomentar o pensamento criativo de forma a despertar habilidades em técnicas de investigação experimental. Este artifício, quando combinado às aulas tradicionais, de cunho expositivo, torna-se um recurso didático valioso para o desenvolvimento de temas fundamentais da física, proporcionando ao aluno um ensino estimulante e uma aprendizagem significativa. Ao final, é apresentado o Laboratório de Divulgação Científica (LDC) Ilha Ciência, sua história, contribuições e perspectivas futuras para a divulgação da ciência.

[30/01/07 - P067 - Pátio do Convento das Mercês]

CONSTRUIDO UMA PÁGINA NA INTERNET SOBRE SUPERCONDUTIVIDADE NO ENSINO MÉDIO A PARTIR DE FUNDAMENTOS DA EPISTEMOLOGIA CONTEMPORÂNEA, CARLA BEATRIZ SPOHR, CFJL-FAHOR, FERNANDA OSTERMANN, PAULO PUREUR NETO, CLÁUDIO JOSÉ DE HOLANDA CAVALCANTI, UFRGS ■ O núcleo central do projeto consiste em testar em sala de aula a introdução de um tema de Física Moderna e Contemporânea (FMC), verificando, na prática, seus sucessos e fracassos. Justificamos essa tentativa pela pobreza e semelhança dos currículos de Física das escolas brasileiras que basicamente seguem a seqüência dos capítulos de livros didáticos (divididos em blocos tradicionais como mecânica, termodinâmica, ondulatória, óptica e eletromagnetismo) e, dessa forma, toda a Física desenvolvida no século XX em diante está excluída. É necessário uma atualização curricular em Física no ensino médio brasileiro, através da inserção de tópicos de FMC. A própria legislação brasileira (LDB) prevê uma renovação curricular, buscando no conhecimento científico recente, subsídios para o aluno entender o mundo criado pelo homem atual. O desenvolvimento do projeto encontra-se na fase inicial que prevê a elaboração de uma página com recursos de hipermídia sobre supercondutividade que servirá de material de apoio para a inserção do tema em turmas do terceiro ano de Física. A apresentação dessa página é o objetivo central do presente trabalho. São abordados os aspectos históricos da descoberta do fenômeno da supercondutividade, os Prêmios Nobel relacionados à supercondutividade, a teoria da supercondutividade para professores aprofundar seus estudos e para que o mesmo possa trabalhar sobre o tema com alunos de ensino médio, sendo que para isso encontra-se na página inicial um menu de navegação próprio para o ensino médio, servindo como um ambiente facilitador da aprendizagem. Cabe assinalar que, no desenvolvimento do projeto, enfatizamos a principal convergência entre a epistemologia de Popper, Kuhn, Lakatos e Laudan: a oposição ao empirismo-indutivismo. Para introduzir os conceitos de modelo de metal e corrente elétrica, por exemplo, iremos explorar a idéia de modelo na Física, rompendo com visões ingênuas tais como a concepção de que há um método científico como forma de produção de conhecimento.

[30/01/07 - P068 - Pátio do Convento das Mercês]

POR DENTRO DA RELATIVIDADE: A HISTÓRIA DA CIÊNCIA E O DIÁLOGO INTERDISCIPLINAR NO ENSINO ESCOLAR DE RELATIVIDADE RESTRITA., PAULO ROBERTO MENEZES LIMA JÚNIOR, CÁSSIO COSTA LARANJEIRAS, Instituto de Física/ Universidade de Brasília ■ Os alunos do nosso tempo, no exercício natural de sua curiosidade, têm se interessado pelos saberes da física moderna apesar desse conhecimento ainda não estar incorporado aos programas escolares. Por outro lado, a necessidade de formar cidadãos autônomos convida a escola a refletir sobre seus objetivos e metodologias. Mas que autonomia desejamos para

os nossos alunos? É na descrição da nossa condição de cidadãos brasileiros que começa a reflexão sobre o significado da autonomia. Para ser sujeito da sua própria história num país de injustiças como o Brasil é necessário professar que diferenças não produzam desigualdades. A construção de novos saberes a partir do diálogo com o diferente é essencial em qualquer proposta metodológica contemporânea. Por isso interdisciplinaridade é hoje palavra de ordem. Com igual objetivo de educar para o respeito mútuo, será necessário substituir qualquer traço de autoritarismo pedagógico pelo exercício orientado da curiosidade. Dessa forma, permitimos ao aluno uma experiência de aprendizagem libertadora que o leve a questionar as relações de opressão freqüentemente estabelecidas na nossa sociedade. Mas qual a relação direta entre desigualdades sociais e a física ensinada nas escolas? Se tomarmos o ensino de ciências na sua forma mais tradicional, não haverá nem sombra de relação entre ciência e os mecanismos sociais. Felizmente não precisamos nos limitar aos paradigmas jesuíticos de ensino na escolha da nossa metodologia. Com este trabalho exploramos as potencialidades interdisciplinares da introdução de elementos da história da ciência no ensino de física escolar. O exemplo que escolhemos foi a teoria da relatividade especial tanto por se tratar de uma demanda da curiosidade dos alunos, como pela carência de material didático com esse tema. Este trabalho faz parte de um projeto de Iniciação Científica pelo qual é produzido um material didático de ensino de física moderna. Tal material chama-se Por Dentro da Relatividade e tem publicação prevista para o início de 2007.

Conferências

CO05 - Conferência

[31/01/07 - 10:30h - Auditório Casa do Poeta - Convento da Mercês]

ALGUMAS INTERFACES RELEVANTES ENTRE A FÍSICA E O MEIO AMBIENTE,
ODETE ROCHA, Departamento de Ecologia - UFSCar ■

CO06 - Conferência

[31/01/07 - 10:30h - Forte São Luís - Salão Francisco de Frias]

TEORIAS MODERNAS DE ESPAÇO TEMPO,
MARIA CRISTINA ABDALA RIBEIRO, IFT - UNESP ■ O seminário percorre a evolução do conceito de espaço-tempo desde os tempos de Euclides até propostas modernas em teorias de cordas que preconizam um número maior de dimensões do espaço-espaço. Comentamos conceitos e experiências importantes que, de alguma forma, contribuíram para a formalização moderna do conceito de espaço-tempo. Partindo da noção inicial que vem da geometria analítica passamos à possibilidade de espaços não euclidianos (Gauss, Lobachevsky, Bolyai, Riemann). O conceito geométrico do espaço-tempo proposto por Minkowski em 1907 é seguido pela proposta de Kaluza e Klein, que já introduz dimensões extras. Os dados de Hubble de 1929 em ontraposição aos de 1996 utilizando telescópio homônimo, o big bang (década de 40), as experiências do Boomerang, a expansão acelerada do universo e finalmente a perspectiva de detecção de dimensões extras no CERN em 2007.

O tema é abordado re-visitando três grandes conflitos que ocuparam as mentes de muitos físicos ao longo dos últimos séculos.

- 1) O paradoxo entre as teorias de Maxwell e Newton tendo como solução a Relatividade Especial (1905).
- 2) O embate entre a teoria gravitacional de Newton (transmissão instantânea da ação de forças) e a relatividade especial (a velocidade da luz é finita e demora um certo tempo para ser transmitida). A solução é a Teoria da Relatividade Geral (1917).
- 3) O conflito entre a Mecânica Quântica e a Relatividade Geral, onde uma possível solução é a Teoria de (super) Cordas (década de 70).

CO07 - Conferência

[31/01/07 - 10:30h - Auditório - Arquitetura e Urbanismo]

FÍSICA NOS PRIMEIROS ANOS DO ENSINO FUNDAMENTAL: COMO INTRODUIZIR OS ALUNOS NO UNIVERSO DAS CIÊNCIAS,
ANNA MARIA PESSOA DE CARVALHO, Faculdade de Educação - USP ■ Nesta palestra iremos apresentar nossa proposta para o Ensino de Ciências no nível Fundamental e discutir como o nosso Projeto esta ajudando a

introduzir os alunos no universo das Ciências. Uma parte do programa de Ciências para o Ensino Fundamental diz respeito ao conteúdo de Física, e para o seu desenvolvimento procuramos planejar atividades que tem por objetivo levar os alunos a resolverem problemas do mundo físico, dentro de suas capacidades, procurando de maneira sistemática uma solução e uma explicação causal para as respostas encontradas. No planejamento das atividades de ensino, além de focalizarmos o conhecimento físico, procuramos também propor uma metodologia levasse em conta os conhecimentos produzidos pelas pesquisas na área de ensino de ciências. A proposta pedagógica destas aulas é a de criar um ambiente de ensino de cooperação e construção do conhecimento científico, com freqüentes interações professor-aluno, participação ativa dos estudantes, ênfase em questionamentos orientados pelo professor dentro de um ambiente encorajador. Gravamos muitas das aulas dadas para podermos estudá-las com maior profundidade. Procuramos analisar a argumentação entre professor e alunos e alunos-alunos. Os resultados mostraram que, apesar da faixa etária das crianças e a ausência de qualquer contato formal anterior com o tema estudado, os alunos apresentavam um número significativo de afirmações com justificativa, relacionando-as aos dados obtidos mostrando um início de raciocínio lógico matemático e proporcional. E como, no planejamento de nossas atividades criamos espaço e tempo para os alunos relatarem por escrito o que aprenderam, uma vez que aprender Ciência é também aprender a escrever Ciência, os alunos tiveram grande desenvolvimento na escrita.

**Procuramos analisar a argumentação entre professora e alunos e alunos-alunos e também buscar nas falas dos alunos indícios de como estes se iniciavam o pensamento - hipotético dedutivo e raciocínio proporcional. Os resultados mostraram que, apesar da faixa etária das crianças e a ausência de qualquer contato formal anterior com o tema estudado, o número de afirmações com justificativa relacionando-as aos dados obtidos mostrando um início de raciocínio lógico matemático.. As atividades de conhecimento físico puderam estimular a argumentação dos alunos e inicia-los no raciocínio proporcional. Apresentaram muitas afirmações com justificativas, relacionando-as aos dados obtidos mostrando um início de raciocínio lógico matemático. O problema proposto estimulou-os não apenas a solucioná-lo, mas também a tentar variações nas possíveis soluções.

Comunicações Orais

01-Didática da Física: Materiais, Métodos, Estratégias e Avaliação

[31/01/07 - 14:30h - Arquitetura - Auditório]

UMA SEQÜÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO MÉDIO DA LEI DE NEWTON DA GRAVITAÇÃO UNIVERSAL,
GILBERTO DE HOLANDA CAVALCANTI, Cefet-Pe e

Colégio de Aplicação da UFPE ■ Este artigo tem como objetivo mostrar uma seqüência didática da Lei de Newton da Gravitação Universal para o Ensino Médio, que facilite na estrutura cognitiva do aluno a ocorrência de uma Aprendizagem Significativa. A seqüência didática foi aplicada em duas turmas de 3^a série (2004) do Ensino Médio do Colégio de Aplicação da UFPE e está baseada na teoria psicopedagógica Aprendizagem Significativa de David Ausubel e Novak. Na nossa pesquisa de mestrado cujo tema foi Reflexões Sobre o Uso da Dedução da Lei de Newton da Gravitação Universal no Ensino Médio, tal seqüência didática foi utilizada, assim como, um questionário com 11 questões, pertinente ao uso das deduções no ensino de Física como metodologia para facilitar uma Aprendizagem por Recepção Significativa, aplicado a 18 professores de Física, bem como a análise do capítulo de Gravitação Universal dos livros-texto indicados pelos mesmos e outros de nossa indicação. A seqüência didática está dividida em seis etapas, onde nas cinco primeiras procuramos desenvolver atividades construtivistas para que ocorra Aprendizagem por Descoberta Significativa das três Leis de Kepler (leis empíricas) ao invés da Aprendizagem por Recepção Mecânica como tradicionalmente ocorre. As três Leis de Kepler, os conceitos e definições das grandezas físicas da cinemática vetorial, os elementos da Geometria Euclidiana e as três Leis de Newton da Mecânica servirão de conceitos subsunçores, ou sejam, de ancoras na estrutura cognitiva do aluno para que ocorra a Aprendizagem por Recepção Significativa quando da exposição da dedução propriamente dita da Lei. A dedução valoriza a hierarquização dos conteúdos da disciplina Física, todas as passagens estão respeitando os pré-requisitos e o nível intelectual do aluno. As citações que serão apresentadas dos autores Antônio Máximo, Beatriz Alvarenga e Alberto Gaspar mostram a importância do tema, assim como, a importância das deduções como instrumentos para uma Aprendizagem Significativa. A análise das respostas dos questionários dos professores, a análise dos livros-texto quanto ao capítulo de Gravitação Universal e a análise das respostas dos questionários aplicados aos alunos sobre as seqüências didáticas que valorizam as demonstrações estão na dissertação de Mestrado.

[31/01/07 - 14:50h - Arquitetura - Auditório]

UMA PROPOSTA PARA A APRESENTAÇÃO DE CONCEITOS DE ACÚSTICA NO ENSINO MÉDIO, JULIANA ROCHA TAVARES, MARCELO DE OLIVEIRA SOUZA, UENF ■ O PRESENTE TRABALHO FOI REALIZADO COM O OBJETIVO DE OFERECER SUBSÍDIOS AOS PROFESSORES DE FÍSICA DO ENSINO MÉDIO PARA O ENSINO DE ACÚSTICA. NA PRIMEIRA PARTE DO TRABALHO, APRESENTAMOS DADOS SOBRE A NATUREZA DO SOM E SUAS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS. ENTRE ELAS, DESTACAMOS A ALTURA DO SOM, O TIMBRE E A INTENSIDADE SONORA. A ALTURA DO SOM ESTÁ RELACIONADA À FREQUÊNCIA E NOS INDICA SE O SOM É GRAVE OU AGUDO. O TIMBRE, POR SUA VEZ, É A CARACTERÍSTICA PE-

CULIAR CAPAZ DE DISTINGUIR A MESMA NOTA EMITIDA POR DOIS INSTRUMENTOS DIFERENTES. A INTENSIDADE ESTÁ RELACIONADA À POTÊNCIA DO SOM E DIMINUI À MEDIDA QUE A ONDA SONORA SE AFASTA DA FONTE EMISORA. A PARTIR DESSES CONCEITOS INICIAIS, TRATAMOS DA ACÚSTICA DE AMBIENTES. FIZEMOS UMA ANÁLISE DE ALGUNS FATORES QUE INTERFEREM NA QUALIDADE DO SOM PRODUZIDO EM UMA SALA DE CONCERTOS, COMO O ISOLAMENTO CONTRA O RUÍDO, O ECO, A DISTRIBUIÇÃO SONORA E A REVERBERAÇÃO ADEQUADA. ESSES FATORES DEVEM SER LEVADOS EM CONSIDERAÇÃO PELOS ARQUITETOS, ENGENHEIROS E TÉCNICOS DE SOM PARA QUE A SALA DE CONCERTOS CUMpra O SEU PAPEL ESTÉTICO NA PRODUÇÃO DO SOM. ANALISAMOS A ACÚSTICA DO TEATRO TRIANON, LOCALIZADO NA CIDADE DE CAMPOS DOS GOYTACAZES. PARA ISSO, OBSERVAMOS A ARQUITETURA, OS COEFICIENTES DE ABSORÇÃO DOS MATERIAIS UTILIZADOS, AS ÁREAS DAS SUPERFÍCIES E O VOLUME TOTAL DO TEATRO, ALÉM DE DETERMINAR O TEMPO DE REVERBERAÇÃO PARA TRÊS FREQUÊNCIAS, QUE CORRESPONDEM AOS SONS GRAVES, MÉDIOS E AGUDOS. A ANÁLISE PODERÁ SER UTILIZADA COMO MODELO A SER APLICADO PELOS PROFESSORES COM OS SEUS ALUNOS DE ENSINO MÉDIO PARA A APRESENTAÇÃO DE FORMA LÚDICA DE CONCEITOS BÁSICOS DE ACÚSTICA.

[31/01/07 - 15:10h - Arquitetura - Auditório]

O PROJETO DE ENSINO DE FÍSICA (PEF): UM MODO BRASILEIRO DE ENSINAR FÍSICA DA DÉCADA DE 1970, NILSON MARCOS DIAS GARCIA, Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, TÂNIA MARIA F. BRAGA GARCIA, IVANILDA HIGA, Universidade Federal do Paraná - UFPR ■ A investigação aqui apresentada tomou como fonte os manuais didáticos produzidos no âmbito do Projeto de Ensino de Física (PEF), desenvolvido no Brasil na década de 1970. Fazendo parte de um movimento mais amplo de rediscussão e redefinição do ensino de Ciências, também no Brasil foram elaboradas, nas décadas de 1960 e 1970, propostas de reformulação dos objetivos, conteúdos e métodos de ensino, principalmente para o então denominado ensino secundário. Amparados por acordos de cooperação técnica e investimentos internacionais e do Ministério da Educação e Cultura do Brasil (MEC), através da FENAME (Fundação Nacional de Material Escolar), foram elaborados, produzidos e publicados materiais destinados ao ensino e à formação de professores de Ciências e, em particular, de Física. Dentre esses projetos destaca-se o Projeto de Ensino de Física (PEF), desenvolvido no Departamento de Física Experimental do Instituto de Física da Universidade de São Paulo (IFUSP), que envolveu professores e pesquisadores, tanto da Universidade como da rede pública de ensino. Esses

materiais foram produzidos na forma de módulos, com caráter instrucional, testados experimentalmente em escolas de São Paulo e reformulados para sua publicação definitiva. Destinavam-se a alunos que, em sua maioria, não mais estudarão física e tinham como um dos objetivos explicitados adaptar-se às condições das escolas e professores de 2º. Grau no Brasil. No desenvolvimento da pesquisa tomou-se como pressuposto o entendimento de que os manuais didáticos são objetos da cultura escolar, que são produzidos fora da escola mas se destinam ao uso pelos professores no interior da escola e da sala de aula. Entende-se também que a análise desses manuais pode evidenciar aspectos relacionados à transposição didática (Chevallard, 2000), contribuindo dessa forma para explicitar elementos das formas de ensinar a Física que foram sendo construídas na sociedade brasileira. Neste caso específico, serão examinadas as orientações dadas aos professores pelos autores do PEF, procurando explicitar a concepção de ensino e de aprendizagem presentes no período histórico indicado.

[31/01/07 - 15:30h - Arquitetura - Auditório]

"UMA BOA AULA" NA PERSPECTIVA DE FUTUROS PROFESSORES DE FÍSICA, TÂNIA MARIA F. BRAGA GARCIA, IVANILDA HIGA, *Universidade Federal do Paraná*, NILSON MARCOS DIAS GARCIA, *Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR* ■ Apresenta resultados de uma experiência de pesquisa e ensino que vem sendo desenvolvida desde o ano de 2001, nas disciplinas de Didática e Metodologia de Ensino de Física, na direção de discutir e propor estratégias para a formação inicial de professores, no curso de Licenciatura em Física da UFPR. Neste artigo, particularmente, serão destacados os resultados de investigação realizada com o objetivo de identificar elementos que, do ponto de vista de alunos do curso de Licenciatura em Física, contribuem para a produção de uma boa aula, conceituação fundamental para as atividades de ensino nas duas disciplinas - Didática, de caráter geral, e Metodologia de Ensino da Física, de natureza específica, e também para o trabalho em Prática de Ensino. Utilizou-se um instrumento de investigação dos conhecimentos prévios em forma de questionário, aplicado nos alunos de uma turma, ao início do semestre letivo, cujos resultados foram tomados como elementos para o planejamento do ensino nas duas disciplinas, articulando-as em torno de Estudo exploratório em escolas de Ensino Médio. A proposta foi desenvolvida a partir da organização e realização de um estudo exploratório pelos alunos, em escolas da rede de ensino médio, de forma a efetivar uma aproximação em relação aos elementos que compõem o complexo cotidiano da escola e da sala de aula. A observação participante foi usada, aqui, como atividade estimuladora de uma atitude investigativa sobre o ensino e como atividade geradora de problematização. Apoiando-se em roteiros temáticos, os professores em formação realizaram suas observações e, a partir delas, levantaram questões de pesquisa que, com orientações específicas e individualizadas, foram trabalhadas do ponto de vista didático e metodológico.

Os resultados permitem, após o trabalho desenvolvido nas duas disciplinas, afirmar que houve uma modificação nas concepções prévias dos alunos sobre o que é uma boa aula e sobre o significado dos conhecimentos didáticos para sua formação.

[31/01/07 - 15:50h - Arquitetura - Auditório]

BELEM, A CIDADE DA CHUVA - UMA PROPOSTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE FÍSICA, DALIANA SUANNE SILVA CASTRO, LICURGO PEIXOTO DE BRITO, *Universidade Federal do Pará*, JOSÉ RICARDO DA SILVA ALENCAR, *Escola E. E.F.M. Luiz Nunes Direito* ■ Neste trabalho se apresenta uma proposta didática abalizada pelo ensino de Física através de temas regionais. Tomando como fundamento legislação educacional vigente, abordagem CTS, aprendizagem significativa e interdisciplinaridade, foi escolhido como tema regional o fenômeno da chuva, pois se trata de um fenômeno bastante característico na região belenense e, também, contempla os conceitos físicos que se pretende abordar no Nível Médio. Utiliza-se a proposta Temática de Paulo Freire que foi sugerida para o ensino de Ciências em Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002). Estes indicam o emprego de três momentos pedagógicos para o desenvolvimento de unidades temáticas, a saber: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento. Para fazer a abordagem inicial, foi criada uma história cujo título é Belém, a cidade da chuva. Nesta história, a personagem principal mostra sua cidade a dois colegas que vieram de outra região geográfica do país, no decorrer da narrativa surgem situações atreladas aos conhecimentos físicos. Ao utilizar tal história, o tema chuva é visto como objeto de estudo para produzir novos conhecimentos culturais (científicos e sociais) nos educandos. Também, pode possibilitar que os educandos estudem outros conceitos de outras disciplinas (geografia, meteorologia, etc) à medida que se desenvolvem os outros dois momentos pedagógicos. Este tema permite que conteúdos sejam examinados segundo as necessidades dos próprios alunos, diferentemente da sistematização hierárquica adotada pelos livros didáticos, pois se organiza em torno de um fenômeno regional. A formação para a cidadania também está presente na utilização desta abordagem, tendo em vista a possibilidade da reflexão sobre um fenômeno físico e cultural, como é o caso da chuva, levar à mudança de atitudes e valores com relação à água.

[31/01/07 - 16:10h - Arquitetura - Auditório]

ELABORAÇÃO DO PLANO INVESTIGATIVO: ESTRATÉGIAS E COMPORTAMENTOS DE UM GRUPO DE ALUNOS, LARISSA CAMARGO, ANTÔNIO COSTA, ARNALDO DE MOURA VAZ, ANTÔNIO TARCISO BORGES, *Colégio Técnico, UFMG* ■ Analisamos um plano de investigação elaborado por um grupo de quatro alunos da terceira série do Ensino Médio de uma escola pública federal. Pretendemos conhecer as estratégias adotadas pelo grupo para tentar alcançar a solução de um problema aberto de física, a forma com que as variáveis envolvidas são tratadas e como o grupo lida com a atividade. Os dados foram

coletados em Outubro de 2000 pelo professor da turma através de um gravador de áudio colocado na mesa do grupo. Trabalhamos com a transcrição dessa gravação. Destacamos na transcrição os padrões que buscávamos de acordo com os nossos objetivos e obtivemos as seguintes categorizações: entendimento do problema x resolução do problema, discussão de variáveis, comentários ou discussões paralelos à atividade e previsões. Os alunos tentavam descrever o problema aberto orientando-se pelas equações da física, através das quais encontravam as variáveis que influenciariam. Apenas uma variável que não estava presente nas equações analisadas foi sugerida. Os alunos demonstraram uma característica de grupos bem-sucedidos ao discutir as variáveis propostas por eles. As discussões paralelas, embora não estivessem diretamente ligadas à atividade, contribuíram para seu desenvolvimento e para o entrosamento dos integrantes. As previsões dos alunos eram, em sua maioria, de caráter desanimador, mas o grupo não permitiu que a possível frustração fosse obstáculo à conclusão da atividade. A análise da transcrição pode fornecer ao professor o perfil investigativo de seus alunos, suas capacidades de controle de variáveis, de exposição de idéias e as dúvidas que os alunos têm sobre alguns conceitos da física.

[31/01/07 - 16:30h - Arquitetura - Auditório]

A RELAÇÃO ENTRE O SABER DIZER E O SABER FAZER EM TAREFAS DE FÍSICA, AMANDA AMANTES, UFMG/UNEC, OTO BORGES, UFMG ■Esse trabalho discute a relação entre o saber explicitar o entendimento e a habilidade em lidar com tarefas que envolvem os conceitos de Movimento Relativo e Sistema de Referência, tomando-se como parâmetro o amadurecimento dos estudantes, ou seja, suas idades. Através de um questionário com questões diretas e de interpretação investigamos o entendimento que estudantes da primeira série, segunda série e terceira série do Ensino Médio demonstram quando solicitados a verbalizar esse entendimento e quando são submetidos a questões abertas que envolvem situações problemáticas. Categorizamos as questões abertas de acordo com o nível de explicitação das respostas, sendo que essa explicitação se refere à aceitabilidade, em termos científicos, da explicação dos estudantes; trabalhamos com as questões fechadas em termos de classes de proficiência. Para isso, utilizamos um programa estatístico que se baseia na Teoria de Resposta ao Item. Relacionamos as categorias de explicitação e de proficiência através de testes estatísticos de associação. Nossos resultados indicam que conceitos mais abstratos são mais dificilmente apreendidos, pois ainda que consigam resolver situações específicas envolvendo os conceitos, os alunos não demonstram um entendimento formalizado dos mesmos. Nossos resultados apontam para a necessidade de diferentes formas de avaliação, para que o nível de entendimento dos estudantes seja melhor identificado. Constatamos ainda que os alunos do terceiro ano tiveram melhor desempenho do que os outros e, em relação à situação de Ensino da pesquisa, esse resultado é um forte indício de que abordagens distintas em diferentes fases da aprendizagem propiciam um entendimento mais estrutu-

rado de conceitos mais teóricos.

01-Didática da Física: Materiais, Métodos, Estratégias e Avaliação

[31/01/07 - 14:30h - Arquitetura - Sala de Monografia]

A DINÂMICA DE UM GRUPO VIRTUAL DE DISCUSSÃO FÍSICA, LUCIANA FAUSTINO GUIMARÃES, GLAUCO S. F. SILVA, FRANCISCO AMÂNCIO CARDOSO MENDES, CRISTIANO MATTOS, ALBERTO VILLANI, USP - SP - Brasil ■Uma alternativa para a promoção de trabalhos nos quais os alunos sejam mais participativos no processo de ensino-aprendizagem é a utilização de grupos de aprendizagem. Os grupos de alunos podem ser formados em sala de aula para a resolução de alguma tarefa ou mesmo fora dela na forma de um grupo de estudos, por exemplo. Para esse trabalho, alunos de primeiro ano de Ensino Médio foram convidados a participar de um debate sobre um assunto pertinente a Física em um ambiente virtual, por meio de um ambiente síncrono de internet chamado "chat". Cinco alunos que aceitaram participar se encontraram virtualmente com um moderador da discussão, que era também o professor da disciplina de Física, para debater sobre como funciona uma máquina de lavar. Os diálogos do debate foram registrados na íntegra e além desses registros também foi pedido que todos os alunos e o moderador fizessem relatos pós-chat, sendo que todos esses registros constituem dados para essa pesquisa. A discussão foi encerrada após três sessões de uma hora de duração e os acontecimentos desses debates foram analisados sob a perspectiva dos Grupos Operativos de Enrique Pichon-Rivière, de forma que podemos ter um panorama geral de como se deu a dinâmica desse grupo virtual. Podemos, através desses dados, perceber que papel o moderador teve nesse processo analisando se ele contribuiu ou não para uma evolução grupal durante o trabalho, ou se sua preocupação era apenas com o conteúdo proposto para o debate sem se preocupar em fazer intervenções que promovessem a cooperação e a comunicação entre os componentes do grupo.

[31/01/07 - 14:50h - Arquitetura - Sala de Monografia]

CONCEITUANDO CORRENTE E A RESISTÊNCIA ELÉTRICA POR MEIO DE SENSações UTILIZANDO MATERIAIS DO DIA-A-DIA: UM EXPERIMENTO PARA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO., WAGNER MORRONE, CLÁUDIA DE OLIVEIRA LOZADA, LUIZ HENRIQUE AMARAL, MAURO SÉRGIO TEIXEIRA DE ARAÚJO, Universidade Cruzeiro do Sul - SP ■Resumo A maioria dos professores que atua com o ensino de Física frequentemente aponta as deficiências de aprendizagem dos alunos, considerando a Física uma disciplina difícil de ser trabalhada, em um ambiente em que o docente necessita cada vez mais motivar e estimular os jovens adolescentes que integram o ensino médio ou superior. Esses professores argumentam como causa do baixo rendimento dos estudantes a insuficiência de materiais didáticos, de laboratórios equipados, principalmente nas escolas públicas

de Ensino Médio, apontando ainda como outros fatores a falta de motivação e dedicação por parte dos aprendizes. Este cenário sugere a necessidade de ruptura com os atuais paradigmas educacionais, visando uma didática alternativa transformadora e que transponha a prática tradicional do educar, buscando assim criar um ambiente capaz de estimular a reflexão e motivar a participação interativa, que desperte o interesse dos alunos, que aguace suas curiosidades, que fortaleça o lúdico e o artístico, de modo a realçar os significados dos conteúdos abordados, orientando a construção do conhecimento implícito das Ciências. Dessa forma, neste trabalho é apresentada uma atividade experimental de Física, dirigida aos alunos da 3ª série do Ensino Médio, possibilitando aos mesmos que construíssem o conhecimento acerca de conceitos iniciais em Eletrodinâmica, tendo por base a realização de atividades que enfocam a analogia entre os fenômenos abordados e os sentidos e as sensações humanas. A atividade proposta permitiu transpor a simples aplicação de equações matemáticas para a resolução de uma situação problematizada ao facilitar a construção dos modelos matemáticos, contribuindo para a criação de conceitos, a análise e a aplicação de seus resultados.

[31/01/07 - 15:10h - Arquitetura - Sala de Monografia]
CARACTERIZAÇÃO DE 'QUESTÕES' DE FÍSICA EM LIVROS DIDÁTICOS DE ENSINO MÉDIO, DANIELE GUERRA DA SILVA, LUIZ EDUARDO SILVA PORTO, EDUARDO ADOLFO TERRAZZAN, UFSM ■A tradição das aulas de Física no Ensino Médio concentra grande parte da carga didática dedicada à resolução de problemas. Ao que parece, freqüentemente, os alunos não aprendem como resolver problemas; meramente memorizam mecanismos que os possibilitam chegar às soluções para situações que são apresentadas pelos professores como exercícios de aplicação. Neste trabalho apresentamos uma análise das questões presentes em livros de uma Coleção Didática de Física para o Ensino Médio utilizada como referência para os planejamentos do Grupo de Trabalho de Professores de Física (GTPF) do Núcleo de Educação em Ciências (NEC) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Para a classificação das questões levantadas na Coleção Didática, usamos um conjunto de categorias elaboradas por outro, a partir do estudo da literatura sobre Resolução de Problemas. Esta classificação está dividida em dois grandes blocos que são: Situações-Problema e Memorização Conceitual. Durante o desenvolvimento deste trabalho observamos uma maior concentração de questões na forma de Situação-Problema, porém, persiste, significativamente, a presença de questões envolvendo memorização conceitual. Por fim, observamos um equilíbrio na forma de apresentação das questões concentrando-as em texto e também texto e desenho/diagrama. A partir do estudo realizado para o desenvolvimento deste trabalho, defendemos que nos planejamentos escolares haja prioridade cada vez maior para as Atividades Didáticas de Resolução de Problemas, baseadas no tratamento de situações-problema de caráter investigativo mais próximo da realidade despertando assim, um maior interesse dos alunos, ao invés de concentrar-se

a exercícios que exigem apenas a aplicação algorítmica de passos de resolução já memorizados pelos alunos.

[31/01/07 - 15:30h - Arquitetura - Sala de Monografia]
UMA INTRODUÇÃO PARA O ENSINO DE ONDAS SONORAS, CLÁUDIA SANTOS DO NASCIMENTO, SHIRLEY TAKECO GOBARA, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul ■Este trabalho apresenta os resultados obtidos na realização de uma atividade proposta para alunos de oitava série do ensino fundamental, com o objetivo de levá-los a construir um modelo explicativo que descreva a produção do som pelo aparelho fonador. Na atividade os alunos manipularam alguns objetos simples que emitem som, tais como borrachas de dinheiro, corneta de fole, etc., e realizaram a atividade proposta, orientados por um roteiro, onde eram feitas questões sobre o que estava ocorrendo com os objetos durante a emissão de som. Eles também observaram seu próprio corpo no momento em que falavam, e foi solicitado que explicassem sobre como se dava o processo de emissão de som em cada situação proposta na atividade. Não era nosso objetivo fazer com que os alunos explicassem a fundo anatomicamente o funcionamento do aparelho fonador, mas que eles, por meio da atividade, construíssem um modelo explicativo para a produção da voz. As respostas dadas pelos alunos durante a atividade foram analisadas e, como resultados desta análise, chegou-se a um resultado em que as terminologias utilizadas pelos alunos são decorrentes de uma noção intuitiva do fenômeno ondulatório e sonoro, adquiridas na vivência do dia-a-dia. Porém mesmo com a utilização destas terminologias usuais, o conceito de onda sonora não é completamente desconhecido por eles. Alguns modelos explicativos sugeridos nas respostas dos alunos são descritos neste artigo. Com base nestes levantamentos, estamos propondo uma atividade com esses materiais, para ser aplicada em sala de aula visando a promoção da aprendizagem significativa e a compreensão da produção da voz.

[31/01/07 - 15:50h - Arquitetura - Sala de Monografia]
ANÁLISE DO DESEMPENHO E LEVANTAMENTO DAS CONCEPÇÕES ESPONTÂNEAS SOBRE TERMODINÂMICA DE ALUNOS DE 8ª, 1ª, 2ª E 3ª SÉRIES DA REDE PÚBLICA DE ENSINO DO ESTADO DE GOIÁS, RODRIGO CLAUDINO DIOGO, ITAMAR JOSÉ MORAES, CÉLIA MARIA ALVES DANTAS, PAULO CELSO FERRARI, UFG - GO - Brasil ■Neste trabalho foi analisado o desenvolvimento de concepções sobre temperatura e calor entre alunos da 8ª, 1ª, 2ª e 3ª séries do Ensino Básico de escolas públicas de Goiânia utilizando-se uma tradução livre do teste de múltipla escolha intitulado The Heat and Temperature Concept Evaluation (HCTE), desenvolvido pela equipe do projeto Workshop Physics do Dickinson College, Pensilvânia (vide anexo). Os conceitos e teorias abordados envolvem: quantidade de calor fornecida, lei do resfriamento de Newton, gráficos de temperatura pelo tempo (com e sem mudança de fase), equilíbrio térmico, taxa de aquecimento, sensação térmica e temperatura,

mudança de fase e fluxo de calor. Observou-se, entre outras constatações, a importância da educação formal na construção de conceitos de termodinâmica, ainda que prevalecendo a aprendizagem mecânica em detrimento da aprendizagem significativa, e levantou-se as concepções alternativas a partir da análise do número de acertos e das respostas mais frequentes. Um ponto que merece ser destacado é que em todas as populações existem alunos com desempenho muito acima da média, revelando que, realmente, o principal elemento na sua aprendizagem é o próprio aluno. Esses casos especiais, a despeito de estarem submetidos ao mesmo ensino formal que os demais de sua população conseguem obter um alto rendimento escolar. Finalizamos este trabalho constatando que a educação formal apresenta certo impacto nos conhecimentos científicos que os alunos vão adquirindo no decorrer da vida escolar, melhorando o rendimento dos alunos e aumentando a quantidade de concepções científicas que os mesmos possuem, no entanto, consideramos que este impacto está abaixo do esperado.

[31/01/07 - 16:10h - Arquitetura - Sala de Monografia]

ANALOGIAS NO ENSINO DE FÍSICA: ALGUNS EXEMPLOS EM MECÂNICA,
FERNANDA CÁTIA BOZELLI, ROBERTO NARDI,
UNESP/Bauru ■ A literatura em Educação em Ciências mostra que as analogias são apontadas por pesquisadores como recursos didáticos, fenômenos fundamentais no ensino e na aprendizagem de temas complexos pela possibilidade que elas oferecem de construir, ilustrar ou compreender um domínio científico (alvo) a partir de um domínio familiar (análogo) com base na exploração de atributos/relações comuns e não comuns de ambos os domínios. De acordo com alguns autores, as analogias têm por característica relacionar os conceitos e conteúdos considerados abstratos com a realidade concreta. Com isso, as principais contribuições dadas pelas analogias ao Ensino de Ciências, portanto, ao Ensino de Física, são os estímulos à criatividade e imaginação dos alunos. Talvez seja por isso o crescente número de pesquisas que apontam para a idéia da aprendizagem ser mediada por tais fenômenos. Esta comunicação mostra algumas conclusões de um estudo, que acompanhou as aulas de física básica ministradas durante um semestre num curso de licenciatura em Física, procurando mapear e, posteriormente, analisar as analogias utilizadas pelo docente e seus alunos durante as aulas. Apesar de a literatura trazer que as analogias são na maioria das vezes elaboradas em conteúdos que tratam sobre eletricidade, óptica e ondas, neste estudo observamos, através dos episódios, que em mecânica elas também são elaboradas, utilizadas e tão necessárias na aquisição do conhecimento científico quanto nos assuntos anteriores. Além disso, entendemos que um conhecimento da teoria relacionada ao recurso analógico por parte dos professores que a utilizarão, bem como conhecimento das discussões sobre as vantagens e desvantagens das estratégias de ensino envolvendo analogias devem ser consideradas pelos docentes dos cursos de licenciatura, especificamente dos cursos de licenciatura em Física, já que é considerada

uma disciplina abstrata.

02-Formação do Professor de Física (todos os níveis de escolaridade)

[31/01/07 - 14:30h - CETECMA - Auditório 3º piso]

ENSINO DE FÍSICA, FORMAÇÃO PARA A CIDADANIA E ENFOQUE CTS: O QUE DIZEM FUTUROS PROFESSORES,
JOSÉ RICARDO DA SILVA ALENCAR, UFPA, ROGÉRIO GONÇALVES DE SOUSA, NPI - UFPA ■ Neste trabalho, analisamos o desenvolvimento de uma disciplina num curso de Licenciatura em Física, focalizando discussões em torno das relações Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e da Educação Científica. Estas discussões foram geradas por textos e situações de micro-ensino pautadas em temas sociais. Para tal pesquisa, utilizamos as falas de futuros professores, bem como as respostas de um questionário que avaliou as concepções sobre o enfoque CTS, as resistências na adoção de uma proposta didática alternativa e sobre as possibilidades de aplicação da mesma na realidade educacional brasileira. Os resultados apontam para a percepção do enfoque CTS como uma metodologia a ser adotada pelos futuros professores; eles percebem o vínculo entre Ensino de Ciências (no enfoque CTS) e a formação para a cidadania; apresentam resistências quanto ao diálogo sobre novas perspectivas didáticas, curriculares e epistemológicas; a maioria afirma que apesar de possuir qualidades pedagógicas, o enfoque CTS não pode ser praticado nas escolas devido a fatores como a estrutura curricular, orientação institucional, mentalidade dos atores envolvidos na Educação Científica, formação profissional adequada, pressão dos exames vestibulares. A partir destas concepções, reiteramos sobre: a necessidade de uma efetiva formação inicial diferenciada, menos marcada pela ideologia positivista, mais cheia de debates epistemo-pedagógicos; a adoção, por parte dos docentes de uma nova postura no cotidiano escolar, que realmente deseje construir um trabalho alternativo, mais crítico, mais libertador, que fomente a capacidade humana de transcender as realidades mais imediatas; e, também, a urgência da formação de cidadãos críticos nas disciplinas que envolvem as Ciências Exatas, como é o caso da Física.

[31/01/07 - 14:50h - CETECMA - Auditório 3º piso]

A TEORIA E A PRÁTICA NA FORMAÇÃO INICIAL: REFLEXÕES A PARTIR DA EXECUÇÃO DE UM PROJETO DE ENSINO NA DISCIPLINA DE FÍSICA.,
DEMUTIEY RODRIGUES DE SOUSA, GLORIZA PAIVA SILVA, HÉLIO RIBEIRO PEREIRA, WESLEY CÂNDIDO DE MELO, ELIO CARLOS RICARDO, Universidade Católica de Brasília, IVAN FERREIRA DA COSTA, Universidade de Brasília, SANDRA GONÇALVES COIMBRA, Secretaria de Estado da Educação do Distrito Federal ■ O tema do presente trabalho é a formação inicial de professores de física e a relação entre a teoria e a prática. A partir da elaboração, implementação e análise de um projeto

de ensino envolvendo o assunto específico de Ondas e o tema Poluição Sonora, desenvolvido em uma escola pública de grande porte do Distrito Federal, aborda-se a impossibilidade da dissociação entre o conteúdo a ser ensinado e as escolhas metodológicas feitas pelo professor, bem como se estabelece a necessidade de uma relação dialética entre as discussões teóricas feitas na universidade e a prática profissional. Este trabalho ocorreu durante o primeiro semestre do ano de 2005 em turmas de segundo ano do nível médio por ocasião da realização do Estágio Supervisionado, na disciplina de Prática de Ensino em Física III, do curso de física de uma universidade do Distrito Federal. O principal objetivo foi articular os saberes escolares com assuntos da vida cotidiana dos alunos, sem cair em simplificações meramente motivadoras. Ou seja, pretendeu-se mostrar aos alunos do ensino médio que os saberes escolares podem proporcionar uma compreensão crítica do seu contexto social e, ao mesmo tempo, garantir a sua adesão ao projeto de ensino. Os resultados alcançados sugerem a continuidade dos trabalhos e destacam a importância da aproximação entre os estagiários e a professora titular da disciplina de física da escola, a fim de que a troca de experiências profissionais assegure uma reflexão e análise da própria prática, possibilitando novas investigações e novas escolhas didáticas. Destacam-se nessa abordagem a teoria da Transposição Didática de Yves Chevallard e a noção de Contextualização associada à Problematização, com vistas a tornar os saberes e as práticas docentes dos futuros professores objetos de constante avaliação.

[31/01/07 - 15:10h - CETECMA - Auditório 3º piso]

O ENSINO DAS CIÊNCIAS NO NÍVEL MÉDIO E A TECNOLOGIA: UM ESTUDO DE CASO SOBRE AS DIFICULDADES E AS CONCEPÇÕES DOS PROFESSORES, ELIO CARLOS RICARDO, , RITA DE CÁSSIA ESPÍNDOLA DA SILVA, *Universidade Católica de Brasília*, IVAN FERREIRA DA COSTA, *Universidade de Brasília* ■A partir de um estudo de caso realizado em uma escola pública de grande porte do Distrito Federal, os resultados de entrevistas semi-estruturadas, que envolveram professores das disciplinas de biologia, física e química, são apresentados e discutidos. O objetivo principal foi identificar suas concepções acerca da tecnologia como referência dos saberes escolares, bem como suas dificuldades e expectativas para a implementação dessa reorientação curricular em sala de aula. Verificou-se que a tecnologia é freqüentemente reduzida à ciência aplicada ou ao uso de aparatos tecnológicos supostamente facilitadores da aprendizagem, como retroprojeto, datashow ou vídeo. Dentre as principais dificuldades destacam-se a falta de materiais didáticos de apoio, o extenso programa curricular atual e o pequeno número de aulas semanais. Observa-se em relação a esse tema que há ainda um longo caminho a ser percorrido entre o que propõem os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCN e PCN+) da área das Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias e as práticas educacionais correntes. Ao final são retomadas algumas

questões que surgiram do estudo realizado e discutidas a partir de referências teóricas presentes na literatura que tratam do assunto, tais como: a aproximação entre os saberes escolares e o cotidiano do aluno e quais temas e/ou competências poderiam ser transpostas dos saberes tecnológicos para os programas escolares. Particular destaque é dado ao fato de que, ao mesmo tempo em que os jovens estão cada vez mais em contato com artefatos tecnológicos em suas vidas cotidianas, não têm acesso a uma educação explícita em tecnologia na educação formal.

[31/01/07 - 15:30h - CETECMA - Auditório 3º piso]

INTERAÇÕES VERBAIS ALUNO-PROFESSOR: COMENDO O RETRATO DE UMA SALA DE AULA, VANDERLEI ANDRÉ CIMA, GIOVANI GASPARETTO, *UFSC* ■Este artigo relata uma experiência vivenciada durante o estágio curricular obrigatório de um graduando do curso de Licenciatura em Física da UFSC, realizado em uma escola pública. Utilizando o sistema de análise da interação verbal entre o professor e os alunos (Flanders, 1967, citado por Carvalho (1985)), avalia-se como podem ser utilizados instrumentos desta categoria para perceber o clima sócio-emocional da classe. Os resultados apontam que a ferramenta auxilia na caracterização de um retrato da sala de aula, além de emergir como uma boa alternativa para a sistematização de observações em sala de aula. A sistematização também é capaz de fornecer elementos para uma análise mais aprofundada das influências da relação aluno-professor nos processos de ensino-aprendizagem, especialmente se combinada com outras formas de registro dos acontecimentos em sala, mostrando-se útil para disciplina de Prática de Ensino de Física, uma das etapas mais importantes na formação inicial. Os resultados deste exercício indicam que apesar das críticas levantadas contra o sistema de Flanders, o instrumento se mostra válido como auxiliar para outros mecanismos de entendimento mais profundo das relações entre alunos e professores e das implicações dessas relações no processo que ocorre em sala de aula. Especificamente neste caso se observou que o clima sócio-emocional da turma analisada demonstra o bom nível da relação estabelecida entre professor e alunos, sugerindo que exista colaboração mútua entre os agentes do cenário didático, condição desejável para o favorecimento de um processo de ensino-aprendizagem mais efetivo.

[31/01/07 - 15:50h - CETECMA - Auditório 3º piso]

IMPLICAÇÕES DA RELAÇÃO CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE FÍSICA, JOÃO AMADEUS PEREIRA ALVES, , REJANE AURORA MION, WASHINGTON LUIZ PACHECO DE CARVALHO, *FC-UNESP-Bauru*, *DEMET-UEPG*, *FEIS-UNESP-Ilha Solteira* ■O presente trabalho traz ao debate para esta comunidade a inserção e discussão das implicações da relação Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) em um curso de formação inicial de professores de Física, com particular enfoque no

trabalho realizado nas disciplinas de Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física I e II, do curso de licenciatura em Física da Universidade Estadual de Ponta Grossa -PR. Para tanto, os argumentos encontram-se fundamentados em teorias-guia, subsidiadas por uma concepção educacional - a dialógico-problematizadora (FREIRE, 1983), e por uma concepção de pesquisa - a investigação-ação educacional (EIA) de vertente emancipatória. Ambas, complementares, estão suportadas na Teoria Crítica e que nos leva a lapidar uma concepção de Educação Científica e Tecnológica. Os dados empíricos que fundamentam nossas reflexões foram coletados por meio de observações estruturadas das próprias práticas educacionais na formação de professores de Física e no ensino de Física, com registro escrito, áudio e vídeo gravados. Os resultados mostram a necessidade de as ações educacionais estarem fundamentadas no planejamento sistemático e que leve em conta a discussão de implicações da relação CTSA, mas com ênfase às observações e reflexões coletivas.

[31/01/07 - 16:10h - CETECMA - Auditório 3º piso]

CONDICIONANTES PARA A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DO ENSINO DE FÍSICA EM SANTA MARIA/RS, SÔNIA SUZANA FARIAS WEBER, EDUARDO ADOLFO TERRAZZAN, *UFMS - RS - Brasil* ■ Neste trabalho, nosso objetivo é apresentar um levantamento das respostas apresentadas pelos professores do ensino de Física da rede estadual de Santa Maria/RS, a um questionário, instrumento aplicado para coleta de informações pela equipe do projeto APIEF. Traremos uma amostra do levantamento desenvolvido e das informações que estamos coletando. Ao finalizar o levantamento, a tabulação e a análise deste material, iremos direcionar as ações posteriores do projeto APIEF visando a prática pedagógica e as necessidades de formação continuada dos professores, ainda em 2006, 2007 e 2008. Ao longo dos anos, temos percebido grande dificuldades em obter o interesse e a participação dos Professores de Ensino de Física - Ensino Médio e do Ensino de Ciências - Ensino Fundamental, região de abrangência da 8ª CRE - Coordenadoria Regional de Educação - Santa Maria/RS, em cursos, palestras, oficinas, grupos de trabalho (GT) e outras atividades direcionadas a sua formação continuada e prática em sala de aula. Esta constatação surge, através de nossa experiência como professora e, mais recentemente, como supervisora pedagógica das áreas de ensino de Física e Matemática da 8ª CRE. Por meio de ações que desenvolvemos junto a alguns projetos e grupos de trabalho, nos quais participamos diretamente da organização e planejamento de atividades de pesquisa e de formação continuada, tais como: cursos, palestras, oficinas e grupos de trabalho. Referimo-nos de nossa experiência, especificamente, junto a dois projetos de extensão voltados à formação continuada de professores e ao trabalho desses em sala de aula, a saber: projeto de pesquisa e extensão APIEF - Ações Pedagógicas Inovadoras e Espaços de Formação em Educação Científica, Tecnológica, Matemática e Ambiental e o projeto de extensão GTPF -

Grupo de Trabalho de Professores de Física. Ambos vinculados ao Núcleo de Educação em Ciências/NEC, no Centro de Educação/CE, no âmbito da Universidade Federal de Santa Maria/UFMS/RS.

02-Formação do Professor de Física (todos os níveis de escolaridade) e 03-Educação Científica e Formação Profissional

[31/01/07 - 14:30h - Convento das Mercês - Auditório Casa do Poeta]

UM ESTUDO SOBRE A EVOLUÇÃO DE CONCEPÇÕES DE FUTUROS DOCENTES DE FÍSICA EM UM CURSO DE FORMAÇÃO INICIAL, SANDRA REGINA TEODORO GATTI, , ROBERTO NARDI, *Universidade Estadual Paulista*, DIRCEU DA SILVA, *Universidade Estadual de Campinas* ■ Dificuldades que se colocam na formação inicial de professores vêm sendo relatadas na literatura; uma delas refere-se ao fato de que os futuros docentes possuem concepções prévias, que podem influenciar em sua prática. Nesta comunicação procuramos relatar resultados de um estudo sobre a inserção da História da Ciência no ensino de Ciências realizado junto a licenciandos de um Curso de Licenciatura em Física de uma Universidade Pública, em disciplinas de Prática de Ensino de Física, tendo como pano de fundo o desenvolvimento histórico do tema atração gravitacional. O estudo evidencia as dificuldades para a mudança de postura na ação docente, além de propor uma alternativa de formação que favorece a adoção de metodologias de ensino voltadas para a construção de conhecimentos. A pesquisa revela as pré-concepções de licenciandos sobre o tema atração gravitacional, a construção do conhecimento científico e os processos de ensino e aprendizagem, além de avaliar opiniões dos licenciandos sobre a possibilidade de se inserir a História da Ciência no ensino. Os instrumentos utilizados revelaram indicadores que confirmam os resultados de pesquisas anteriores, mostrando a existência de concepções alternativas sobre os conceitos físicos, as noções de senso comum sobre a Ciência e os processos de ensino e aprendizagem e sua influência sobre a prática docente. O estudo evidencia ainda a evolução das noções dos futuros docentes sobre a construção do conhecimento científico, obtidas ao início e ao fim do processo através de questionário sobre ciência e as relações ciência-tecnologia-sociedade (CTS). Os resultados revelam também a existência e a persistência de noções e sugerem dificuldades na adoção de metodologias inovadoras.

[31/01/07 - 14:50h - Convento das Mercês - Auditório Casa do Poeta]

TRABALHANDO FUNDAMENTOS DE MECÂNICA QUÂNTICA NO MESTRADO PROFISSIONALIZANTE, LEV VERTCHENKO, , FERNANDO EUSTAQUIO WERKHAIZER, *PUCMINAS* ■ Apresentamos e comentamos um roteiro de exploração de fundamentos de Mecânica Quântica para o Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física da PUC-Minas, cujo corpo discente é constituído por professores de

interesses voltados para diferentes níveis do ensino. São abordados, em seqüência, os seguintes tópicos, com as respectivas observações: (a) Perspectiva histórica da Mecânica Quântica. Advertimos que os modelos semi-clássicos da velha Mecânica Quântica podem inibir a assimilação do conceito de superposição quântica de estados, e a interpretação conjunta dos efeitos fotoelétrico e espalhamento Compton pode atribuir ao fóton a concepção incorreta deste sempre possuir o caráter corpuscular anteriormente à sua detecção. (b) Formalismo de Schrödinger. A equação de Schrödinger possui posições razoáveis para o tratamento ondulatório de partículas não relativísticas e os elementos essenciais para a sua obtenção são as relações de De Broglie. (c) Notação de Dirac e regras para composição da amplitude de probabilidade. Este formalismo tem um caráter generalizante e descreve de forma cômoda um grande número de situações físicas, como os experimentos de interferência. (d) A matriz do hamiltoniano e sistemas de dois níveis. Destacamos que a perturbação dependente do tempo proporciona um mecanismo natural para a transição entre os níveis de energia pela absorção ou emissão de fóton e explica o efeito Zenão quântico, onde o papel do observador é relevado. (e) Papel do observador. Esta discussão deve ser atualizada no sentido de incorporar o mecanismo da decoerência; (f) Misturas. Enfatizamos que interpretar um sistema como mistura leva a resultados observados distintos dos obtidos considerando-o como numa superposição quântica de estados. Procuramos abordar os conteúdos de uma forma concatenada e mostrando a sua naturalidade dentro dos quadros da Mecânica Quântica. Constatamos que o principal erro conceitual dos mestrados reside na dificuldade em discernir mistura da superposição quântica de estados e que esta dificuldade é persistente.

[31/01/07 - 14:50h - Convento das Mercês - Auditório Casa do Poeta]

A FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE FÍSICA NA UFAL: AS INTENÇÕES E PREOCUPAÇÕES DOS EGRESSOS, BARBOSA, J. I. DE L, *Escola Agrotécnica Federal de Satuba-AL*, SERRA, K. C, *Instituto de Física/UFAL*, FIREMAN, E. C., *Centro de Educação/UFAL* ■ A necessidade da realização deste trabalho surgiu a partir das reformas propostas pelo parecer 09/2001 do CNE, onde se questionava sobre quais teriam sido as principais contribuições da licenciatura em Física da UFAL na atuação profissional dos licenciados do curso. Com este objetivo, partimos para um levantamento da história da licenciatura em Física da UFAL desde sua primeira proposta de licenciatura em Ciências com habilitação em Física até as mudanças que estão em curso no momento atual. O seguimento natural da investigação se deu com a análise de documentos como projetos pedagógicos, resoluções e livros de colação de grau. O segundo ponto da investigação foi à aplicação de questionários aos licenciados do curso buscando analisar a situação profissional e as contribuições profissionais da licenciatura em Física da UFAL, do total de 55 egressos formados obtivemos

retorno de 28 professores, sendo estes que compõem nossa amostra. Levantamos aspectos profissionais gerais destes egressos. Por último, apresentamos algumas discussões e mapeamos pela visão do egresso a formação inicial de professores de Física da UFAL, considerando três fases diferentes. Como resultado a maioria dos entrevistados observam no curso características de um bacharelado, identificam no curso a ausência de uma relação direta com as metodologias específicas para o Ensino de Física, marcadas pela não integralização dos conteúdos físicos com os pedagógicos. Muitos deles se acharam preparados para a sala de aula, apesar de sentirem a ausência de uma maior experiência com a sala de aula, se sentindo inseguros, inicialmente, para atuarem em sala de aula. A maioria dos egressos de curso consideraram que o curso lhes preparou melhor para a transmissão de conhecimentos e pesquisas em áreas específicas da Física.

[31/01/07 - 15:10h - Convento das Mercês - Auditório Casa do Poeta]

REFLEXOS DAS NORMATIVAS LEGAIS SOBRE FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM CONFIGURAÇÕES CURRICULARES DE CURSOS DE LICENCIATURA EM FÍSICA, EDUARDO A. TERRAZZAN, PAULA GAIDA WINCH, EDNA FALCÃO DUTRA, SANDRA AGOSTINI, *Universidade Federal de Santa Maria* ■ Como uma das ações de pesquisa do Projeto de Pesquisa DIPIED - Dilemas e Perspectivas para a inovação educacional na Educação Básica e na formação de professores, estudamos as reformulações curriculares de Cursos de Licenciatura de Instituições de Ensino Superior do Brasil (IES), tendo como uma referência as proposições das normativas legais para a Formação Inicial de Professores, a saber, as Resoluções CNE/CP de fevereiro de 2002. Neste trabalho, em particular, analisamos e discutimos como alguns Cursos de Licenciatura em Física organizaram suas atuais configurações curriculares, a partir das suas interpretações realizadas sobre tais normativas. Nesse sentido, procuramos identificar em que medida esses novos currículos atendem a essas Resoluções. Como fontes de informação, tomamos os Projetos Político-Pedagógicos (PPP) da nossa amostra inicial, constituída de cinco Cursos de Licenciatura em Física das seguintes IES: UFSM, UFRN, UFSCar, UFG e UFV. A análise destes PPP centrou-se em alguns aspectos principais: organização dos Estágios Curriculares (EC), relação entre formação pedagógica e formação conceitual específica sobre a matéria de ensino e distribuição da carga horária por componente curricular. Para coletar as informações, procedemos à leitura desses documentos, orientada pelo roteiro de análise textual elaborado pela equipe do projeto. A partir desses procedimentos, constatamos que os Cursos analisados, em geral, procuraram adequar-se às atuais normativas legais, mas ainda permanece um certo desequilíbrio entre disciplinas de formação conceitual específica sobre a matéria de ensino e de disciplinas de formação pedagógica. Além disso, alguns desses Cursos ainda mantêm o Estágio no último ano da graduação. Os resultados e as conclusões obtidos nessa

análise preliminar recomendam, no nosso entendimento, a necessidade da ampliação da amostra estudada, bem como o aprofundamento da análise para outros aspectos, procurando abranger a totalidade da estrutura curricular.

[31/01/07 - 15:30h - Convento das Mercês - Auditório Casa do Poeta]

A CONSTRUÇÃO DE UM INSTRUMENTO PARA O LEVANTAMENTO DO PERFIL CONCEITUAL DE ENSINAR E APRENDER,

ESDRAS VIGGIANO, CRISTIANO RODRIGUES DE MATOS, USP, IFUSP ■A partir da necessidade de se trabalhar a formação de professores, discutimos a construção de instrumentos para levantamento de perfis conceituais de ensinar e aprender. Para tanto, realizamos considerações sobre a noção perfil conceitual proposta por Mortimer (1995) e propusemos algumas considerações complementares à mesma. Para realizar nossa construção, procuramos identificar aspectos importantes relacionados ao estabelecimento e identificação de contextos. Apresentamos os passos de desenvolvimento da construção de um questionário preliminar, bem como a construção de quatro questionários-piloto similares com o objetivo de levantamento dos perfis conceituais de ensinar e de aprender. Discutimos brevemente acerca das metodologias de levantamento de perfil utilizadas nas pesquisas mais recentes, chegando à conclusão que não há uma preocupação efetiva com os possíveis contextos de utilização das zonas de perfil. Além disso, identificamos trabalhos que desconsideram a amplitude da noção de perfil conceitual realizando levantamentos predominantemente em apenas uma das dimensões (seja ontológica ou epistemológica) do perfil. Após a discussão sobre o que tem sido realizado, apresentamos o caminho de desenvolvimento do nosso instrumento de levantamento de perfil conceitual. Portanto, explicitamos as dimensões e categorias utilizadas para a construção das questões para o questionário preliminar e piloto. As categorias foram construídas com base num levantamento histórico e bibliográfico, além da análise dos dados do questionário preliminar. Na direção de privilegiar a importância do contexto na construção de instrumentos de levantamento de perfil conceitual assumimos as questões como ponto fundamental. Portanto, consideramos que estas podem ser entendidas como definidoras do contexto de uso das zonas de perfil. Após a apresentação do desenvolvimento do questionário, discutimos alguns dados utilizados para validação do questionário bem como discutimos a equivalência dos quatro questionários-piloto. Para tanto, utilizamos análise estatística nos dados provenientes de uma turma de terceiro ano de licenciatura em física. Por fim discutimos a importância da forma como as questões foram criadas e as possibilidades que a metodologia utilizada pode trazer para a construção de instrumentos de pesquisa e mesmo para a verificação da evolução de perfil conceitual.

[31/01/07 - 16:10h - Convento das Mercês - Auditório Casa do Poeta]

FORMAÇÃO À DISTÂNCIA DE MULTIPLICADORES - ARTICULAÇÕES ENTRE

TEORIA E PRÁTICA NO ENSINO DE “COMO USAR OBJETOS DE APRENDIZAGEM” EM AULAS DE CIÊNCIAS,

ESTEVAM ROUXINOL DOS SANTOS NETO, Instituto de Física e Faculdade de Educação da USP, LÚCIA HELENA SASSERON ROBERTO, MAURÍCIO PIETROCOLA, Faculdade de Educação da USP ■Este trabalho enfoca um curso à distância de formação de multiplicadores sobre as possíveis vantagens do uso de objetos de aprendizagem (OAs) em aulas de Ciências Naturais e de Matemática. O curso é uma parceria estabelecida entre o Ministério da Educação e Secretaria de Educação à Distância com a Universidade de São Paulo e reuniu profissionais responsáveis por organizar e implementar atividades para o trabalho com ferramentas eletrônicas de aprendizagem. Estas atividades foram agrupadas em quatro unidades constituídas de quatro módulos de trabalho cada uma. A seqüência do curso forneceu subsídios teóricos sobre a utilização, em salas de aulas da educação básica, dos OAs elaborados e apresentados por projetos como o Labvirt e o RIVED (Rede Interativa Virtual de Educação). Ao final do curso, os participantes elaboraram planos de capacitação com a finalidade de serem aplicados aos professores ligados as suas NTEs. No presente artigo, buscamos explicitar algumas características encontradas no trabalho final dos cursistas e também em mensagens trocadas entre cursistas e tutores ao longo dos meses de interação que nos permitam observar se e como aparecem o saber e o saber fazer destes professores (conforme proposto por Carvalho e Gil-Pérez, 2006). Ao fim do trabalho, pudemos encontrar evidências de relações existentes entre suas experiências anteriores acerca das tecnologias de informática e também sobre a formação de professores e os novos conhecimentos adquiridos ao longo do curso Como usar objetos de aprendizagem. Tais evidências indicam o trabalho crítico desenvolvido pelos cursistas e deixam-nos clara a sua postura reflexiva como profissional da educação.

[31/01/07 - 16:30h - Convento das Mercês - Auditório Casa do Poeta]

INTERNACIONAL YOUNG PHYSICISTS' TOURNAMENT - IYPT O TORNEIO INTERNACIONAL DE JOVENS FÍSICOS: UM RELATO SOBRE A PARTICIPAÇÃO DO BRASIL.,

SÉRGIO HENRIQUE DE SOUZA MOTTA, Faculdade de Educação São Luís ■Este trabalho relata a participação do Brasil no Torneio Internacional de Jovens Físicos, o IYPT - Internacional Young Physicists Tournament - nos anos de 2005 e 2006. O IYPT é um evento educacional, lúdico e criativo, destinado a estudantes do ensino médio. Foi criado na Rússia, em 1979, por professores do Departamento de Física da Universidade Estatal de Moscou. Seu principal diferencial em relação a outros eventos análogos é a resolução colaborativa, isto é, o trabalho em times, e a natureza dos problemas a serem resolvidos que, em geral, são fenômenos curiosos ou do cotidiano. Este torneio teve seu início aberto ao mundo a partir de 1988, quando foi difundido para o mundo ocidental. O Brasil

teve sua primeira participação no ano de 2004, quando o time brasileiro era composto apenas por escolas da capital paulista. No ano de 2005, a equipe nacional contou com o primeiro aluno de uma escola do interior do Estado de São Paulo, e em 2006, com o apoio da UNAC, organização não governamental chamada Unidade de Aperfeiçoamento Científico, composta por colaboradores do IFSC-USP e do IEA-USP, o time nacional contou com a participação do primeiro aluno de uma escola pública, também do interior de São Paulo, derrubando o mito da desigualdade de condições entre alunos da rede pública e privada. O objetivo deste texto é a divulgação deste tipo de atividade, da sua história no Brasil, das diversas fases que o compõem, acreditando ser esta uma forma efetiva de incentivo e fomento ao aumento da competitividade brasileira no cenário mundial da área de ciências, pois, este tipo de torneio tem papel importante no despertar do aprimoramento científico, tanto dos professores envolvidos, bem como da descoberta de talentos científicos antes mesmo de seu ingresso na vida universitária e de pesquisa.

04-O Ensino de Física para a Graduação (física, engenharias, química, biologia, arquitetura, arte, etc.) e 05-Alfabetização Científica e Tecnológica e Ensino de Física

[31/01/07 - 14:30h - Forte São Luís - Auditório Japíacu] **A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA DESDE AS PRIMEIRAS SÉRIES DO ENSINO FUNDAMENTAL - EM BUSCA DE INDICADORES PARA A VIABILIDADE DA PROPOSTA,** LÚCIA HELENA SASSERON ROBERTO, ANNA MARIA PESSOA DE CARVALHO, *FEUSP* ■Embora a idéia de Alfabetização Científica ainda seja controversa, vários trabalhos e pesquisas em Ensino de Ciências nos mostram algumas confluências por meio das quais podemos identificar três pontos como aqueles que mais são considerados ao pensar sobre ela: o entendimento das relações existentes entre ciência e sociedade, a compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática e a compreensão básica de termos e conceitos científicos fundamentais. Partindo da realidade brasileira, em que a educação em Ciências nas primeiras séries do Ensino Fundamental centra-se, tradicionalmente, no ensino de temas mais relacionados com a Biologia deixando praticamente à parte a abordagem de conceitos e noções envolvendo a Física e a Química, nosso intuito neste trabalho é discutir como podemos iniciar o processo de Alfabetização Científica nas primeiras séries do Ensino Fundamental. Tendo em vista tal panorama, parece-nos necessário alterar a realidade vigente e apresentar aos alunos, desde o início de sua escolarização, as disciplinas científicas integradas, em debates em torno de um mesmo tema em que cada qual, com sua especificidade, traga seu olhar e seus fundamentos, além de apresentar as Ciências como uma construção humana em que conversas e controvérsias são condições para o estabelecimento de um novo conhecimento. Acreditamos que, para

isso, seja necessário promover momentos em que os alunos possam participar de discussões relacionadas ao conhecimento científico e às inovações tecnológicas às quais têm acesso e aos problemas ambientais que afligem o mundo, seu próprio futuro e o do planeta. Para tanto, estamos certas de que, sendo os alunos apresentados às Ciências e introduzidos à sua cultura através do uso de suas ferramentas, como as linguagens gráfica e oral, desde o início de sua formação escolar, terão eles mais possibilidades de se tornarem cidadãos cientificamente alfabetizados e capazes de participar de decisões cotidianas que se refram, de alguma maneira, às Ciências e seus desdobramentos.

[31/01/07 - 14:50h - Forte São Luís - Auditório Japíacu] **ENERGIA, MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO: UMA PROPOSTA DIDÁTICA PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO,** VITOR HUGO DUARTE DA SILVA, *Instituto de Física - UFRJ e Faculdade de Educação - UERJ*, DEISE MIRANDA VIANNA, *Instituto de Física - UFRJ e Programa de Pós Graduação em Ensino de Biociências e Saúde - Instituto Oswaldo Cruz.*, JOSÉ ROBERTO DA ROCHA BERNARDO, *Colégio de Aplicação da UFRJ - Programa de Pós Graduação em Ensino de Biociências e Saúde - Instituto Oswaldo Cruz.*, HELENA AMARAL DA FONTOURA, *Programa de Pós Graduação em Ensino de Biociências e Saúde, Instituto Oswaldo Cruz.* ■APRESENTAMOS, NESTE TRABALHO, OS RESULTADOS DE UMA ATIVIDADE PEDAGÓGICA EM ENSINO DE FÍSICA APLICADA AOS ALUNOS DO ENSINO MÉDIO, DA ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL REPÚBLICA DA REDE FAE-TEC (FUNDAÇÃO DE APOIO À ESCOLA TÉCNICA) DA SECRETARIA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, ONDE O TEMA PRODUÇÃO DE ENERGIA FOI DISCUTIDO E TRABALHADO, CONSIDERANDO O ENFOQUE CIÊNCIA - TECNOLOGIA - SOCIEDADE (CTS) PARA A APRENDIZAGEM EM CIÊNCIAS. TODOS OS ALUNOS PRESENTES PARTICIPARAM DE FORMA VOLUNTÁRIA NA ATIVIDADE, EM UM CONJUNTO DE TAREFAS E EXPERIÊNCIAS EXTRACURRICULARES E CONTEXTUALIZADAS COM A PROBLEMATICA DA PRODUÇÃO DE ENERGIA NAQUILO QUE DIZ RESPEITO ÀS QUESTÕES SOCIAIS, ECONÔMICAS, POLÍTICAS, CULTURAIS E AMBIENTAIS. A ABORDAGEM DO TEMA SE DEU A PARTIR DA UTILIZAÇÃO DE ESTRATÉGIAS DE ENSINO E MATERIAIS DIDÁTICOS QUE VÃO DESDE TEXTOS DE REVISTA DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E LETRA DE MÚSICA POPULAR, ATÉ UM MAPA MUNDI REFERENTE AO CONSUMO MUNDIAL DE ENERGIA. A AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE FOI REALIZADA ATRAVÉS DE RESPOSTAS FORNECIDAS PELOS ALUNOS PARTICIPANTES ÀS QUESTÕES FORMULADAS, REFERENTES AO TEMA E DE TEXTOS (EM FORMA DE REDAÇÕES) PRODUZIDOS PELOS MESMOS. ATRAVÉS DA ANÁLISE REALIZADA NESTAS RES-

POSTAS E REDAÇÕES PRODUZIDAS, IDENTIFICAMOS QUE AS ESTRATÉGIAS ADOTADAS SE MOSTRARAM COMPATÍVEIS COM O PROPÓSITO DE DESENVOLVER, JUNTO AOS ALUNOS PARTICIPANTES, UMA PERSPECTIVA CRÍTICA FRENTE ÀS QUESTÕES SOBRE O TEMA PRODUÇÃO DE ENERGIA, ASSIM DESTA FORMA CONTRIBUINDO PARA A CONSTRUÇÃO DA CIDADANIA DOS ALUNOS PARTICIPANTES, ONDE OS CONCEITOS DE ENERGIA, MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SÃO VISTOS SOB UMA NOVA PERSPECTIVA, TENDO EM VISTA A ABRANGÊNCIA E IMPORTÂNCIA DESTES CONCEITOS NA SOCIEDADE ATUAL.

[31/01/07 - 15:10h - Forte São Luís - Auditório Japíacu]
ENSINO DE FÍSICA: O RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA, SANDRA GONÇALVES COIMBRA, UnB, Secretária de estado de educação do DF ■Esta proposta pedagógica tem como objetivo promover a formação de uma cultura científica no aluno do ensino médio. Para isso utilizamos como foco a história da ciência e a relação ciência/cultura/outras áreas do conhecimento, cujo enfoque exhibe características de um trabalho interdisciplinar, desenvolvido numa escola pública de Taguatinga, região administrativa do Distrito Federal, junto a alunos do 2º ano do Ensino Médio. No desenvolvimento deste projeto foram utilizadas diversas estratégias de ensino, tais como leitura de livro paradidático, leitura de reportagens veiculadas em jornais e revistas de grande circulação, exibição de filmes e de peça teatral, visita a exposições de trabalhos científicos, produção de textos, comunicação oral (debate), realização de Júri Simulado, confecção de mural, confecção de folhetos informativos. Os resultados alcançados sugerem a continuidade da prática pedagógica e apontam que a abordagem da ciência tendo como pano de fundo suas várias componentes culturais contribui dentre outros aspectos, para uma visão de ciência como conhecimento, processo e prática social; a utilização de texto literário que trata sobre a história da ciência, favorece a promoção de uma nova visão do cientista, da ciência bem como os processos que norteiam sua produção; a visita a espaços culturais contribui para a motivação e enriquecem o conteúdo trabalhado na escola; a aquisição de saberes técnico-científicos possibilita uma associação do mundo físico com o mundo cotidiano, possibilitando que os alunos tenham certa capacidade para negociar as suas decisões, alguma capacidade de comunicação (encontrar maneira de dizer) e algum domínio e responsabilidade em face de situações concretas.

[31/01/07 - 15:30h - Forte São Luís - Auditório Japíacu]
OS ESPAÇOS DE EDUCAÇÃO FORMAL X ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: POSSIBILIDADES E OBSTÁCULOS, LUCIA DA CRUZ DE ALMEIDA, ISA COSTA, HADIE NE SOARES FERNANDES, SAMANTHA PHILIGRET SANTOS DA FRANÇA, JEAN ANDERSON PIEDADE RODRIGUES PINHEIRO, Universidade Federal Fluminense ■A temática central deste trabalho trata das possibili-

dades e obstáculos que a educação formal oferece nos seus diferentes níveis de ensino - da Educação Infantil ao Ensino Superior - à formação dos sujeitos contemporâneos, alfabetizados cientificamente. Constata-se que a ação pedagógica dos professores, inclusive daqueles que atuam no Ensino Superior, tem se configurado como um obstáculo, ou pelo menos não tem contribuído, para que a formação inicial dos professores de Física os habilite a agir profissionalmente na perspectiva de promover a alfabetização científica nos espaços de educação formal. São apresentados os resultados decorrentes de dois projetos, um de extensão e outro de ensino em desenvolvimento na Universidade Federal Fluminense (UFF) com o objetivo de trazer subsídios que favoreçam à formação de sujeitos cientificamente alfabetizados, pelo menos no que se refere aos conhecimentos físicos. A tônica metodológica é a articulação Universidade-Escola (Creche e escola pública com Curso Normal). Na elaboração das atividades a serem implementadas junto às crianças, buscou-se um enfoque metodológico que favorecesse o enlace do conhecimento científico com a iniciação à leitura, a partir do lúdico. No Curso Normal, considerou-se conveniente a realização de Oficinas com abordagem de sugestões de transposição didática. Para a efetivação de todas as atividades, houve a elaboração de material (apostilas, kits, slides) por seis licenciandos em Física sob orientação de duas docentes. Na Creche houve a confirmação da viabilidade da alfabetização científica se iniciar antes da leitura e da escrita na língua materna, enquanto que com as professorandas foram resgatados tanto a carência de alguns conteúdos de Física, quanto o significado e importância dos mesmos na sua futura ação docente nas séries iniciais da Educação Básica.

[31/01/07 - 15:50h - Forte São Luís - Auditório Japíacu]
ADEQUAÇÃO DA ASTRONOMIA AOS CURSOS DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS DA NATUREZA DO CEFET-CAMPOS, FABRICIO MENDES DAMASCENO, CRISTINE NUNES FERREIRA, ARLISE MORAES DE ALMEIDA LOPES, THIAGO AGUIAR RODRIGUES, Centro Federal de Educação Tecnológica de Campos ■A observação do céu e assuntos relacionados com a Astronomia sempre despertaram o interesse e a curiosidade das pessoas desde a antiguidade. Desde a antiguidade, o céu vem sendo usado como mapa, calendário e relógio. Os registros astronômicos mais antigos datam de aproximadamente 3000 a.C. e se devem aos chineses, babilônios, assírios e egípcios. Naquela época os astros eram estudados com objetivos práticos, como, por exemplo, medir a passagem do tempo (fazer calendários) para prever a melhor época para o plantio e a colheita, ou com objetivos mais relacionados à astrologia, como fazer previsões do futuro, já que, não tendo qualquer conhecimento das leis da natureza (física), acreditavam que os deuses do céu tinham o poder da colheita, de fazer chover e até mesmo poder sobre a vida. Este trabalho consiste numa primeira iniciativa para a elaboração de um projeto piloto para promover a interdisciplinaridade da Matemática com a Física utilizando como motivação a astronomia. A relação existente entre conceitos

Físico-Matemáticos e temas sobre Astronomia pode funcionar como facilitador na assimilação de conceitos aparentemente abstratos. O despertar para assuntos de cunho astronômico pode trazer uma maior familiaridade a esses conceitos, trazendo-os para a realidade do aluno. Nosso projeto foi aplicado na turma do segundo período do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza do CEFET-Campos. Todo material e atividades interativas foram feitos com o objetivo de introduzir esses alunos as ferramentas disponibilizadas pelo ambiente colaborativo de aprendizagem e-Proinfo. Alguns alunos do último período do curso de Licenciatura também participaram deste projeto. Aplicamos as atividades e interações aos alunos do Ensino Médio do CEFET-Campos interessados no assunto.

[31/01/07 - 16:10h - Forte São Luís - Auditório Japíaçu]

ARTICULAÇÃO ENTRE ESPAÇOS FORMAIS E NÃO FORMAIS DE APRENDIZAGEM VISANDO O ENSINO DE CONCEITOS DE ASTRONOMIA, DANIELE CRISTINA NARDO ELIAS, MAURO SÉRIGIO T. ARAUJO, LUIZ HENRIQUE AMARAL, *Unicsul* ■ Este trabalho tem como objetivo apresentar um estudo sobre as concepções espontâneas de 50 alunos da primeira série do Ensino Médio em uma escola pública da rede estadual de ensino na cidade de São Paulo acerca de diferentes conceitos de Astronomia. O estudo das concepções espontâneas sobre Astronomia foi realizado partindo das noções apresentadas pelos alunos em desenhos nos quais mostravam suas formas de imaginar o Universo, o planeta Terra e o Sol. A análise e discussão dos desenhos realizadas entre alunos e professor, proporcionaram uma reformulação dos conceitos errôneos apresentados pelos estudantes. A crescente evolução e utilização de novas tecnologias vêm causando profundas mudanças no meio ambiente, nas relações e no modo de vida da sociedade. Apesar disso, estudos relacionados à questões científicas ainda continuam inacessíveis cotidianamente à grande parte da população. Mesmo com todo avanço científico e tecnológico que repercutem na sociedade ocasionando diferentes impactos, a escola ainda continua sendo a principal instituição encarregada tanto pela formação e constituição do sujeito e da sociedade moderna quanto pela divulgação do conhecimento e da cultura. Embora uma das funções da escola seja preparar o aluno para viver socialmente, observa-se que muitas escolas parecem estar alheias a toda evolução que ocorre no cotidiano da sociedade, pois continuam trabalhando no modelo tradicional de ensino, em que os conteúdos são considerados prontos e acabados, e os alunos meros receptores de informações. Nesse contexto, este trabalho aborda também as dificuldades encontradas para ensinar Astronomia nos diversos níveis de ensino e a importância dos espaços não-formais para a ocorrência de uma aprendizagem significativa dos conceitos abordados nas exposições e no ambiente escolar, valorizando-se a aproximação e a interação do público com o espaço não-formal de educação. Além disso, propõe-se um trabalho conjunto que visa articular as ações entre espaços não-formais de educação e as escolas, a fim de auxiliar nos processos de ensino e de aprendizagem, pro-

movendo dessa maneira a popularização de conteúdos relacionados à Astronomia.

06-Filosofia, História e Sociologia da Ciência e Ensino de Física

[31/01/07 - 14:30h - CETECMA - Laboratório de Biologia]

CINEMA E HISTÓRIA DA CIÊNCIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES, MARCO BRAGA, ANDREIA GUERRA, *CEFET-RJ, Grupo TEKNÊ*, JOSE CLAUDIO REIS, *Colégio Pedro II, Grupo TEKNÊ* ■ A História das Ciências é uma área que foi ganhando contornos interdisciplinares ao longo do século XX. Das histórias particulares de cada ciência, começou-se a produzir conhecimentos onde diversos saberes passaram a interagir. Dessa forma pode-se dizer que hoje a História das Ciências possui um corpo de conhecimentos acumulado que pode transformá-la numa das mais importantes ferramentas de construção de currículos interdisciplinares. Desde 1993 o grupo Teknê vem desenvolvendo materiais didáticos que partem de momentos históricos determinados para daí tecer uma teia de saberes que ao se entrelaçarem levam os alunos a compreender de forma mais ampla a ciência. Entretanto, um dos maiores problemas que temos encontrado na implantação dessas experiências é a formação dos professores nessa área. Os professores mais antigos não tiveram qualquer formação em História da Ciência. Os mais jovens começam a tê-la, mas a história apreendida nos cursos de licenciatura versa sempre sobre a especificidade de uma ciência, aquela na qual o licenciando está se formando. Um dos possíveis caminhos que encontramos para ampliar essa formação foi a elaboração de cursos introdutório de curta duração que temos dado para professores de física, química, biologia, história, filosofia, letras e artes desde 1999. Nesses cursos tratamos de momentos históricos que consideramos chave de serem trabalhados de forma interdisciplinar. Nesses cursos o cinema tem-se apresentado como um fator de extrema importância nas discussões desses momentos. Filmes como *O Nome da Rosa*, *Moça com Brinco de Pérola*, *Frankenstein* de Mary Shelley e outros são utilizados como ponto de partida para se introduzir discussões científicas que marcaram os séculos XVI, XVII e XVIII no âmbito não só da física, mas das demais ciências e da filosofia. Relatos de professores que passaram por esses cursos nos levam a acreditar que um boa estratégia de formação.

[31/01/07 - 14:50h - CETECMA - Laboratório de Biologia]

HISTÓRIA DA CIÊNCIA E RELIGIÃO: UMA PROPOSTA PARA DISCUTIR A NATUREZA DA CIÊNCIA, THAÍS CYRINO DE MELLO FORATO, MAURÍCIO PIETROCOLA, ROBERTO DE ANDRADE MARTINS, *FEUSP; FEUSP; UNICAMP* ■ Apresentamos nesse trabalho uma proposta para discutir a natureza da ciência no ensino de física. Como tal discussão pode ser abordada sob diversos aspectos, optamos pela abordagem

de tipo empírica, tratada por disciplinas meta-científicas, como a história e a sociologia da ciência, que buscam analisar o que tem sido a ciência ao longo dos tempos. Nosso objetivo é mostrar que a atividade científica não é puramente racional, desenvolvida por um suposto método científico à partir de observações e experimentos. Tal visão é bastante diferente de uma concepção positivista que tem prevalecido no ensino de ciências, onde o conhecimento científico estabelece-se a partir de um método empírico universal e pela idéia de verdade absoluta. Utilizamos como estratégia um episódio da história da ciência, pois ela permite mostrar ao aluno que o conhecimento científico também é influenciado por fatores normalmente considerados não-científicos, como crenças religiosas e filosóficas. Sem recorrer aos exemplos históricos, fazendo uso apenas de afirmações sem justificativa, corre-se o risco de apenas doutrinar os alunos, impedindo-os de desenvolver a uma visão crítica a respeito da natureza da ciência. Vamos utilizar um aspecto da obra de Isaac Newton: como suas crenças religiosas podem ter influenciado a parte normalmente conhecida como científica de seu trabalho. No ensino de ciências, Newton é normalmente considerado com o modelo de racionalidade, e aspectos teológicos e alquímicos de sua obra são desconsiderados. Utilizando uma releitura do universo newtoniano proposto por historiadores nas últimas décadas é possível compreender a confluência de seus interesses em filosofia natural e teologia.

[31/01/07 - 15:10h - CETECMA - Laboratório de Biologia]

HISTÓRIA DA FÍSICA NO ENSINO MÉDIO., MARCIEL JOSÉ DO MONTE, JAIRO ROLIM LOPES DE ALMEIDA, *Universidade Federal de Pernambuco* ■ A problemática de como dar aulas de Física para o Ensino Médio é enfrentada a cada momento pelos professores nas diversas salas de aula do Brasil. Esses educadores, em sua maioria, tendem a ensinar a Física de maneira maçante e, exclusivamente, através de fórmulas matemáticas sem despertar nos seus alunos um interesse diferenciado pela Ciência como algo além de equações prontas. Partindo dessa premissa, o presente trabalho, elaborado a partir de uma pesquisa qualitativa com a aplicação de um questionário, com 3(três) professores de Física do Colégio de Aplicação - UFPE e 4 (quatro) de Escolas da Rede de Ensino Particular do Estado de Pernambuco, visa a apresentar os dados colhidos durante a mesma, assim como algumas reflexões acerca desses resultados com o objetivo central de verificar a utilização da História da Física no Ensino Médio nessas escolas, após pesquisa bibliográfica pertinente, propondo uma mais eficiente utilização desse método para a contextualização das aulas de Física, bem como para a fortificação do ensino-aprendizagem. Acreditamos que a investigação dessa temática em pesquisas com foco nos métodos e técnicas utilizados pelos professores no que tange à contextualização de suas aulas com a História da Ciência e analogias do cotidiano dos alunos, como o presente trabalho, possibilita-nos compreender a postura dos professores frente à História da Física em seu dia-a-dia.

[31/01/07 - 15:30h - CETECMA - Laboratório de Biologia]

FÍSICA: ENTRE O DETERMINISMO E A CRIATIVIDADE, MARCELO GOMES GERMANO, RODRIGO R. D. DE ANDRADE, *Universidade Estadual da Paraíba Universidade Federal da Paraíba* ■ Possivelmente forçados pela necessidade de reconhecer um mundo com um mínimo de previsibilidade e controle, os seres humanos, ao longo de sua história, foram construindo possibilidades de generalizações e inteligibilidade que permitiram em cada época a visualização de um cosmos. Desde a linguagem mais ancestral, passando pelos mitos e a filosofia, até a construção da ciência moderna, toda a aventura humana tem sido orientada no sentido de compreender e controlar um mundo que, em muitas situações, lhes parece adverso. Porém, se nos parece seguro e confortável a existência de uma ordem superior e natural governando tudo, por outro lado, nos afigura incômoda à idéia de sermos completamente determinados, previsíveis e sem nenhuma liberdade. Gostamos de reconhecer o nosso livre arbítrio e a nossa capacidade criativa diante do mundo. Mas, é justamente este impulso criativo que se desenvolve fascinado pela regularidade e a quase inacreditável possibilidade de poder compreender e planejar o futuro. A coisa mais incompreensível sobre o universo, como mais tarde reconheceria Einstein, é que ele é passível de compreensão. Assim, investigando a história da construção de alguns dos mais importantes modelos de conhecimento elaborados pela Física, observamos uma série de processos fragmentados que, ao longo do tempo vão sendo unificados dentro de um modelo único e mais abrangente que procura explicar diversos fenômenos a partir de uma lei única, mais simples e melhor articulada. Esta tem sido uma idéia poderosa e persistente que acabou conduzindo a uma espécie de generalização determinista, sobretudo, após a formulação e aperfeiçoamento da mecânica Newtoniana que estabeleceu uma universalidade para as leis físicas e tornou-se o principal alicerce da ciência moderna. Com este trabalho, particularmente vinculado ao território da física, objetivamos discutir o problema do determinismo, desde a sua gradativa construção até a sua consolidação carregada de impasses e contradições filosóficas.

[31/01/07 - 15:50h - CETECMA - Laboratório de Biologia]

ANÁLISE DE UMA ABORDAGEM DIDÁTICA DE FÍSICA NO ENSINO FUNDAMENTAL COM BASE NA EPISTEMOLOGIA BACHELARDIANA, FLÁVIO RIBEIRO, *Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná*, CLODOGIL FABIANO RIBEIRO DOS SANTOS, *Univ. do Estado do Mato Grosso* ■ O presente trabalho relata uma experiência didática desenvolvida ao longo do Estágio Curricular do Curso de Licenciatura em Ciências, na qual foi feita uma abordagem do conteúdo "flutuação de corpos em fluidos" com alunos de Ensino Fundamental. A metodologia desenvolvida foi fundamentada na epistemologia de Gaston Bachelard, especialmente no aspecto em que ele afirma que "a incessante retificação do

conhecimento comum proporciona a formação intelectual do ser humano.” (BACHELARD, 1934). Segundo essa epistemologia, através da superação de obstáculos epistemológicos (BACHELARD, 1934) é possível construir conhecimentos que se aproximem daquele compartilhado pela comunidade científica. As abordagens dos conteúdos de física no Ensino Fundamental são a base para a discussão proposta neste trabalho. A experiência foi desenvolvida com alunos de uma escola estadual do Município de Teixeira Soares, no Paraná, utilizando uma abordagem fenomenológica, seguida de uma fase exploratória de conceitos prévios sobre o fenômeno observado, culminando na proposição e discussão de modelos de interpretação mais adequados. Com essa abordagem, procurou-se minimizar a fragmentação dos conteúdos, prática comum na Educação Básica e que em nosso entendimento prejudica uma visão mais global da Ciência. Durante a atividade, estabelecemos relações entre a flutuação de corpos e as Leis de Newton, buscando articular esses temas que são vistos de forma fragmentada. Os resultados mostram uma forte influência da citada fragmentação, característica de abordagens tradicionais de ensino, pois os alunos manifestaram dificuldades para superar os obstáculos epistemológicos representados pelos seus conhecimentos anteriores. Contudo, ao longo do processo, pudemos constatar a ruptura que alguns deles realizaram, apropriando-se de formas mais adequadas de explicação do fenômeno estudado. Consideramos que uma abordagem como esta que propomos neste trabalho contribui de forma significativa para a construção de uma imagem mais adequada da Ciência por parte dos estudantes, pois lhes dá a oportunidade de participar de um processo semelhante ao que ocorre na construção do conhecimento científico.

[31/01/07 - 16:10h - CETECMA - Laboratório de Biologia]

A NATUREZA DA CIÊNCIA E O PROCESSO EDUCATIVO: RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA DE ENSINO REALIZADA EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE ENSINO MÉDIO, CARLOS HENRIQUE BOCANEIRA, LUCIANO FERNANDES SILVA, AGNALDO APARECIDO FERNANDES ANDRADE, *EE. Léa de F. Monteiro* ■ **A NATUREZA DA CIÊNCIA E O PROCESSO EDUCATIVO:** Relato de uma experiência de ensino realizada em uma escola pública de ensino médio

*Carlos Henrique Bocanegra (chboca@yahoo.com.br), Luciano Fernandes Silva (lufesilva@uol.com.br), Agnaldo Aparecido Fernandes Andrade (aafa.1@uol.com.br)

De modo geral, muitas das práticas educativas trabalhadas em sala de aula fortalecem uma concepção de Ciência distante da realidade. Além disso, os conteúdos de Ciências Naturais, tanto da Física quanto da Química, são trabalhados em sala de aula somente a partir de seus aspectos mais conceituais, desconsiderando os processos de construção dessa atividade. Práticas educativas que dificultam o estabelecimento, pelos alunos, de conexões entre os temas científicos e outros, como por exemplo, os ambientais, históricos, sociais, econômicos e políticos,

podem até mesmo descaracterizar a atividade científica de seus aspectos humanos. Desse modo, se faz necessário abordar, em algum momento durante o processo de ensino e aprendizagem, aspectos filosóficos e histórico-sociais da Ciência Moderna. Nesse sentido, foi realizada uma experiência de ensino com alunos do ensino médio de uma escola pública do interior de São Paulo na qual apresentamos e discutimos aspectos relativos à estrutura do conhecimento científico em termos de sua natureza. Com a finalidade de discutir o processo de produção da Ciência realizamos um trabalho educativo em conjunto com professores de Física, Química e Filosofia. As diferentes visões de mundo, de cultura, de ciência formaram nossa maior riqueza em termos de trabalho educativo. Percebemos que trabalhos deste tipo podem contribuir para que se estabeleça um diálogo entre as diferentes áreas de conhecimento com a finalidade de estimular professores e alunos à prática permanente de debates e reflexões sobre a ciência, sua natureza e sua relação com a sociedade. Adicionalmente, o trabalho contribuiu no sentido de ajudar a superar visões generalistas, absolutistas e deformadas da Ciência, da atividade científica e do cientista. Atividades de ensino que abordam aspectos da natureza da ciência estabelecendo conexões conceituais com os aspectos básicos da Ciência mostraram-se promissoras no sentido de ajudar a favorecer uma aprendizagem mais dinâmica além de contribuir para o desenvolvimento de valores.

Palavras Chaves: Ensino de Física, Natureza da Ciência, Ensino Médio

07-Tecnologias (laboratório, vídeo e informática) no Ensino de Física

[31/01/07 - 14:30h - Escola de Música - Sala de Ensaios]

UMA APLICAÇÃO DE RECURSOS DE MÍDIA ELETRÔNICA NO ENSINO DA FÍSICA - ELETRODINÂMICA, WAGNER DE SOUZA, TEREZA FACHADA LEVY CARDOSO, *CEFET/RJ - Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca* ■ Uma revolução do audiovisual na escola vem sendo anunciada há muitos anos, porém ainda hoje, apesar dos avanços da última década, tais recursos não vêm sendo utilizados plenamente em educação, especialmente no Ensino de Física. Para minimizar este problema, propõe-se neste projeto, a construção e aplicação de um material didático baseado na edição de vídeo e na animação de computador, dentro de uma metodologia adequada à realidade das escolas brasileiras. Com base no avanço da tecnologia de digitalização de vídeo e na popularização de softwares de animação espera-se que este trabalho ajude o educador do Ensino Médio, tanto na elaboração de ferramentas como na aplicação desses recursos como auxiliares da aprendizagem. O projeto vem sendo desenvolvido como dissertação do Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física do CEFET/RJ e concentra esforços em três etapas: na construção do material didático, na sua aplicação e na avaliação de sua eficiência. Na primeira etapa descreve-se a digitalização e a edição de filmes de cinema com o software Adobe Premiere, especificamente uma cena do filme

007 contra Goldfinger, e sua transformação em material didático para as aulas em Eletrodinâmica. A segunda e terceira etapas têm-se realizado nas dependências do CEFET/RJ na Unidade de Nova Iguaçu ao longo de 2006 com duas turmas da 3ª série do Ensino Médio. A metodologia consiste na problematização em sala de aula dos temas envolvidos no filme (problemas abertos) e na análise dos conceitos físicos e seus desdobramentos com base numa pedagogia crítica. A partir das idéias contidas nos vídeo construiu-se uma animação no programa Macromedia Flash que visa uma melhor visualização dos conceitos por parte do aluno. Para o estudo do tema foi desenvolvida ainda uma segunda animação, também em Flash, destinada a uma prática virtual em laboratório de informática, na qual os alunos realizaram medições, registraram dados, montaram tabelas e construíram gráficos. Essa prática destinou-se à demonstração da Lei de Ohm. A avaliação da pesquisa está em andamento e até o momento demonstrou-se uma recepção positiva por parte dos alunos com a obtenção de bons resultados.

[31/01/07 - 14:50h - Escola de Música - Sala de Ensaio]
SOBRE AULAS DE FÍSICA E AMBIENTES DE APRENDIZAGEM, ERNESTO MACEDO REIS, MARÍLIA PAIXÃO LINHARES, CEFET-Campos, UNEF
 ■ Os primeiros resultados de uma experiência didática utilizando um ambiente de aprendizagem, denominado Espaço Virtual de Aprendizagem (EVA) em apoio a atividades presenciais, realizada no CEFET-Campos/RJ apontam que o fórum deste ambiente teve alto nível de aceitação e contribuiu para melhorar a qualidade das aulas de Física no Ensino Médio. Para que essa primeira avaliação tenha sido confirmada foi considerada a motivação crescente dos estudantes e participações no estudo de caso proposto, utilizou-se método de análise baseado na avaliação do conteúdo para identificar nas falas on line dos estudantes aspectos relacionados a possíveis avanços conceituais. Com o objetivo de identificar fatores que identifiquem a aprendizagem dos estudantes sugere-se associar a ferramenta de análise de conteúdo utilizada outras tecnologias dessa mesma área. O comportamento dos estudantes no ensin médio quanto ao uso do EVA sugere que a utilização dessa tecnologia educacional pode ajudar o professor de Física a repensar seus próprios métodos de ensino. Este artigo está direcionado à avaliação do fórum enquanto ferramenta de trabalho cooperativo e sua capacidade de ampliar a motivação e a participação nas aulas de Física. O estudo faz parte de uma pesquisa que tem por objetivo geral identificar limites e possibilidades da utilização de um Espaço Virtual de Aprendizagem (EVA) na formação de professores de Física. No sentido de consubstanciar a formação de professores de Física e apontar para novas propostas de ensino que valorizem a construção de conhecimentos em Física e uma aprendizagem significativa, a experiência didática implementada foi apresentada a estudantes da Licenciatura em Física.

[31/01/07 - 15:10h - Escola de Música - Sala de Ensaio]
USOS DA GRAFITE NO DESENVOLVIMENTO DE EXPERIMENTOS PARA ENSINO DE

FÍSICA, JOÃO BERNARDES DA ROCHA FILHO, SAYONARA SALVADOR CABRAL DA COSTA, PUCRS - RS - Brasil, MARCOS ALFREDO SALAMI, UFSC - SC - Brasil
 ■ Este trabalho propõe quatro diferentes usos para minas de grafite de lapiseiras e de lápis de desenho no desenvolvimento de experimentos de baixo custo para um laboratório de Ensino de Física. Os desenvolvimentos apresentados resultaram de pesquisas independentes, realizadas conjuntamente pelos autores, entre 2002 e 2006, inclusive com a defesa de uma dissertação de mestrado e trabalhos de conclusão de curso, e contaram com a participação de alunos de escolas, faculdades e programas de pós-graduação, como agentes responsáveis pela avaliação das técnicas relacionadas. Os experimentos propostos envolvem conteúdos da Física curricular do Ensino Médio, de cursos profissionalizantes de eletrônica ou eletrotécnica, e de cursos universitários de formação de professores de Física, Química, Biologia e Matemática. Os exemplos apresentados envolvem principalmente os seguintes tópicos: (a) conceito de resistência elétrica, resistores e suas associações em circuitos série, paralelo e misto, permitindo ainda o estudo da relação entre a resistividade e a resistência elétrica e das relações entre tensão, corrente e resistência em circuitos simples; (b) conceito de capacitância, capacitores e suas associações em circuitos série/paralelo; (c) não-linearidade da resistência ou resistividade elétrica em relação à temperatura ou potência dissipada, e; (d) movimentos acelerados com o uso de esferas metálicas em trilhos inclinados. Muitos usos ainda podem ser descobertos, e este trabalho visa especialmente disseminar o conhecimento desenvolvido e incentivar os professores a criarem seus próprios experimentos didáticos com o uso de materiais comuns. Pretende contribuir para melhorar o Ensino de Física e de Ciências no país, e para despertar o interesse dos mais jovens pelas carreiras relacionadas.

[31/01/07 - 15:30h - Escola de Música - Sala de Ensaio]
CONTROLE E SENSORIAMENTO A DISTÂNCIA, ATRAVÉS DA INTERNET, DE UM SISTEMA DE POLIAS AUTOMATIZADO, MÁRLON CAETANO RAMOS PESSANHA, MARCELO DE OLIVEIRA SOUZA, RUDSON DIAS MEDEIROS, JULIANA ROCHA TAVARES, Universidade Estadual do Norte Fluminense, JOSUÉ RODRIGUES SANTA RITA, Centro Federal de Educação Tecnológica de Campos
 ■ Apresentamos neste trabalho, um sistema que desenvolvemos que possibilita o controle e sensoriamento de um experimento de física, pela internet, para utilização no ensino. O experimento desenvolvido consiste num sistema de polias, com três tipos de associação de talha exponencial. Neste experimento, um motor levanta os blocos que estão envolvidos em cada tipo de associação de polias. A força necessária para se levantar os blocos é proporcional ao esforço do motor, esforço este que é percebido através da intensidade da corrente elétrica que percorre o mesmo. O valor da intensidade da corrente elétrica é lido e assim, é possível se calcular a força para cada tipo de associação. Para que a força possa ser lida através de computadores, foi desenvolvido um

circuito de interface, de conversão analógica-digital. Este circuito converte um valor analógico em uma combinação binária, que pode ser lida pelo computador. O circuito é conectado a porta paralela do computador, que é o canal de coleta e controle de dados que utilizamos para a automatização dos experimentos. Para o acesso ao experimento através da internet foram desenvolvidos 3 softwares, um software cliente, que é o software destinado aos estudantes que irão acompanhar o procedimento experimental, um software cliente de controle que é o software responsável por perceber os comandos de controle, agir diretamente nos experimentos, além de coletar e enviar o que é lido, e um software servidor que possibilita a comunicação entre os demais softwares. A comunicação entre os softwares é feita por protocolo tcp/ip. Através do software cliente os estudantes podem controlar o experimento, acompanhar em tempo real a execução do mesmo através de uma imagem, acompanhar os valores que são lidos no experimento, interagir com outros estudantes e acessar conteúdos teóricos sobre os conceitos de física envolvidos.

[31/01/07 - 15:50h - Escola de Música - Sala de Ensaio]
UMA ANÁLISE DO USO E DESENVOLVIMENTO DE VÍDEOS EDUCATIVOS MONO-CONCEITUAIS DE FÍSICA EM ESCOLAS PÚBLICAS DO ENSINO MÉDIO DO MUNICÍPIO DE CAMPOS DOS GOYTACAZES.,
SABRINA GOMES COZENDEY, MARCELO DE OLIVEIRA SOUZA, Universidade Estadual do Norte Fluminense
 ■ NESTE TRABALHO APRESENTAREMOS UMA ANÁLISE PRELIMINAR DA EFICIÊNCIA DO USO DE MICRO-VÍDEOS EDUCATIVOS COMO FACILITADOR DO ENSINO DE FÍSICA PARA UM GRUPO DE 40 ALUNOS DO ENSINO MÉDIO DE DUAS ESCOLAS PÚBLICAS DA CIDADE DE CAMPOS DOS GOYTACAZES (RJ), A ESCOLA ESTADUAL JOSÉ FRANCISCO SALLES E A ESCOLA ESTADUAL GENERAL DUTRA. COM A COLABORAÇÃO DOS ALUNOS FOI ELABORADO UM DOSSIÊ QUE CONTINHA AS EXPECTATIVAS DESTES EM RELAÇÃO AO USO DE VÍDEOS EDUCATIVOS E A OPINIÃO DOS MESMOS, SOBRE A MELHOR FORMA DE UTILIZAR UM VÍDEO PARA MOTIVAR E EXPLICAR DE FORMA MAIS CONVINCENTE E EFICAZ A FÍSICA. APÓS ALGUMAS DISCUSSÕES COM OS ESTUDANTES DESENVOLVERAM-SE ALGUNS ROTEIROS QUE BUSCAVAM TRABALHAR A FÍSICA COMO UMA CIÊNCIA PRESENTE NA VIDA DOS ALUNOS. EM SEGUIDA FORAM PRODUZIDOS ALGUNS VÍDEOS MONO-CONCEITUAIS QUE TINHAM COMO ATORES OS ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO. OS MICRO-VÍDEOS PRODUZIDOS UTILIZARAM UMA LINGUAGEM ÁUDIO VISUAL QUE SE APROXIMA DO COTIDIANO DO GRUPO DE ALUNOS. FOI REALIZADO UM ACOMPANHAMENTO DO RENDIMENTO DOS ESTUDANTES NA DISCIPLINA FÍSICA, ANTES E DEPOIS DA UTILIZAÇÃO DOS MICRO-VÍDEOS E JUNTAMENTE COM ESTE, FORAM ORGANIZADOS QUESTIONÁRIOS PARA AVA-

LIAR A EFICIÊNCIA DOS VÍDEOS PRODUZIDOS COMO FACILITADORES DA APRENDIZAGEM DE CONCEITOS BÁSICOS DE FÍSICA. A AVALIAÇÃO DA PROPOSTA FOI REALIZADA NAS DUAS ESCOLAS EM QUE O PROJETO FOI DESENVOLVIDO. A AVALIAÇÃO FOI FEITA PELOS ALUNOS, PROFESSORES, DIRETORES, PESSOAL DE APOIO E PAIS DOS ALUNOS. FOI ORGANIZADO UM AMBIENTE ONDE OS VÍDEOS FORAM APRESENTADOS À COMUNIDADE ESCOLAR, E POSTERIORMENTE FOI AVALIADA A EFICÁCIA DESTES RECURSO EDUCATIVO POR MEIO DE DISCUSSÕES E ANÁLISE DE QUESTIONÁRIOS. ANALISANDO OS DEPOIMENTOS DOS ALUNOS, É POSSÍVEL PERCEBER QUE ELES SE SENTIRAM MAIS MOTIVADOS COM A UTILIZAÇÃO DOS VÍDEOS DURANTE AS AULAS. SEGUNDO OS ALUNOS, A AULA FICOU MAIS DESCONTRAÍDA, DINÂMICA, DIFERENTE E INTERATIVA.

[31/01/07 - 16:10h - Escola de Música - Sala de Ensaio]
AQUISIÇÃO DE DADOS EM LABORATÓRIOS DE FÍSICA; UM MÉTODO SIMPLES, FACIL E DE BAIXO CUSTO.,
MARISA ALMEIDA CAVALCANTE, AMANDA BONIZZIA, LEANDRO CESAR PEREIRA GOMES, GoPEF/PUC/SP
 ■ Atualmente o microcomputador, é um instrumento bastante acessível, sendo indispensável que o usuário conheça cada vez mais os seus recursos. Além de fazer cálculos e armazenar informações, o microcomputador pode também ser utilizado para fazer aquisição de dados, controle de processos em tempo real ou enviar sinais a um periférico. Tais propriedades tornam o computador um instrumento muito poderoso para auxiliar o ensino e aprendizagem de Física principalmente nas aulas experimentais. Levando em conta o fato de que a coleta de dados se processa em tempos curtos, experimentos podem ser realizados em diferentes condições de contorno transformando as aulas num ambiente de investigação e pesquisa. Apesar das grandes potencialidades o computador ainda é pouco utilizado em laboratórios de Física, quer pela falta de informação dos professores dos recursos oferecidos, quer pela dificuldade em adquirir interfaces e softwares de aquisição. Este trabalho procura mostrar possibilidades reais de inserção dos microcomputadores nos laboratórios de física seguindo uma tendência crescente na área de ensino que consiste em utilizar a placa de som como interface de conversão [1-6] e em particular a entrada de microfone. Neste trabalho apresentamos propostas de três experimentos distintos: determinação da aceleração de queda de corpos no ar, verificação da Lei de conservação de momento linear e a determinação da frequência da rede elétrica, utilizando fototransistores conectados diretamente a entrada de microfone de um PC. A análise e coleta de dados é realizada através de versões shawares de softwares de análise sonora disponíveis na web. Levando-se em conta a simplicidade e o baixo custo deste método acreditamos que ele pode representar uma real contribuição para uma ampla difusão tecnológica no ensino de Física, o que

justifica sua apresentação neste XVII SNEF.

08-Interdisciplinaridade e Ensino de Física

[31/01/07 - 14:30h - Forte São Luís - Auditório Japiaçú]
A PERSPECTIVA AMBIENTAL NO ENSINO DE FÍSICA, RODRIGO CORRÊA DOS SANTOS, MARCOS PIRES LEODORO, UFSCar - SP - Brasil ■É discutido, nesse trabalho, a abordagem da perspectiva ambiental no ensino da física. Para a discussão é focalizada a ruptura metodológica ocorrida na física entre o tratamento mecanicista e a análise sistêmica da realidade. Como exemplificação dessa última, é caracterizado o conceito de entropia. Ressalta-se, ainda, a vinculação desse conceito ao tratamento do problema da irreversibilidade da degradação ambiental agravado pela acelerada deterioração da disponibilidade energética. Aponta-se para uma educação ambiental no ensino de física associada à noção freireana do ad-mirar como reflexão crítica que supera a mera aderência à realidade. Os desafios propostos pela perspectiva ambiental ao ensino da física implicam na problematização do papel que a ciência desempenhou na constituição da crise ambiental contemporânea. Faz-se necessário, portanto, "despotencializar" a apreensão da ciência desumanizada. Nesse sentido, uma perspectiva ambiental associada ao tratamento da sustentabilidade no ensino de física não pode estar baseada apenas no tratamento conceitual dos conteúdos. A sustentabilidade ambiental implica, a sua vez, numa ruptura com o modelo atual de "desenvolvimento" econômico que desconsidera a acelerada deterioração entrópica dos recursos naturais. Ela propõe o reuso e a reciclagem de materiais. É necessário sensibilizar os alunos para esse novo contexto, por meio da problematização da realidade tecnocientífica. Como o trabalho tem um caráter preliminar, analisa-se, brevemente, a abordagem da educação ambiental num livro didático de física voltado ao ensino médio. O conteúdo dessa referência bibliográfica é confrontado com os pressupostos apresentados. Verifica-se o centramento na abordagem conceitual da física. No entanto, há aberturas para tratamentos temáticos e metodológicos que confluem para os ideais da educação ambiental propostos nesse trabalho.

[31/01/07 - 14:50h - Forte São Luís - Auditório Japiaçú]
ENSINO DE FÍSICA E INTERDISCIPLINARIDADE: O MOVIMENTO COMO ELO DE RELAÇÃO, MILTON ANTONIO AUTH; ANDRÉIA PAULA POLACZINSKI, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul ■Tendo como base os PCNEM, a idéia de conceitos unificadores, de complexidade, de Situações de Estudo (SEs) e a abordagem histórico-cultural, objetivamos identificar e compreender o processo das interações entre professores e estudantes, a questão da significação conceitual e revelar a dinamicidade dos fenômenos abordados na Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, particularmente na Física. Para tanto, acompanhamos pela pesquisa o desenvolvimento da SE De Alguma Forma Tudo se Move, elaborada pelos professores de uma escola parceira do Gipec-Unijuí

(Grupo interdepartamental de pesquisa sobre educação em ciências. A produção da referida SE ocorreu com base num texto, previamente elaborado pelo grupo, que relaciona o movimento na vida das pessoas, os vôos das aves, as nuvens no céu, os planetas, as marés, entre outros fenômenos que se repetem e formam ciclos. As aulas de Física, de Química e de Biologia, de uma turma de primeira série do Ensino Médio, foram vídeo-gravadas, transcritas e analisadas. Os resultados são expressos em termos de limitações e avanços. Quanto às limitações, explicitamos que se manteve a tendência de se preservar o modelo tradicional presente nos usuais livros didáticos, como os conceitos de velocidade e força gravitacional. No entanto, conceitos como velocidade angular e força centrípeta, que poderiam ter sido significados, de forma relacionada ao movimento das órbitas dos planetas, não o foram. No que tange aos avanços, podemos afirmar que a forma de planejar e desenvolver a SE, a significação conceitual, as interações entre professores e alunos e a contextualização do conhecimento, vêm potencializando o processo de ensino e aprendizagem na Área.

[31/01/07 - 15:10h - Forte São Luís - Auditório Japiaçú]
MODELAGEM MATEMÁTICA E A ATIVIDADE EXPERIMENTAL COMO UM MODELO DE INTEGRAÇÃO NO ENSINO DE FÍSICA., WAGNER MORRONE, CLÁUDIA DE OLIVEIRA LOZADA, LUIZ HENRIQUE AMARAL, MAURO SÉRGIO TEIXEIRA DE ARAÚJO, Universidade Cruzeiro do Sul - SP ■Resumo Este trabalho apresenta uma atividade experimental de Física, de caráter interdisciplinar com a Matemática, promovendo o desenvolvimento dos modelos mentais dos aprendizes ao concluírem os modelos matemáticos implícitos em seu formalismo, a Biologia, ao focar a analogia entre os fenômenos abordados e os sentidos e as sensações humanas e a Química, quando se estabelece a comparação com o deslocamento de cargas elétricas com a passagem de uma determinada quantidade de moléculas, ou mols, de um líquido. Esta atividade foi desenvolvida com alunos da 3ª série do Ensino Médio, objetivando a construção dos conhecimentos acerca de conceitos iniciais em Eletrodinâmica. A atividade proposta permite transpor a construção dos conhecimentos previstos em Eletrodinâmica, a interpretação dos fenômenos elétricos por meio dos sentidos humanos. A proposta avança para além da simples aplicação de equações matemáticas, na medida em que propicia a resolução das situações problematizadas, orienta os aprendizes a elaborarem os modelos matemáticos que resultam nas Leis de Ohm, na soma das resistências em série, facilita a compreensão da transposição didática do equacionamento para a soma de resistores em paralelo e, desse modo, contribui para a criação de conceitos, análise e aplicação dos resultados. Esta prática pedagógica provoca mudanças atitudinais ao envolver os aprendizes nas atividades que se apresentam contextualizadas, permitindo uma aprendizagem significativa e constituindo uma prática inovadora no Ensino Médio de caráter construtivista, possibilitando o desenvolvimento de competências e habilidades em Física e ultrapassando as fronteiras de seu formalismo estabe-

lecido, que não é apresentado, demonstrado ou imposto aos discentes mas apóia-se na abordagem de tópicos necessários para a construção de tais conhecimentos, destacando o caráter interdisciplinar previsto nos Parâmetros Curriculares Nacionais.

[31/01/07 - 15:30h - Forte São Luís - Auditório Japiiaçu]

ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS EM AULAS DE CIÊNCIAS E FÍSICA,

PAULO DE FARIA BORGES, LUCIANA BREDER PERES TRAN, CEFET/RJ, BREDER, LUCIANA PERES TRAN, CEFET-RJ

Este artigo relata sobre a prática e os resultados alcançados com estratégias pedagógicas centradas na realidade da escola e dos estudantes. As estratégias foram escolhidas por duas professoras de escolas públicas comprometidas com uma aprendizagem significativa em Ciências e Física e que se preocupam com a formação cidadã de seus alunos. Através do relato de dois estudos de caso, desenvolvidos com os alunos da 1ª etapa do Ensino Fundamental e os alunos do Ensino Médio em escolas públicas da cidade de Juiz de Fora-MG, evidencia-se a necessidade da preocupação em realizar uma prática contextualizada e auxiliar na construção da cidadania dos educandos, características encontradas em nossa pesquisa. A coleta de dados foi realizada entre 2002 e 2004, através da observação da prática pedagógica e da aprendizagem dos alunos das professoras Luciana Breder Peres Tran, professora de Física no Ensino Médio e mestranda do Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECM) do CEFET-RJ, e Maria Aparecida Carvalho Ferreira, professora do Ensino Fundamental e aluna do Curso de Formação Superior - VEREDAS, no qual a mestranda foi sua Tutora - responsável pela orientação de sua prática pedagógica. Esse trabalho ainda se propõe a ressaltar as práticas pedagógicas interdisciplinares a fim de promover um ensino contextualizado, eficiente e que promova a auto-estima do aluno, além de objetivar a cidadania. Prima pela valorização desse tipo de estratégia de ensino, evidenciando sua aplicação, principalmente, em escolas da rede pública.

[31/01/07 - 15:50h - Forte São Luís - Auditório Japiiaçu]

ESTUDO DO ELETROMAGNETISMO DE FORMA INTERDISCIPLINAR NAS CIÊNCIAS DA NATUREZA,

RAMON RIBEIRO DE SOUZA, WLADIMIR ALEXANDRE SILVA DAMASCENO, MARCUS VINICIUS GUERRA DOS SANTOS, DANIEL ALVARENGA VIANA, BRUNO AFFONSO FURTADO DE MENDONÇA DUTRA, WANDER GOMES NEY, CRISTINE NUNES FERREIRA, CEFET Campos

Atualmente sabemos que a forma de ensino tem sido baseada em uma metodologia multidisciplinar, de forma que o entendimento do mecanismo da natureza é transmitido aos alunos de forma muito fragmentada. Essa problemática tem sido discutida entre diversos pesquisadores da área de educação e tem se chegado o consenso da necessidade de investir em uma metodologia de ensino que promova a interdisciplinaridade dos conteúdos relacionados a ciências da natureza. Propomos uma investigação das variadas formas de estudo e aplicações do eletromagnetismo no curso de Licencia-

tura em Ciências da Natureza, promovendo a interdisciplinaridade nas disciplinas de Física, Química e Biologia. Dessa forma, trabalhamos a radiação eletromagnética solar como principal fonte de energia para o nosso ecossistema, tendo em vista sua importância para o seu funcionamento. Propomos uma análise interdisciplinar para mostrar como podemos alcançar os alunos da licenciatura de forma que eles possam construir uma visão mais ampla desse assunto no contexto das ciências da natureza. Esse trabalho corresponde a uma necessidade do curso de ciências da natureza do CEFET-Campos em aperfeiçoar sua metodologia de ensino. Este curso constitui de um núcleo comum que aborda a Física, Química e Biologia, de forma que a partir do sexto período, os alunos fazem uma escolha para qual licenciatura específica desejam seguir. Partimos desse estudo, tratando do caso da trajetória a radiação eletromagnética desde a sua origem, através das reações nucleares que ocorrem no sol, sua propagação no vácuo levando em conta as conseqüências de sua velocidade, e por fim suas variadas formas aqui na terra, como fonte luminosa, fonte de temperatura e de energia fundamental para o processo fisiológico dos vegetais e dos seres que se beneficiam dessa energia. Esse esquema é tratado de uma maneira a analisar a multidisciplinaridade atual e fazer um questionamento, de forma que mostre um caminho alternativo de um tratamento mais unificado do assunto. Dessa forma, queremos mostrar como seria mais didática uma maneira de ensino interdisciplinar.

[31/01/07 - 16:10h - Forte São Luís - Auditório Japiiaçu]

A CONSERVAÇÃO DA ENERGIA NO SURFE,

FELIPE CROMWELL C. TINOCO, CEFET - RN - Brasil

Não é de hoje que o homem é fascinado pelo mar. Fascínio tal que se mostra de diversas maneiras, tais como os diversos esportes náuticos, que servem como elo de ligação entre o ser humano e o oceano infinito. No presente trabalho, nos propomos a estudar um pouco a respeito dos fenômenos físicos existentes no surfe, misto de esporte e ideologia, que há séculos encanta os praticantes e amantes desse esporte. Nosso destaque é para o estudo da conservação da energia em que são analisadas as várias transformações que ocorrem desde o Sol até o aproveitamento da energia das ondas pelo surfista. O surfe é muito mais que um esporte, e desde a sua origem - em pequenos arquipélagos da Polinésia e do Havai - desempenha um importante papel na sociedade. Os grandes reis havaianos demonstravam a sua coragem e bravura desafiando o mar, tentando sobreviver as enormes ondas que se propagavam no oceano com o auxílio de pequenas embarcações, que mais tarde viriam a ser conhecidas como as primeiras pranchas de surfe. O que esses bravos reis não desconfiavam é que havia muito mais por trás daquilo tudo. A conservação da energia. Acreditamos que a importância deste trabalho esteja não apenas na percepção dos fenômenos físicos, o que por si só já é de muita relevância, mas na análise de fatos cotidianos, tais como a prática de diversos esportes e sua relação com o ensino de maneira geral. Assim esperamos contribuir com a possibilidade do estudo de fenômenos e fatos associados ao esporte em sala de aula, objetivando despertar em

nosso estudante um maior interesse pela ciência ao ver sua aplicação fora escola.

[31/01/07 - 16:30h - Forte São Luís - Auditório Japiaçú]
A QUESTÃO DE GÊNERO NO ENSINO DE CIÊNCIAS SOB O ENFOQUE SOCIOCULTURAL, FLÁVIA REZENDE, , UFRJ,

FERNANDA OSTERMANN, UFRGS ■ Neste trabalho apresentamos uma revisão bibliográfica sobre a questão do gênero no ensino de Ciências, tomando-se como base os últimos cinco anos de produção sobre o tema em periódicos importantes da área no Brasil e no exterior. Pode-se encontrar uma grande quantidade de trabalhos sobre a questão de gênero no ensino de Ciências e, especificamente de Física, na literatura internacional, nos últimos 25 anos, desenvolvidos em vários países. No primeiro momento, os estudos eram desenvolvidos a partir do viés biologicista centrando-se na busca de fatores cognitivos que explicassem possíveis diferenças de rendimento escolar entre garotos e garotas. Estes eram, portanto, relacionados a diferenças genéticas, sendo desconsiderados aspectos socioculturais do fenômeno. Atualmente, o enfoque cognitivista está deixando de ser usado para o estudo desse tipo de questão, que vem sendo tratada como cultural e, portanto, enfocada pelo referencial sociocultural. Nesta perspectiva teórica, a questão do gênero se desloca da simples comparação cognitiva entre os gêneros e passa a ter um objetivo fundamental - a compreensão das diferenças socioculturais entre os gêneros. Na revisão bibliográfica aqui relatada, verifica-se, especialmente em nosso país, que embora essa problemática venha sendo discutida no âmbito da educação geral (como se pode constatar pela existência do grupo de trabalho Gênero, Sexualidade e Educação na ANPED, do Núcleo de Estudos de Gênero da UNICAMP, de livros e artigos publicados sobre o tema nos periódicos de Educação), ainda é escasso ou praticamente nulo o número de trabalhos publicados sobre o assunto nas revistas da área de Educação em Ciências e em ensino de Física, em particular. Um começo para enfrentar a problemática esboçada aqui seria considerar os resultados dos estudos internacionais como ponto de partida para a pesquisa a ser realizada no nosso contexto, pois sendo uma questão cultural, é claro que ela traz especificidades ligadas à nossa cultura. Entretanto, lembrando que a sociedade brasileira tem traços machistas desde o seu início, provavelmente não estaremos cometendo erros ao considerar os resultados internacionais que apontam a dificuldade de inserção/atitude/desempenho das garotas em relação à Física.

11-Divulgação Científica e Comunicação no Ensino de Física

[31/01/07 - 14:30h - CETECMA - Auditório Térreo]
LABORATÓRIO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA ILHA CIÊNCIA: CONTRIBUIÇÕES PARA A DIFUSÃO E POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA NO MARANHÃO E NO BRASIL., ANTONIO JOSÉ SILVA OLIVEIRA, Departamento de Física - UFMA - Brasil ■ Sabe-se que o meio acadêmico,

lócus histórico de produção do conhecimento científico, ainda encontra muitos obstáculos a serem superados. Um deles, de importância fundante, dada a sua relação direta com a produção científico-tecnológica, diz respeito às dificuldades encontradas pelo alunado em se tratando da apropriação de conceitos teóricos abstratos, sobretudo quando se vêem desafiados a associá-los à prática. Tal fato se observa com maior incidência entre os cursos ligados à área das ciências exatas, especificamente no curso de Física, onde os alunos encontram dificuldades em correlacionar conceitos teóricos e mesmo identificá-los aos fenômenos físicos do cotidiano (prática). Leva-se em consideração que este problema não se restringe apenas à esfera universitária, mas vem desde o Ensino Médio, onde professores de Física se vêem obrigados a cumprir uma carga-horária para o Vestibular, lançando mão da aprendizagem memorística. Ou seja, fazem com que os alunos decorem fórmulas e mais fórmulas, que muitas vezes parecem não fazer sentido significativo para os alunos, por não estarem os mesmos sendo estimulados a construir uma aprendizagem significativa e socialmente construtiva, que leve em conta os conhecimentos prévios do seu cotidiano. Tendo em vista tais considerações preliminares, torna-se mister relatar a iniciativa pioneira do Projeto Ilha Ciência que tem se constituído numa proveitosa estratégia de resgate ao ensino de Física e de divulgação científica, tanto no Estado do Maranhão quanto no Brasil. Isso através da confecção, manuseio e estudos de experimentos que têm oportunizado aos alunos do Curso de Física da Universidade Federal do Maranhão - UFMA e também aos do Ensino Médio Maranhense, uma exitosa aproximação desses alunos aos fenômenos físicos, possibilitando, dessa forma uma apropriação significativa e construtiva do conhecimento produzido nesta área das ciências exatas, além de o Projeto Ilha Ciência estar contribuindo com a divulgação da produção científica. Sendo assim abordar-se-á neste artigo, além das principais atividades desenvolvidas pelo Projeto Ilha Ciência, sua trajetória e suas contribuições à ampliação da divulgação científica, além dos suportes teórico-metodológico e didático-pedagógico ao qual o Projeto se encontra fundamentado.

[31/01/07 - 14:50h - CETECMA - Auditório Térreo]
A EXPERIÊNCIA DE DIVULGAÇÃO DA FÍSICA POR MEIO DE BLOGS E SÍTIOS DE INTERNET, SAMIRA MANFRINATO, , ADILSON J. A DE OLIVEIRA, Núcleo de Excelência em Materiais Nanoestruturados Fabricados Eletroquimicamente e Departamento de Física - Universidade Federal de São Carlos, MARIANA PEZZO, Coordenadoria de Comunicação Social - Universidade Federal de São Carlos ■ A produção e disseminação de conhecimento é um dos principais atributos para o desenvolvimento científico. Nos dias atuais, entretanto, cada comunidade científica desenvolveu o seu jargão específico, tornando os papers extremamente herméticos e pouco acessíveis para especialistas de outras áreas e, muito menos, para o público leigo. A necessidade de disseminação do conhecimento científico e tecnológico e da popularização

da Ciência ganhou destaque nos últimos anos, sendo alvo de debates em diferentes fóruns e de políticas governamentais de fomento. Muitas alternativas são possíveis para atingir esse objetivo. Em particular a internet tem sido largamente utilizada para esse fim, pois devido ao seu alcance cada vez maior abre uma novas perspectivas para o ensino e a divulgação da ciência. No presente trabalho apresentamos os resultados da construção de um site de divulgação científica (Click-Ciência - www.clikciencia.ufscar.br) e de um blog sobre ciência (Por Dentro da Ciência - www.pordentrodaciencia.blogspot.com). Os conteúdos do "Click-Ciência" são construídos a partir dos resultados de pesquisa desenvolvidos na própria universidade e de outras instituições de pesquisa, com o objetivo de estender não somente os resultados de pesquisa para população em geral, mas também utilizando estes para ensinar e divulgar conceitos de ciência básica. Temas como spintrônica, nanotecnologia, bio-materiais, etc são apresentados de maneira que um público não especializado possa não somente tomar conhecimento desses avanços, mas também aprender novos conceitos. Os conteúdos do "Por Dentro da Ciência" são colunas sobre Física, Astronomia e Ciência em geral, que são discutidos com os internautas, em particular os frequentadores da "blogosfera" científica, mostrando uma nova forma de disseminar o conhecimento científico. O principal resultado obtido dessas experiências foi que essas ferramentas abrem uma nova perspectiva para divulgar e ensinar os conceitos de Física e demais ciências para diferentes tipos de públicos.

[31/01/07 - 15:10h - CETECMA - Auditório Térreo]

PRODUÇÃO DE MATERIAIS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ (UNIFEI), ANTONIO LUIZ FERNANDES MARQUES, *Departamento de Física e Química, Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Itajubá* ■ ATUALMENTE, A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA (DC) EXERCE UM IMPORTANTE PAPEL EM NOSSA SOCIEDADE. ELA ESTREITA A DISTÂNCIA ENTRE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, AMPLIANDO O ACESSO AO CONHECIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO DA POPULAÇÃO, DESENVOLVENDO E APERFEIÇOANDO SEU SENSO CRÍTICO DIANTE DA GRANDE QUANTIDADE DE INFORMAÇÕES SURGIDAS DIARIAMENTE. DIVULGAR CIÊNCIA CONSTITUI TAMBÉM UMA MANEIRA DE COMPLEMENTAR A EDUCAÇÃO QUE, NA MAIORIA DOS CASOS, OCORRE DE FORMA DEFICIENTE. A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA PODE SER UMA FORMA DE ATRAIR OS JOVENS PARA O APRENDIZADO EM CIÊNCIAS, BEM COMO MANTER ATUALIZADOS OS PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO. INFELIZMENTE, EM MAPEAMENTO RECENTE DOS TRABALHOS RELACIONADOS À DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA APRESENTADOS EM EVENTOS DE ENSINO DE

FÍSICA E DE CIÊNCIAS NO PAÍS, APONTOU PARA UM DECRÉSCIMO NAS PUBLICAÇÕES REFERENTES À TEMÁTICA E UMA CONCENTRAÇÃO DE APRESENTAÇÕES SOBRE A DESCRIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS DIDÁTICAS NO USO DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM SALA DE AULA. CONTRAPONDO ESSA TENDÊNCIA, FOI CRIADA EM 2005, A DISCIPLINA COM 966 (DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA), NO CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ (UNIFEI), COM O OBJETIVO DE DISCUTIR E IMPLEMENTAR AS DIVERSAS FORMAS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NA UNIFEI, ALÉM DE MELHORAR, NO QUE TANGE À DC, A FORMAÇÃO DOS ALUNOS NA PRODUÇÃO DESTES TRABALHOS EM SUAS DIVERSAS FORMAS (MÍDIAS UTILIZADAS). NESTE ARTIGO DISCUTIMOS E AVALIAMOS OS TRABALHOS DESENVOLVIDOS PELOS ALUNOS DO CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ E APONTAMOS AS SUAS POTENCIALIDADES NO QUE SE REFERE À EFICÁCIA COMO INSTRUMENTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA.

[31/01/07 - 15:30h - CETECMA - Auditório Térreo]

POPULARIZAÇÃO DA ASTRONOMIA: RELATO DE EXPERIÊNCIA, JOSÉ NIVALDO MANGUEIRA DE ASSIS, MARCELO G. GERMANO, *Universidade Estadual da Paraíba, Universidade Estadual da Paraíba* ■ RESUMO

Visão do Cosmos construída através de observações e conceitos operacionais da ciência moderna, a Astronomia, considerada por alguns historiadores como a mais antiga das ciências, é, sobretudo, um legado cultural da humanidade que deveria ser minimamente conhecido pela maioria dos cidadãos. Infelizmente, a literatura sobre o assunto ainda persiste em uma linguagem hermética, de publicações especializadas e ao alcance de poucos. Construído a partir de experiências concretas no universo da educação não formal, este trabalho objetiva discutir as limitações e possibilidades de intervenções no universo que estamos chamando de popularização da astronomia. Com esse objetivo, procuramos resgatar um pouco da nossa experiência em palestras, aulas e observações astronômicas, como estudante do Curso de Física da UEPB, radialista e apresentador do Programa "Amigos da Ciência" na Rádio Comunitária Ariús e como participante do programa "Amigos da Escola". Acreditamos que ao lançar um olhar crítico sobre nossas intervenções, possamos contribuir para identificar falhas, corrigir erros e, sobretudo, encorajar novas ações nessa apaixonante aventura no caminho do diálogo e da comunicação científica. Nesse sentido, embora reconhecendo limites no que se refere à sistematização de momentos fundamentais de nossa vivência, acreditamos que este trabalho aproxima-se das características de uma pesquisa-ação, sobretudo, porque a participação dos sujeitos permite a substituição dos ideais teóricos de explicação e controle pelos de compreensão, significados e ação. Dividido em quatro partes,

apresentamos inicialmente alguns elementos conceituais que permitam ao leitor uma compreensão prévia dos termos mais freqüentes ao longo da discussão: astronomia, educação não formal e popularização da astronomia. Na terceira seção apontamos algumas justificativas para as intervenções no campo da popularização da astronomia. Em seguida, apresentamos o relato de alguns momentos fundamentais de nossa experiência em Popularização da Astronomia, recuperando algumas falas e depoimentos importantes para uma reflexão.

[31/01/07 - 15:50h - CETECMA - Auditório Térreo]

TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA COMO RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: VISANDO A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DOS CONCEITOS FÍSICOS,

TÂNIA MARLENE COSTA MENEGAT, ORILDO LUIS BATTISTEL, Centro Universitário Franciscano - UNIFRA

■ Neste trabalho apresentamos os resultados parciais de uma pesquisa em andamento sobre a utilização de textos de divulgação científica (TDC) nas aulas de Física no ensino médio, tendo como referencial teórico a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel e Novak. O objetivo principal desta pesquisa é refletir sobre a utilização desse recurso didático, como solução de problema, com o intuito de colaborar para a aprendizagem significativa. Por outro lado também estamos investigando a satisfação dos alunos com essa atividade didática, manifestada na sua motivação para aprender. Os textos que usamos são encontrados em periódicos, revistas e jornais, e constituem-se em materiais potencialmente significativos permitindo a compreensão de conceitos físicos necessários à construção do conhecimento e são importantes recursos didáticos que, diferentemente das práticas tradicionais, possibilitam a realização de atividades em que os alunos podem tomar posição e construir juízos de valor, para recriar, estabelecer relações e mobilizar seus conhecimentos para a sua vivência diária. Temos verificado, a partir da utilização dos textos um maior envolvimento dos alunos com as questões e atividades propostas em sala de aula, uma maior interação entre a classe, com a realização de intensas discussões em torno dos assuntos. Além disso, percebe-se um avanço no que se refere à sistematização do conteúdo estudado com uma clara melhoria na compreensão de conceitos físicos e sua aplicação, com o desenvolvimento de significados mais claros, diferenciados e transferíveis, ou seja, demonstrando a ocorrência de aprendizagem significativa. O desenvolvimento das atividades com TDCs tem permitido aos alunos apresentarem e justificarem suas próprias resoluções, promovendo-lhes um contínuo envolvimento ao longo de todo processo.

[31/01/07 - 16:10h - CETECMA - Auditório Térreo]

A OBJETIVIDADE NAS EXPLICAÇÕES CIENTÍFICAS NO ENSINO DE FÍSICA,

CARLOS ALBERTO DE JESUS, Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN

■ Este trabalho tem como objetivo, ampliar a discussão sobre o processo de construção do conhecimento e a objetividade das

explicações científicas, implícitas nas ações implicadas no ensino de física a partir de uma situação específica de sala de aula, num momento singular de uma avaliação escrita, do campo da terminologia, especificamente o conteúdo da calorimetria, numa turma de 2º ano do ensino médio, do CEFET-SE, em que o aluno Aquiles, junta, o explicar com a experiência que quer explicar. Situação bastante comum, no processo de ensino-aprendizagem de física, que se explicita nas explicações que os alunos fornecem, a partir de suas experiências vivenciadas, relacionadas a um determinado objeto de estudo, levando-os à equívocos e ilusões, em suas respostas. Em um momento posterior à primeira correção da avaliação, na condição de mediadores do processo de ensino-aprendizagem, promovemos a re-elaboração da resposta junto com Aquiles. Nesta etapa, levantamos algumas questões para suas reflexões, de maneira que ele pudesse comparar a construção de sua lógica, considerada equivocada e ilusória, com a que foi convencionalizada no consenso científico, como a que se aproxima da verdade. Assim, discutimos como deu a construção conhecimento e o processo de ensino-aprendizagem nas vertentes, epistemológica e de linguagem, entendendo o aluno como sujeito da sua própria aprendizagem, ou seja, alguém que realiza a ação e a constrói numa interação. Analisar esta situação foi a nossa intenção, a fim de questionar as respostas explicativas e perguntar como é que podemos, enquanto observadores, fazer determinadas afirmações e reinterpretar as que os alunos fazem.

[31/01/07 - 16:30h - CETECMA - Auditório Térreo]

PROGRAMA DE DIFUSÃO DA CIÊNCIA EM PERNAMBUCO,

FERNANDO ANTÔNIO NOBREGA SANTOS, HÉLIO TEIXEIRA COELHO, DF-UFPE, ALEX SANDRO GOMES, CIN-UFPE

■ Esta apresentação tem como objetivo mostrar o desenvolvimento de cursos de extensão universitários de difusão da ciência no estado de Pernambuco. Com início em 1998, o programa começou com apenas um curso, Astronomia, sendo realizado somente na capital, Recife. Hoje, devido ao grande sucesso do programa, além de Astronomia, temos outros cinco cursos: Física, Matemática, Biologia, Química, e Filosofia. São tópicos contemporâneos destas disciplinas a nível de divulgação científica. Contando com o apoio da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Universidade de Pernambuco, MEC, FACEPE e outros órgãos, esses cursos são realizados não só na capital, mas também nas principais cidades pólos do estado: Caruaru, Garanhuns, Vitória de Santo Antão, Serra Talhada, Petrolina, Araripina, Arcoverde e Belém do São Francisco. Devido ao grande impacto no estado, o evento tem trazido anualmente grande ícones da Ciência brasileira para ministrar aulas. Acompanhando a modernização do ensino, o programa conta com uma produtora de tv profissional e realiza aulas de videoconferências em tempo real, podendo assim atender a um número maior de alunos em todo o estado. Vale aqui destacar que os cursos no interior do estado terão caráter presencial e/ou semi-presencial. Servirão também para a formação continuada de professores. A divulgação

da ciência tem papel muito importante para a sociedade, visto que um aluno de um curso de extensão hoje, pode ser um grande cientista amanhã. Para colaborar com esta hipótese, basta notarmos que nos últimos anos o desempenho dos alunos de ciências exatas da Universidade Federal de Pernambuco tem sido bem acima da média dos outros estados e conta com dezenas de ex-alunos dos cursos de extensão universitários que divulgamos.

Conferências

CO08 - Conferência

[01/02/07 - 10:30h - Casa do Poeta - Convento da Mercês]

A QUESTÃO AMAZÔNICA, CELSO PINTO DE MELO, Departamento de Física, UFPE ■ Para nós, brasileiros, a Amazônia representa um desafio científico complexo. Seus amplos ecossistemas precisam ser considerados não apenas em sua esplêndida riqueza em termos de meio-ambiente e de biodiversidade, mas também como desafios à competência nacional nas áreas de saúde, telecomunicações, distribuição de energia, transportes e logística, entre outras. É possível imaginar a navegação em seus rios feita por novos e mais apropriados meios de transporte? Por que não hovercrafts projetados com tecnologia nacional, a transportar sobre colchões de ar pessoas e cargas pelos rios e igarapés? Como desenvolver materiais apropriados para a distribuição de gás, petróleo e derivados através de tubulações lançadas em solo e água amazônica? Já foram devidamente estabelecidos os padrões adequados de geração e distribuição de energia em núcleos isolados no meio de vastidões de matas e rios? É viável imaginar satélites nacionais levando o direito à comunicação e cidadania às populações ribeirinhas, e as educando e integrando ao espaço geopolítico nacional? Já a saúde pública deve ser pensada de modo a assegurar desde a provisão dos direitos básicos do cidadão do século 21 até a mais avançada investigação sobre doenças emergentes, decorrentes da crescente presença humana em áreas de matas e florestas. É preciso desenvolver a tecnologia social necessária para que o acesso ao progresso e ao desenvolvimento social das populações correspondentes seja assegurado, enquanto sua incorporação à dimensão econômica nacional venha ser feita com os devidos cuidados e integração ao meio-ambiente. Para isso, há de ser primeiramente enfrentada a questão da formação de recursos humanos, com o treinamento no número adequado de profissionais habilitados a transmitir os conceitos fundamentais da ciência moderna ao cidadão comum, de modo a que todos eles possam vir a ser elementos funcionais de uma sociedade que se quer mais justa e soberana. Esses são desafios do Brasil, que só poderão ser resolvidos no melhor dos nossos interesses se nós assim escolhermos e os definirmos como prioritários.

CO09 - Conferência

[01/02/07 - 10:30h - Forte São Luís - Salão Francisco de Frias]

NANOCIÊNCIAS E NANOTECNOLOGIA: DESCOBRINDO E EXPLORANDO O MUNDO DO MUITO PEQUENO, MARCOS A. PIMENTA, Departamento de Física, ICEx, UFMG ■ Nano (do grego: anão) é um prefixo usado nas ciências para designar uma parte em um bilhão. Os termos nanociências e

nanotecnologias se referem, respectivamente, ao estudo e às aplicações tecnológicas de objetos e dispositivos que tenham dimensões físicas da ordem de um bilionésimo de um metro. Parte da dificuldade em lidarmos com os novos conceitos e modelos físicos decorrentes do avanço das nanociências e das nanotecnologias se deve à nossa pequena familiaridade com o mundo do muito pequeno. Ao lado da simples busca pela miniaturização dos dispositivos, com vistas à economia de espaço e de energia, o principal interesse da nanotecnologia reside na possível exploração de novos efeitos que ocorrem em escala nanométrica, notadamente pela explícita manifestação de efeitos quânticos e pelo aumento da contribuição relativa dos átomos da superfície desses materiais. O desenvolvimento desta área está intimamente ligado ao progresso instrumental recente, que possibilitou ao homem não apenas a visualização como também a manipulação controlada de átomos individuais. As aplicações possíveis dessas tecnologias representam uma nova fronteira do conhecimento em que os limites entre as disciplinas tradicionais, como física, química e biologia se diluem em uma convergência de modelos, técnicas e interesses comuns.

CO10 - Conferência

[01/02/07 - 10:30h - Auditório - Arquitetura e Urbanismo]

AS LICENCIATURAS EM FÍSICA NO BRASIL, SHIRLEY TAKECO GOBARA, Programa de Pós-Graduação em Educação - UFMS ■ A palestra apresenta os dados preliminares de um projeto que está sendo desenvolvido pela secretaria de ensino da Sociedade Brasileira de Física e que tem como objetivo geral realizar um levantamento sobre os cursos de Licenciatura do Brasil. As informações que compõem esse levantamento foram obtidas inicialmente de um banco de dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira-INEP, que disponibiliza as Instituições que oferecem os diferentes cursos de graduação do Brasil. A partir desses dados, levantaram-se as instituições que oferecem cursos de Licenciatura em Física e utilizando-se de um questionário, buscou-se e ainda está se buscando, informações sobre as condições de oferta e do número de egressos, dos últimos cinco anos, dos cursos de Licenciatura em Física no Brasil. Esse projeto foi proposto tendo em vista o quadro complexo da formação de professores para o Ensino Médio, em particular, o problema que tem sido objeto de debate na esfera educacional que é o déficit de professores de física para atuar nas escolas de ensino médio. Pretende-se, ainda, apresentar uma breve análise sobre as políticas de formação de professores para o Ensino Médio, resgatando um pouco da história da formação docente e de que forma os modelos e as políticas de formação respondem aos diferentes projetos sociais. Finalmente, pretende-se discutir sugestões de organização institucional e de possíveis percursos de formação desses profissionais que apontem alternativas para uma mudança do quadro atual.

Painéis

01-Didática da Física: Materiais, Métodos, Estratégias e Avaliação

[01/02/07 - P001 - Pátio do Convento das Mercês]

AS CONCEPÇÕES DE LÍNGUA, O LIVRO DIDÁTICO E O ENSINO DE FÍSICA: UM LEVANTAMENTO SOBRE OSCILAÇÕES,

LINAIRA SANTOS HERMÍNIO DE MELO, SAMIRA RUANA VIDAL DO NASCIMENTO, UFGG (PROLICEN) - UEPB - Brasil ■

Tendo em vista que o livro didático se configura como um instrumento presente na sala de aula e sobre o qual são estabelecidas as relações entre professor e aluno, o presente artigo toma como objeto de pesquisa as concepções de língua subjacentes aos Livros Didáticos de Física (LDF) do ensino médio e seus efeitos para o ensino. As questões norteadoras são: que concepção de língua rege a estrutura do livro didático? Será que o livro didático corrobora para que haja uma aprendizagem consistente? Dessa forma, a pesquisa visa fazer uma análise crítica das abordagens de língua apresentadas nos LDF. Essa análise parte de considerações sobre a utilidade de se estabelecer às concepções e as implicações decorrentes para o ensino. Para isso, partiremos da hipótese que alguns livros tentem adaptar sua metodologia as propostas dos Parâmetros Curriculares Nacionais, no qual o ensino deve ser relacionado ao mundo vivencial do aluno. Para isso, foram analisados os livros didáticos de Villas Bôas, 2001; Gaspar, 2003; Calçada & Sampaio, 1998; Bonjorno, 1998; Carron & Guimarães, 2002; Alvarenga & Máximo, 2005; Nicolau & Toledo, 2003; Cabral & Lago, 2002; Paraná, 1998; do 2º ano do ensino médio, especificamente o tópico Oscilações, segundo as concepções de língua de Koch (2002). A escolha deste tópico (Oscilações) se deu pelo fato de que a compreensão de oscilações acarreta competências relacionadas em vários campos da física. Ao portar o conhecimento das concepções de língua o professor será capaz não apenas de decidir por qual concepção de língua adotar, mas de adequar suas ferramentas de ensino (especificamente o livro didático) ao seu interesse. Este trabalho é fruto de uma relação interdisciplinar entre os alunos dos cursos de licenciatura em física e em letras.

[01/02/07 - P002 - Pátio do Convento das Mercês]

A RELAÇÃO TEORIA-PRÁTICA NA APRENDIZAGEM DE ECLIPSES,

VALDEMIR ASÇUNÇÃO, CHRISTIANO NOGUEIRA, Uniãndrade - PR, EMERSON JOUCOSKI, UFPR - Litoral ■

Pretendeu-se neste trabalho verificar os benefícios das experiências práticas nas aulas de Física no Ensino Médio. Utilizamos a mediação de Vygotsky. Segundo tal enfoque, a mediação é entendida como um processo de intervenção que conta com o recurso de um elemento intermediário, chamado de signo, em uma situação-problema, na qual este elemento facilita a operação desta situação-problema. Este signo é colocado por um agente externo, ou seja, o processo de

mediação é indireto comparado a uma situação-problema operada somente pelo sujeito. O articulador desta intervenção é a linguagem, que possui um papel central na organização do mundo real em categorias conceituais. O desenvolvimento do estudo ocorreu por meio da adoção dos seguintes procedimentos metodológicos: revisão da literatura e estudo de caso. A parte teórica se referiu à Física no ensino médio, seus objetivos e a importância das aulas práticas, foram também pesquisados aspectos relativos à história da astronomia e aos eclipses. A parte prática foi desenvolvida com uma turma de 30 alunos do terceiro ano do ensino médio de uma escola pública estadual, com o desenvolvimento de três horas aulas (45 minutos cada aula) sobre os conteúdos de Introdução à Astronomia (Eclipses), conforme os planos de aula sendo estas aulas teórico-práticas. Para outra turma de terceiro ano do mesmo nível de ensino foi desenvolvida apenas uma aula teórica, ministrada pelo próprio professor da disciplina. Posteriormente foi aplicado um questionário para verificação da aprendizagem nas duas turmas. Os resultados obtidos indicam que a realização de experiências com materiais visuais e concretos em sala de aula proporciona benefícios significativos como maior interesse dos alunos que participaram das aulas práticas, refletindo, conseqüentemente em melhoria na aprendizagem.

[01/02/07 - P003 - Pátio do Convento das Mercês]

DESEMPENHO DOS ESTUDANTES DAS ESCOLAS DO MUNICÍPIO DE CAMPOS DOS GOYTACAZES NO ÚLTIMO EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO (ENEM),

KARLA CYNTHIA QUINTANILHA DA COSTA PEIXOTO, MARÍLIA PAIXÃO LINHARES, Universidade Estadual do

Norte Fluminense ■ O presente trabalho visa à realização de um levantamento do desempenho nas últimas provas do Exame Nacional do Ensino Médio pelos alunos freqüentadores de escolas das redes particular e pública de ensino do município de Campos dos Goytacazes. Os dados obtidos e sistematizados serão analisados de acordo com as escolas de diferentes dependências administrativas, a renda familiar, a faixa etária, entre outros aspectos do perfil dos candidatos, a fim apresentar resultados comparativos. A partir daí, a proposta curricular elaborada será implementada em parceria com os professores das escolas selecionadas, visando contribuir com uma melhor formação dos educandos e propiciando uma aprendizagem mais significativa. Visa-se ressaltar a importância do ENEM, que funciona como um método de avaliação da educação básica e indicador das principais deficiências do sistema educacional brasileiro. O retrato do ensino no município, levantado a partir de dados do INEP, pode ser resumido da seguinte forma: das 50 escolas da região, 31 tiveram resultados abaixo da média nacional da prova objetiva do ENEM (36,95 %), sendo que 28 dessas escolas são da rede estadual de ensino, duas da rede municipal e uma escola é da rede privada. Outras 10 escolas apresentam resultados acima da média nacional, sendo sete escolas da rede privada, uma federal e duas estaduais. Algumas escolas não apresentam resultados devido

ao baixo número de participantes no exame. Neste caso, chama atenção o número de escolas privadas, algumas com número de matrículas pequeno, porém, duas delas têm mais de 100 matrículas. Das escolas públicas relacionadas, a maior tem 55 alunos matriculados. A análise inicial dos resultados mostra que o desempenho dos alunos está muito aquém do desejado, indicando que a qualidade de ensino oferecida no município é incompatível com os indicadores atuais da avaliação do ensino médio.

[01/02/07 - P004 - Pátio do Convento das Mercês]

EXPERIMENTOS DE MECÂNICA UTILIZANDO PORTA PARALELA E SENSORES ÓPTICOS, RICARDO CAZETTA MENZER, *Colégio Técnico Universitário - UFJF*, THALES COSTA SOARES, *CTU/UFJF*, *CLAFEX/CBPF* e *GFT/JLL* ■ Neste trabalho desenvolvemos um sistema de aquisição de dados cujo principal objetivo é a medida de tempo em experimentos de mecânica de maneira precisa. Para isso, desenvolvemos uma placa de interfaceamento que utiliza sensores ópticos que utiliza a porta paralela do computador para a aquisição de dados. Com uma programação bastante simples, o computador realiza a leitura de intervalo de tempo que um objeto leva para ultrapassar dois pontos. A partir da medida da distância em que são colocados os sensores, pode-se medir a velocidade média do objeto em movimento, que devem ser tratados como dados de entrada. Colocando os sensores em diferentes pontos da trajetória, obtêm-se outros valores para a velocidade média. Esses resultados podem ser tratados e com isso estudados os princípios básicos do movimento com resultados bastante precisos. A segunda parte do nosso trabalho, é desenvolver também um software que trata os dados obtidos pela placa de interface que podem ser utilizados pelo professor ou pelo através de um ambiente interativo bastante simples. Cumpre-se destacar que a principal contribuição e o nosso principal objetivo é reduzir custos de um experimento dessa natureza, que são vendidos pela maioria das empresas de equipamentos de laboratório, mas pouco acessíveis à maioria das escolas brasileiras. Os dados são obtidos com precisão suficiente para se estudar as características do movimento uniforme e uniformemente variado, além do tratamento estatístico de dados. Por fim realizamos alguns experimentos, reproduzimos alguns de nossos resultados e apontamos algumas outras possibilidades de utilização do equipamento. Disponibilizamos os dados para reprodução do mesmo.

Agradecimento RCM agradece ao Programa BIC-Jr/UFJF

[01/02/07 - P005 - Pátio do Convento das Mercês]

UMA CONTRIBUIÇÃO AO DESENVOLVIMENTO DE NOVAS ESTRATÉGIAS DE ENSINO DE FÍSICA, SORANDRA CORRÊA DE LIMA, *Eduardo Kojy Takahashi*, *Universidade Federal de Uberlândia* ■ Com o objetivo de contribuir para a melhoria do ensino de Física no nível médio e superior, foi desenvolvida uma metodologia de ensino fundamentada na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel e utilizando a técnica de mapas conceituais como ferramenta pe-

dagógica principal para viabilizar uma aprendizagem significativa e possibilitar uma reorganização do ensino dessa disciplina nos referidos níveis de ensino. Nesse artigo é analisado o uso de mapas conceituais por professores e estudantes do ensino médio e por estudantes de graduação dos períodos finais do curso de licenciatura em Física da Universidade Federal de Uberlândia (UFU). A metodologia de pesquisa-ação foi aplicada a professores cursistas dos IV e V Cursos de Especialização em Física, a estudantes da 1ª série do ensino médio e a estudantes ingressantes nos cursos de Física da UFU. Os resultados preliminares observados em relação aos professores mostram que: a possibilidade de abandono do livro texto, como principal referência de consulta bibliográfica e como definidor da seqüência de apresentação dos conteúdos curriculares é um motivo de grande apreensão dos professores; há uma resistência dos mesmos em abandonar esquemas tradicionais de ensino; exibem uma grande insegurança em propor uma reorganização curricular; usam freqüentemente expressões matemáticas para apresentar o significado de um determinado conceito físico e possuem grande dificuldade para abordar temas relacionados à Física Moderna. Quanto aos estudantes do ensino médio, em geral, não estão predispostos a aprender de forma significativa, apresentando grande ansiedade quando são colocados em uma situação de aprendizagem diferente da tradicional, em que as fórmulas matemáticas não são utilizadas à exaustão. Assim como muitos professores, os estudantes do ensino superior apresentaram dificuldades para identificar conceitos isolados, confundindo-os com leis ou conjunto de conceitos. Em relação aos professores, apresentam menos resistências à adoção de novas metodologias de ensino, porém, pela in experiência didática, possuem mais dificuldades na seleção dos conceitos, elaboração e uso dos mapas conceituais.

[01/02/07 - P006 - Pátio do Convento das Mercês]

FÍSICA INTEGRAL: UMA PROPOSTA PARA UM ENSINO DE FÍSICA NÃO-FRAGMENTADO, ELIANE MURRER, *Margareth Polido Pires Ferreira*, RICARDO RECHI AGUIAR, *Escola Nossa Senhora das Graças - São Paulo - SP*, YASSUKO HOSOUME, *Instituto de Física - USP* ■ Este trabalho descreve a elaboração e o início da aplicação de uma nova proposta para o Ensino de Física na educação média, realizada em uma escola particular paulistana. Ela se baseia na reflexão de que a forma de se ensinar física no Ensino Médio, através de sua tradicional apresentação seqüencial de conteúdos, Mecânica-Termodinâmica-Óptica-Eletromagnetismo, pode gerar grandes dificuldades de compreensão, para quem estuda Física deste modo, do caráter estrutural do conhecimento físico. A proposta se fundamenta em uma mudança na forma e na seqüência de apresentação dos conteúdos de Física e em um núcleo rígido que contém três núcleos estruturais: um núcleo conceitual bastante claro, onde certos conceitos físicos deveriam fundamentalmente estar presentes; um núcleo histórico-epistemológico, embebido em uma visão do conhecimento científico como uma construção cultural humana; um

terceiro núcleo, chamado de núcleo educacional, que expressaria a visão educacional predominante. Citamos os Temas Centrais para cada ano do ensino médio, definidos no núcleo conceitual: no 1o. ano, o tema central foi: Partículas e Ondas: A estrutura material do Universo Físico, no 2o. ano: Campos e Forças: O Universo em interação e no 3o. ano: Energia e Simetrias: A busca da elegância do Universo. Sua aplicação ao 1o. ano do ensino médio da escola-alvo é apresentada de forma a exemplificar uma de suas possibilidades e como instrumento de análise e avaliação da própria proposta. Tal aplicação, ainda parcial, resulta em uma avaliação ainda incompleta deste processo, porém alguns resultados indicam que o caminho para um ensino de Física Integral, que tenha significado para o estudante, está sendo traçado.

[01/02/07 - P007 - Pátio do Convento das Mercês]

FLUTUA OU AFUNDA: UMA QUESTÃO DE INVESTIGAÇÃO, RODIANE O. MARTINELLI, SAYONARA SALVADOR CABRAL DA COSTA, ANA MARIA MARQUES DA SILVA, *Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul* ■ Neste trabalho, relata-se o nascimento e a evolução de uma proposta que busca apresentar a física da flutuação dos corpos para crianças das séries iniciais do Ensino Fundamental. A proposta foi inspirada no projeto ABC na Educação Científica - Mão na Massa da Universidade de São Paulo, que tem por objetivo ensinar tópicos de Física para crianças do Ensino Fundamental por meio de atividades práticas que permitam explorar suas pré-concepções e confrontá-las com a experimentação, permitindo-lhes refletir e obter conclusões acerca dos temas abordados. O projeto foi aplicado em uma escola municipal de Porto Alegre, com uma turma de terceira série do Ensino Fundamental, durante quatro encontros, tratando do tema Flutua ou Afunda?. A metodologia foi baseada nas premissas de Gil Pérez e colaboradores (1992) acerca das etapas de resolução de problemas em Ciências. As etapas de desenvolvimento da proposta incluíram: uma discussão prévia do interesse da situação problemática; um estudo qualitativo do problema; o levantamento de hipóteses; a elaboração e explicação das possíveis estratégias de resolução do problema; a resolução da tarefa; a análise à luz das hipóteses elaboradas; o aprofundamento na compreensão do problema; e a produção escrita. Os resultados obtidos foram categorizados por meio do material escrito e dos desenhos realizados pelos alunos, tendo como parâmetro de referência os objetivos de cada encontro. As crianças, em geral, tiveram uma postura que revelou um grande empenho de participação nas atividades. O desenvolvimento da proposta, mesmo enfrentando alguns obstáculos inesperados, sugere a relevância do projeto no sentido de promover a aprendizagem em ciências, particularmente em tópicos de Física.

[01/02/07 - P008 - Pátio do Convento das Mercês]

A ABORDAGEM HISTÓRICA DO CONCEITO DE CALOR NOS LIVROS DIDÁTICOS DE FÍSICA DO ENSINO MÉDIO,

MARCUS VINICIUS PEREIRA, *CEFET-RJ / CEFETEQRJ*, TEREZA FACHADA LEVY CARDOZO, *CEFET-RJ* ■ As pesquisas da área de ensino de Ciências do Ensino Médio não apresentam consenso quanto à importância da utilização da História da Ciência no processo educacional brasileiro. Considera-se necessária, no entanto, a apresentação da evolução histórica de conceitos relacionados à física térmica, em particular o conceito de calor, a fim de que os estudantes não tenham uma visão da ciência como verdade fechada em si mesma, imutável e irrefutável. É apresentado um histórico das idéias acerca do conceito de calor, para que seja elucidada a evolução de tal conceito e, posteriormente, facilitar a análise de como esta evolução aparece nos manuais didáticos oficiais utilizados no Ensino Médio. Tais livros didáticos da área de Ciências, ao utilizarem uma linguagem atemporal, sempre no presente do indicativo, mantêm, em sua maioria, a mesma estrutura programática e teórico-metodológica com os mesmos conhecimentos científicos dos anos 60/70. A análise mostra que a maioria não apresenta uma considerável abordagem histórica acerca do tema, sendo trabalhada ao longo da unidade à medida que apresenta os conteúdos; como introdução da unidade ou do capítulo; ou como leitura ao final. Esta situação é mais grave quando os textos definem o equivalente mecânico do calor em que $1 \text{ cal} = 4,2 \text{ J}$, sem fazer qualquer referência histórica com a experiência de Joule para a determinação dessa relação, e por isso, alguns dos livros, sequer mencionam a expressão equivalente mecânico do calor. Uma pesquisa mais detalhada deve ser realizada, que relacione a apresentação de conceitos e a abordagem histórica dos mesmos, quando há, com o objetivo didático de cada obra, a estrutura, a política da editora, o público-alvo, entre outros.

[01/02/07 - P009 - Pátio do Convento das Mercês]

UMA REFLEXÃO SOBRE AS QUESTÕES DE VESTIBULARES ABORDADAS EM TRÊS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR, PEDRO RENATO PEREIRA BARROS, *CEFET/BA*, JOSUÉ ANTUNES DE MACEDO, *ISEIB*, ANETE CRISTINA DOS REIS, *Universidade de Itaúna*, YASSUKO HOSOUKE, *USP* ■ O presente trabalho tem como objetivo, analisar as provas de vestibulares dos anos de 1997, 1998, 2000, 2002, 2004 e 2006, em três instituições de ensino superior (IES), relacionando os conteúdos de física com as habilidades e competências propostas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) (Brasil-1999) e pelos temas estruturadores do PCN+ (Brasil-2002), para o ensino desta disciplina. Verificaremos também, que prioridades são dadas aos conceitos da física, em que medida estão veiculados aos temas que estruturam os PCN+ (Brasil-2002) e se há espaço nestes exames, para temas atuais como a física moderna. Esta reflexão permitiu-nos, verificar, se as questões dos vestibulares das IES, foram desenvolvidas em conformidade com as mudanças profundas que estão ocorrendo na educação de nosso país, referenciadas pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN 9394/96) e os Parâmetros Curriculares Naci-

onais (PCNs) (Brasil-1999/2002). Os anos escolhidos para a análise permitirão observarmos, que modelo de avaliação as instituições adotavam antes e depois dos PCNs e se este sofreu ou não modificações no decorrer do tempo. Este olhar sobre os vestibulares é importante, porque os mesmos exercem grande influência no processo ensino-aprendizagem, servindo em muitos casos como referência no conteúdo a ser ministrado pelo professor e na elaboração de atividades em sala de aula. Desse modo, as mudanças na educação propostas pelos PCN (Brasil-1999) e PCN+ (Brasil-2002), perpassam por um novo repensar sobre o processo seletivo ao ensino superior das instituições analisadas. Assim, pudemos comprovar através desta pesquisa, a dificuldade destas instituições em se adequarem às novas demandas para a educação brasileira, pois, verificamos que a maioria das questões analisadas apresentaram conteúdo com formato não contextualizado e/ou pseudo contextualizado, poucas com caráter semi contextualizado e nenhuma questão, sobre nosso ponto de vista, com formato realmente contextualizado. Palavras-chave: avaliação, vestibular, PCN e PCN+

[01/02/07 - P010 - Pátio do Convento das Mercês]

REFLEXÕES SOBRE A PRÁTICA PEDAGÓGICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE FÍSICA: ANÁLISE DE UMA FEIRA DE CIÊNCIAS, CLEITON FÁBIO DA ROZA, UFPR

■Este trabalho apresenta reflexões de um professor em formação acerca do desenvolvimento de uma atividade de Feira de Ciências, desenvolvido numa escola pública da rede estadual da região metropolitana de Curitiba, Paraná, como parte das atividades da disciplina Prática de Ensino e Estágio Supervisionado de Física do curso de Licenciatura em Física de uma universidade pública. Nas reflexões sobre o projeto desenvolvido na escola se busca identificar se atividades com esse caráter, desenvolvidas fora do cotidiano dos alunos (quadro e giz), podem incentivar e até mesmo melhorar a compreensão dos fenômenos físicos pelos alunos. Busca-se compreender as suas expectativas quanto ao desenvolvimento do trabalho, no sentido de identificar as potencialidades dessas atividades no ensino de física. O projeto está sendo desenvolvido com cinquenta e dois alunos de duas turmas do Ensino Médio, onde estão sendo trabalhados projetos de fenômenos físicos para serem apresentados na feira de ciências promovida no colégio. Como instrumentos de pesquisa são utilizados questionários prévios com os alunos, contendo três questões, um Diário de Bordo que está sendo produzido pelos alunos, onde eles registram suas dificuldades, dúvidas, conflitos e ações, e um Diário de Bordo produzido pelo professor, onde o mesmo registra as suas ações e reflexões em processo. Nesse artigo serão apresentados os primeiros resultados obtidos com o questionário. Os resultados indicam que alguns alunos possuem apenas expectativas de premiação na feira, enquanto a maioria se preocupa não só com sua própria aprendizagem, mas também com a aprendizagem do público que visita a feira. O trabalho também indica a potencialidade do desenvolvimento desse tipo de projeto

na auto-estima e valorização do papel do aluno na sua própria aprendizagem.

[01/02/07 - P011 - Pátio do Convento das Mercês]

ESTRATÉGIAS TEÓRICO-PRÁTICAS NO ESTUDO DO LANÇAMENTO DE PROJÉTEIS,

VÉRA LÚCIA DA FONSECA MOSSMANN, FRANCISCO CATELLI, HELENA LIBARDI, *UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL* ■

Vários trabalhos de laboratório têm sido desenvolvidos para o melhoramento do ensino de física, otimização do aprendizado e conseqüente assimilação de conceitos pelos alunos, seja no nível médio, seja nas disciplinas introdutórias de física na Universidade (em especial nos cursos de formação de professores de física). O uso de material alternativo se faz atrativo, entre outras coisas, por permitir que sejam evitadas abordagens baseadas na repetição, que premiam a memorização, em detrimento daquelas que incentivam o raciocínio dos alunos. Aliada a essa constatação, existe a preocupação permanente em fazer com que o aluno se sinta imerso num ambiente estimulante, o que é essencial para que ele se sinta motivado. Partindo de pontos de vista como os acima expressos, professores e pesquisadores em ensino de física têm realizado um grande esforço para aprimorar e desenvolver novos experimentos e atividades para complementar as disciplinas de Física Básica. Este é o objetivo deste trabalho, no qual é descrita uma atividade onde uma turma de estudantes de engenharia, da disciplina de Física Geral e Experimental I foi estimulada a fundamentar seus conhecimentos a partir de uma situação problema envolvendo o lançamento de projéteis. O referencial teórico está baseado em livros de ensino de 3º grau, ensino médio e em revistas especializadas de ensino de Física. A atividade foi realizada em uma sala de laboratório utilizando um lançador de projéteis com ângulo variável, quadro magnético, setas magnéticas coloridas e retroprojektor. Foi proposta aos alunos a construção, passo a passo, dos conceitos físicos envolvidos no lançamento de projéteis por intermédio de modelos mecânicos, geométricos e matemáticos. Os resultados parciais mostraram um significativo aumento da motivação, bem como um desempenho superior na resolução de problemas.

[01/02/07 - P012 - Pátio do Convento das Mercês]

PROPOSTA PARA O ENSINO DO TEMA ÁGUA, NUMA PERSPECTIVA HISTÓRICA E SOCIAL,

ARTHUR ROBERTO FERREIRA, CAROLINE ELISE WACULICZ. ANDRADE,

CAROLINE DORADA PEREIRA PORTELA, IVANILDA

HIGA, MARCELO JASINSKI, NEIVA SAMARA MENDES CAVALCANTE, ODISSÉA BOAVENTURA DE OLIVEIRA,

Universidade Federal do Paraná ■

O trabalho apresenta uma proposta de ensino que foi desenvolvida sobre o tema Água, numa escola pública da região metropolitana de Curitiba, com três classes do primeiro ano do Ensino Médio, no período Noturno. A proposta envolveu acadêmicos da Licenciatura em Ciências Biológicas e Física, e de uma forma geral, os objetivos da proposta são possibilitar a interação entre duas disciplinas distintas

em função de um interesse comum: a utilização da leitura e escrita e enfoque histórico e CTS no ensino de ciências. Dentro desse enfoque se busca tratar do tema água, em conteúdos de biologia e física. Os conteúdos relacionados com a área da Biologia focam a abordagem do tema água em torno da composição, qualidade, poluição, saneamento, quantidade, distribuição e disponibilidade no planeta, locais onde esta água pode ser encontrada além de rios e mares, modos de utilização, ciclos da água, preservação e consumo racional da água. Já na Física, o foco maior foi dado para conteúdos de vazão, pressão, energia mecânica (cinética e potencial), distribuição da água, uso da água para a produção de energia em hidrelétricas, além de vasos comunicantes. Para o desenvolvimento, foram utilizadas 08 horas aula, e contou-se com a participação do professor de física e biologia para sua viabilização na escola. Neste artigo se apresenta a proposta de ensino, com as atividades, seus objetivos e formas de desenvolvimento. Embora ainda não se tenha uma análise sistemática da proposta desenvolvida, percebeu-se que atividades de leitura e escrita e dos enfoques histórico e social são ferramentas adequadas para uma maior aquisição de conhecimento por parte dos alunos.

[01/02/07 - P013 - Pátio do Convento das Mercês]

EXPERIMENTOS E CONCEITOS DE MECÂNICA PARA O ENSINO MÉDIO, EDUARDO WATANABE, , ÉRICA S. MIGUEL, PAULO H. ACEDO, VERA B. HENRIQUES, *Instituto de Física, USP* ■ A aprendizagem, entendida como generalização, implica em construir o olhar para o fenômeno físico real, "fora de controle", a capacidade de enxergar nele leis e relações físicas, base da descrição matemática das teorias estabelecidas, apesar dos contornos indefinidos e sujeitos a variações que a realidade impõe. A construção desse olhar se faz em situação de interação alunos-professor-experimento, diante do fenômeno real, de observação, análise, experimentação e nas tentativas de estabelecer relações e imagens. A busca de relações e "explicações" requer uma introdução prévia ao assunto, por parte do professor. A observação e experimentação, na sala de aula, constituem um momento ímpar para discussão e confronto de hipóteses sobre idéias, modelos, conceitos e teorias, na construção, por parte dos alunos, de imagens e linguagem científica. Neste trabalho, apresentamos os resultados de um projeto que é ao mesmo tempo um projeto de produção de material didático, bem como um projeto de formação de licenciandos, baseado nas idéias sobre aprendizagem resumidas acima. O grupo Experimentando-Mecânica é constituído, atualmente, de licenciandos e uma professora, e foi formado no espaço Profis do Instituto de Física da USP em 2003. O grupo desenvolve atividades para utilização no Ensino Médio centradas em experimentos qualitativos e discussão de conceitos. A atividade de criação e divulgação deste material pode ser considerada uma atividade de formação, na medida em que envolve aprofundamento do conhecimento específico, reflexão sobre a aprendizagem deste conhecimento e exercício de

reflexão sobre práticas pedagógicas, a partir das oficinas ministradas em diversas ocasiões. Ambos os aspectos, material produzido e formação dos licenciandos, serão discutidos.

[01/02/07 - P014 - Pátio do Convento das Mercês]

MATERIAIS ELÉTRICOS E TEMPERATURA: MODELOS E EXPERIMENTOS, MARCIO E. MERCURIO, VERA B. HENRIQUES, WAGNER G. RODRIGUES, *Instituto de Física, USP* ■ Os avanços tecnológicos das últimas décadas tornaram os dispositivos eletrônicos estão cada vez mais presentes no cotidiano, tornando-os praticamente indispensáveis na sociedade atual. Em meio a essa enormidade de aparelhos e dispositivos, para as mais diversas finalidades, a grande maioria das pessoas desconhece, mesmo em termos elementares, os conceitos físicos envolvidos. No ensino médio, mesmo que fora de um contexto demasiadamente técnico, os conceitos básicos relacionados com resistores e capacitores são abordados em sala de aula. Já os semicondutores sequer são mencionados na grande maioria dos livros texto, ou abordados, em sala de aula, pelos professores. A falta de material didático e de conhecimento dos professores, com respeito a esse assunto, são fatores relevantes nesse contexto. Neste trabalho, apresentamos uma proposta de inserção do conceito de material semicondutor no ensino médio. A abordagem que propomos tem três aspectos que consideramos fundamentais e que se complementam. A experimentação qualitativa com materiais condutores e semicondutores, na produção de corrente elétrica, e sob efeito de aquecimento, introduz a fenomenologia. A análise da estrutura eletrônica dos elementos e combinação de elementos (no sólido puro ou com impurezas), a partir da tabela periódica, introduz a idéia de elétrons "livres", ligados ou "fracamente ligados". Finalmente, a construção de modelos "microscópicos" dos diferentes materiais e seu comportamento em um "campo de forças" ou sob efeito da temperatura permite o exercício de hipóteses e análise dos diferentes efeitos físicos presentes na condução elétrica, e favorece a construção de "imagens" e conceitos no que diz respeito às diferentes propriedades elétricas destes materiais. Os experimentos e os modelos microscópicos são feitos com material de baixo custo e facilmente encontrados, podendo ser construídos pelos próprios alunos em laboratório, como também pelo professor para demonstração em uma aula expositiva.

[01/02/07 - P015 - Pátio do Convento das Mercês]

CONSTRUINDO UM ROTOR COM MATERIAL DE BAIXO CUSTO, JORGE EDSON AMORIM DIAS, JOÃO ANDRADE DOS REIS JÚNIOR, LUÍS CARLOS BASSALO CRISPINO, ÂNGELA BURLAMAQUI KLAUTAU, *Universidade Federal do Pará* ■ O ensino de Física torna-se muito mais atrativo e possibilita maior rendimento para os alunos quando complementado com experimentos capazes de ilustrar o conteúdo teórico apresentado em sala de aula. Neste trabalho tratamos de um experimento conhecido como rotor. Apesar de sua simplicidade, este experi-

mento mostra-se rico em possibilidades de se explorar conceitos físicos relativos ao movimento circular. Uma de suas utilidades consiste em facilitar o processo de ensino-aprendizagem de mecânica, pois se trata de um experimento que permite ao aluno visualizar os efeitos da força centrípeta sobre um corpo que gira, assim como facilita a assimilação de conceitos físicos tais como inércia, forças peso e centrípeta; permitindo ainda uma abordagem de força centrífuga em referenciais não-inerciais. O rotor aqui apresentado pode ser comparado aos rotores encontrados em alguns parques de diversões. Neste tipo de brinquedo as pessoas ficam suspensas sem apoio nos pés e sem cair, quando um grande cilindro é posto para girar em torno de seu eixo vertical central. Apresentamos o rotor construído no Laboratório de Demonstrações de Física (Labdemon) da Universidade Federal do Pará (UFPA), no qual o cilindro é construído com uma garrafa pet e um pequeno pedaço de isopor faz o papel da pessoa dentro do cilindro. O rotor apresentado neste trabalho, e que pode ser facilmente reproduzido, foi confeccionado com materiais de baixo custo tais como: uma unidade leitora de CD retirada de um aparelho de som sem uso, garrafa pet, isopor, CD usado e um par de pilhas. A idéia de montagem deste experimento surgiu durante a realização das atividades desenvolvidas por uma equipe de monitores e professores do Departamento de Física da UFPA que compõem o Labdemon. Há alguns anos, o Labdemon vem recebendo grupos de alunos das escolas públicas de ensino fundamental e médio do estado do Pará, principalmente da região metropolitana de Belém, em visitas previamente agendadas pelos professores de Ciências ou de Física das escolas, para apresentações com duração média de três horas. Durante essas visitas, acompanhadas pelos professores, são apresentados aos alunos diversos conteúdos de Física por uma equipe de monitores do Labdemon.

[01/02/07 - P016 - Pátio do Convento das Mercês]

A INFLUÊNCIA DA PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA NOS LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO: UM ESTUDO DE CASO., RAFAEL PEREIRA SANTANA, GLÓRIA REGINA PESSOA CAMPELLO QUEIROZ, *UERJ - RJ - Brasil* ■ A Pesquisa em Ensino de Física não é mais novidade, e tem levantado questões que em muito têm influenciado o trabalho de diversos professores em sala de aula. Podemos encontrar artigos em diversas revistas de educação e educação em ciências. A ciência é parte integrante da cultura, faz parte das diversas formas de organização da sociedade e o desenvolvimento científico e tecnológico é cada vez mais acentuado. Para os estudantes, na maioria das vezes, o livro didático é a primeira fonte de informações acerca da ciência. Na atualidade, existem até políticas públicas no Brasil voltadas para a melhoria da qualidade do ensino e auxiliar o trabalho de professores. Pesquisadores em Ensino de Física prestam consultoria para a avaliação, produção e distribuição de livros didáticos para estudantes do Ensino Médio. O objetivo deste trabalho é estudar os livros didáticos de Física e analisar criticamente como são influenciados pela Pesquisa em Ensino

de Física. Dessa forma pude identificar quais elementos da Pesquisa em Ensino de Física estão presentes em cinco livros analisados. Nesse primeiro momento tive a oportunidade de ver que os autores têm algumas categorias em comum e outras não, de maneira que todos os autores desenvolvem em seus livros alguma das categorias definidas para este trabalho. De fato, alguns autores não só se utilizam da pesquisa como também participam dela e trazem essa experiência para a produção de seus livros. A Pesquisa em Ensino de Física em muito pode contribuir para a produção de livros didáticos e materiais cada vez melhores, auxiliando o professor e aluno durante o processo ensino-aprendizagem. Contudo, as normas para a seleção dos livros didáticos de Física para o guia dos livros didáticos podem vir a ser mais um fator que influencie na sua produção.

[01/02/07 - P017 - Pátio do Convento das Mercês]

O USO DO LIVRO DIDÁTICO NO DESENVOLVIMENTO DA DISCIPLINA FÍSICA NO ENSINO MÉDIO, FREDERICO VASCONCELOS COSTA, MAURISETE FERNANDO FERREIRA, VAGNO MAIA BENEVIDES, *PUCMINAS* ■ O Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, com recursos financeiros provenientes do Orçamento Geral da União e do Programa de Melhoria e Expansão do Ensino Médio (PROMED), está implantando o PNLEM (Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio). Uma política educacional que prevê a universalização de livros didáticos para os alunos de todas as séries do ensino médio do país, com exceção do Paraná e Minas Gerais que desenvolvem programas próprios. Especificamente, em Minas Gerais, o governo do estado, em meados de 2006, distribuiu livros de Física e de Química para todas as séries do ensino médio. Analisar a utilização do livro didático de Física doado pelo governo de Minas Gerais é o objetivo desta pesquisa. Antes desta distribuição, a maioria dos alunos das escolas públicas não possuía material didático e grande parcela de justificativa para a não aprendizagem, principalmente em Física, provinha do fato dos discentes não terem livros para estudar. Pretende-se aqui, analisar se esta distribuição de livros didáticos está surtindo efeitos na educação de ciências, sejam positivos, negativos ou nenhum. Acredita-se que os efeitos desta distribuição se-mearão bons frutos em longo prazo, pois em curto prazo haverá uma resistência tanto do professor quanto do aluno à adaptação ao novo cenário escolar. Aplicou-se um questionário contendo 12 perguntas abertas para 189 dos 1500 alunos das três séries do ensino médio, respectivamente (68, 79 e 42), a fim de verificar como os professores e alunos estão trabalhando com o livro. Relatam-se aqui os resultados obtidos na primeira etapa deste trabalho, dentre elas destacam-se: a pouca utilização dos livros pelos professores das turmas avaliadas, a dificuldade dos alunos para estudarem com o livro escolhido, a utilização mínima das potencialidades do livro pelos docentes e a falta de um trabalho sistemático de conscientização da importância do livro didático.

[01/02/07 - P018 - Pátio do Convento das Mercês]

A SOLUÇÃO DE PROBLEMAS E AS CONCEPÇÕES ESPONTÂNEAS EM FÍSICA: UMA ESTRATÉGIA DE ABORDAGEM EM DINÂMICA,

ORILDO LUIS BATTISTEL, JACIELI FIGUEIREDO, GILBERTO ORENGO DE OLIVEIRA, TANIA MARLENE COSTA MENEGAT, ANA MARLI BULEGON, *Centro Universitário Franciscano-UNIFRA* ■ As dificuldades conceituais em Física, apresentadas pelos alunos dos diferentes níveis de ensino, têm sido apontadas por grande parte dos professores e, na literatura, por inúmeros trabalhos de diversos autores, em vários países. No Brasil, o ensino de Física tem sido baseado na transmissão de informações por meio de aulas quase sempre expositivas, na ausência de atividades experimentais, e na aquisição de conhecimentos desvinculados da realidade dos alunos. Grande parte das dificuldades no domínio de certos conceitos pode, ainda, ser associada às concepções alternativas, conceitos ou idéias intuitivas, que os alunos têm em relação a vários temas e que não coincidem com o saber científico. As pesquisas realizadas sobre estas concepções mostraram que elas são muito resistentes à mudança e que funcionam como importantes obstáculos para a aprendizagem escolar. Estes fatos parecem confirmar as afirmações de Ausubel que apontam o conhecimento prévio como o fator isolado que mais influencia na aprendizagem. Este trabalho apresenta os resultados preliminares de uma pesquisa qualitativa realizada com estudantes do ensino superior de cursos da área de ciências naturais e tecnológicas de uma instituição privada do Rio Grande do Sul. Esta etapa do trabalho procurou verificar a existência de conceitos prévios no tema dinâmica da partícula e também avaliar a evolução ou desenvolvimento conceitual a partir de uma estratégia específica de solução de problemas nessa área da Física. Os resultados foram obtidos por meio da aplicação de instrumento de medida, na forma de testes, aplicados em duas etapas: uma como pré-teste, antes do desenvolvimento do estudo formal sobre o assunto e outro posteriormente a este. Os resultados analisados até o momento confirmam a existência de certas idéias intuitivas, como apontados por outros trabalhos, bem como a sua considerável resistência, uma vez que se mantém mesmo após a discussão destes temas em sala de aula. Outras avaliações, como a própria eficácia da estratégia de ensino utilizada, poderão ser realizadas após uma análise completa dos dados obtidos.

[01/02/07 - P019 - Pátio do Convento das Mercês]

TAXA DE VARIAÇÃO OU COEFICIENTE ANGULAR - UMA QUESTÃO DE TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA?,

ANÉSIO BÖGER BRAND, ELENITA ELIETE DE LIMA RAMOS, GABRIEL SEROA DA MOTA., *Centro Federal de Educação Tecnológica de Santa Catarina* ■ Este trabalho objetiva esclarecer as relações existentes entre os conceitos matemáticos coeficiente angular e tangente de um ângulo e os conceitos físicos taxa de variação oriundos da relação entre duas grandezas físicas. A linguagem matemática é muito eficiente para descrever

modelos de fenômenos físicos. Essa possibilidade de descrição matemática apresenta-se como um forte elo na questão da interdisciplinaridade entre essas duas unidades curriculares. A situação vivenciada no laboratório de física, ao realizar o experimento denominado Estudo de movimentos uniforme, que consiste em estudar o movimento de uma bolha no interior de um tubo transparente contendo óleo onde as grandezas físicas posição (d) e tempo (t) são medidas respectivamente com uma fita métrica e um cronômetro. A curva do gráfico construído, em uma folha de espaço milimetrado, é uma reta e gera uma equação do tipo $d=a+bt$, onde (d) e (t) são variáveis medidas e (a) e (b) são, respectivamente, a posição inicial e a velocidade da bolha a serem determinadas. Alguns alunos apresentavam dificuldade em determinar a velocidade a partir do gráfico $d \times t$ e, após buscar suporte teórico em livros de física do ensino médio, determinavam a grandeza (b), utilizando um transferidor para medir o ângulo de inclinação da reta. Na tentativa de encontrar uma justificativa para tal procedimento, recorreremos aos livros didáticos de física. Numa análise mais detalhada, observou-se certa falta de rigor quanto ao método para determinar os parâmetros (a) e (b) das funções do tipo $y=a+bx$ o que, em muitos casos, se dá de forma simplificada, tornando as definições, incompletas e, às vezes, equivocadas, causando um obstáculo na compreensão conceitual de grandezas físicas.

[01/02/07 - P020 - Pátio do Convento das Mercês]

ANÁLISE DE REDAÇÕES DE ALUNOS DE SEXTA E SÉTIMA SÉRIES SOBRE UM EXPERIMENTO,

FERNANDA DE LIMA HINGEL, JOSÉ CARLOS XAVIER DA SILVA, MARIA DA CONCEIÇÃO BARBOSA-LIMA, *Universidade Estadual do Rio de Janeiro* ■ Este trabalho tem como objetivo analisar redações produzidas por alunos de sexta e sétima séries a respeito do experimento do ludião. Este experimento foi feito de modo que os alunos pudessem observá-lo e manuseá-lo livremente. Após esta etapa, as professoras solicitaram que eles tentassem explicar o fenômeno observado na experiência por meio de redações. Este problema foi proposto aos estudantes com o objetivo de analisar se eles conseguiriam construir um conhecimento físico sobre o assunto e o modo como eles o fariam. Foi, então, realizada uma pesquisa qualitativa do tipo estudo de caso para verificar se estes alunos são capazes de formular explicações sobre o tema proposto, a fim de que possamos avaliar a possibilidade de introduzir o ensino de física no currículo destas séries do Ensino Fundamental. A escola em questão faz parte da rede pública municipal da cidade do Rio de Janeiro e se localiza na zona norte desta cidade, numa comunidade escolar essencialmente de nível sócio-econômico baixo. Nas exposições em sala-de-aula os alunos foram orientados a escrever sobre o experimento sem que as professoras tivessem feito qualquer explicação ou indução, através de perguntas, a respeito do fenômeno físico trabalhado. Obtivemos um total de 52 registros escritos realizados de maneira individual, sendo 24 da turma de sexta série e 28 da turma de sétima série. Durante a análise das redações obtidas, notamos que os alu-

nos demonstraram dominar as relações de causalidade; o que é muito importante para a aprendizagem em física e condição para que possamos inserir esta disciplina no currículo destas séries do Ensino Fundamental.

02-Formação do Professor de Física (todos os níveis de escolaridade)

[01/02/07 - P021 - Pátio do Convento das Mercês]

REFLEXÕES SOBRE A ELABORAÇÃO DE QUESTÕES QUE ENVOLVAM GASES IDEAIS DO PONTO DE VISTA DA 1^A LEI DA TERMODINÂMICA E DA TEORIA CINÉTICA DOS GASES - UM RELATO DE CASO, GILBERTO DE HOLANDA CAVALCANTI, MARCOS ANTONIO RODRIGUES MACÊDO, CEFET- PE - BRASIL

■ Quando estamos elaborando questões para uma avaliação qualquer, devemos ter o cuidado de observar dentre outros aspectos, quanto a adequação do nível da questão a série ensinada, quais as possibilidades de resolução e se essas resoluções não ferem nenhuma lei física. Este trabalho acadêmico tem como objetivo chamar atenção dos professores de Física, em relação a alguns cuidados quando da elaboração de atividades avaliativas sobre a 1^a lei da Termodinâmica aplicada a Gases ideais. Esse fato nos chamou atenção quando durante uma aula de exercícios de Termodinâmica, fomos questionados por um aluno se não seria possível à resolução da questão proposta através da Teoria Cinética dos Gases, já que o gás mencionado no enunciado era ideal. Para a nossa surpresa, na resolução encontramos valores diferentes de quando usamos a 1^a Lei da Termodinâmica e a Teoria Cinética dos Gases para calcular a variação da energia interna do gás ideal. Dessa forma, investigamos outras questões e encontramos o mesmo problema. Em seguida fazemos um relato de caso, onde mostramos alguns exemplos de questões, aplicadas em vestibulares do Brasil, onde os resultados divergem quando usamos a 1^a lei da Termodinâmica e quando usamos a Teoria Cinética dos Gases. Após a identificação dessas incoerências, faremos uma breve revisão da Teoria Cinética dos Gases onde procuraremos relacionar os calores molares com os graus de liberdade das moléculas. Esta revisão nos deu a fundamentação teórica para a escrever esse artigo. Logo em seguida identificamos os problemas encontrados quando da elaboração de algumas das questões. Na conclusão sugerimos alguns procedimentos que os professores, principalmente aqueles que trabalham na elaboração de testes de vestibulares, devem adotar para que as questões propostas não apresentem tais incoerências e não levem ao aluno dúvidas de como resolver as questões.

[01/02/07 - P022 - Pátio do Convento das Mercês]

OFICINAS PARA O ENSINO DE FÍSICA: O LÚDICO APLICADO A FORMAÇÃO DE PROFESSORES, FREDERICO AUGUSTO RAMOS, EUGENIO MARIA DE FRANÇA RAMOS, UNESP e CECEMCA - UNESP - SP - Brasil

■ As oficinas de construção de materiais didáticos experimentais são ações de formação

continuada utilizadas para a sensibilização de professores de Educação Básica quanto a utilização de conhecimento de Física. Em nossas atividades, as oficinas possuem como características seu caráter lúdico, a curta duração (no máximo 4 horas), enfoque em atividades práticas, seja o manuseio ou a construção de protótipos experimentais. Neste trabalho apresentamos a análise preliminar do trabalho com oficinas baseado em registros fotográficos, protótipos experimentais e o funcionamento de um dos experimentos (looping). Os registros fotográficos são de duas oficinas realizadas, uma na cidade de Suzano (SP), no dia 31/10/2005 no âmbito das ações do Centro de Educação Continuada em Educação Matemática, Científica e Ambiental - CECEMCA - UNESP, e a outra como um mini-curso na XXVI Semana de Estudos da Física, na UNESP, Campus de Rio Claro, do qual participaram 30 graduandos do curso de Física deste campus. Nos registros fotográficos, pode-se perceber que os participantes das oficinas se envolveram com as construções propostas, evidência de seu não alheamento da proposta de trabalho, percebemos uma grande semelhança entre a participação de alunos de graduação e de professores da Rede Pública de Ensino. Os experimentos são construídos utilizando-se materiais de baixo custo, o que facilita a realização das oficinas. Esses experimentos, bem como os temas em que estão agrupados são os seguintes: 1. Brincando com o Ar - Looping, Bumerangue, Hélicóptero, Ploft; 2. Brincando com Cores - Disco de Cores, Caleidoscópio; 3. Brincando com Equilíbrio - Balança de Arame, ET, Joaninha; 4. Brincando com Eletrostática - Pêndulo Simples e Duplo, Vetor Eletrostático, Gaiola de Faraday, Eletroscópio, Igreja Eletrostática.

[01/02/07 - P023 - Pátio do Convento das Mercês]

UMA DISCUSSÃO SOBRE LANÇAMENTO DE PROJÉTEIS NOS LIVROS DE FÍSICA DO ENSINO MÉDIO, ROBSON DE SOUSA NASCIMENTO, Universidade Federal do Piauí, RODRIGO RONELLI DUARTE DE ANDRADE, EAFA

■ O livro didático é um instrumento de auxílio do professor em aulas de qualquer nível. Comumente utilizados pelos professores do Ensino Médio, estes instrumentos didáticos facilitam a maneira com que os conteúdos programáticos são transmitidos, possibilitando uma forma mais clara e, acima de tudo, ilustrativa. Mas para tanto, é preciso que estes tenham seus conteúdos abordados de forma clara, objetiva e, acima de tudo, correta. Entretanto a relação professor-aluno-livro didático vem sofrendo algumas alterações no decorrer dos anos devido o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Esse programa que abrange o ensino fundamental e que, agora, está começando de forma bastante discreta a ser implantado no ensino médio exige alguns critérios. Entre esses critérios podemos citar aqueles que exigem que os livros obedeçam aos parâmetros curriculares nacionais. Contudo, sabe-se que alguns livros trazem alguns erros quanto às abordagens históricas, seqüência de conteúdos e, o mais grave, conceituais. Essa preocupação aumenta diante da constatação de que, ainda, muitos dos professores que atuam no ensino médio na disciplina de física não

são graduados, e a outra porcentagem pertence a áreas diversas, restando um pequeno grupo de professores realmente formados em física. Isto, de certa forma, reflete o cenário nacional, onde a parceria livro didático-professor atravessa um momento de encontros e desencontros, uma vez que ambos estão em fase de transição, buscando uma identidade que revele as transformações teóricas e políticas ocorridas no panorama nacional. Nesse artigo é feita uma abordagem sobre o lançamento de projéteis nos livros de Física do Ensino Médio, em particular, o lançamento horizontal de projéteis; visto que os livros de ensino médio abordam, separadamente, lançamento horizontal e lançamento oblíquo. É dada uma ênfase no cálculo da altura y , onde serão discutidas as diferentes abordagens dos livros estudados. Também são mostradas as possíveis problemáticas que equações utilizadas sem os devidos conceitos podem acarretar aos alunos.

[01/02/07 - P024 - Pátio do Convento das Mercês]

ENSINO DE FÍSICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES: UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO FUNDAMENTAL,

CAROLINE DORADA PEREIRA PORTELA, *Universidade*

Federal do Paraná ■É nos primeiros anos da escola básica que os alunos geralmente entram em contato com a Física através do ensino formal. Física não caracterizada como uma disciplina isolada, mas como integrante das Ciências Naturais, juntamente com Biologia, Química e Geociências. Considerando que esses alunos trazem consigo experiências e vivências de situações científicas, desenvolvendo concepções não aceitas cientificamente, o papel do professor de ciências é fundamental para promover uma mudança conceitual. Isso significa que o professor precisa de domínio conceitual, estratégias de ensino voltadas à faixa etária dos alunos, motivação e habilidade para transpor os conteúdos de forma envolvente e dinâmica aos alunos. Porém, geralmente os professores das séries iniciais têm uma formação científica inadequada, uma vez que os cursos de formação de professores geralmente não aprofundam nem ampliam os conhecimentos previstos para serem transmitidos no início do ensino fundamental, considerando muitas vezes que a conclusão do ensino médio possibilita ao docente fazer relações significativas entre os conhecimentos trabalhados nos conteúdos curriculares ao final de sua educação básica com os conteúdos das séries iniciais do ensino fundamental. É necessário superar a ênfase matemática e descontextualizada, que visa uma preparação para o vestibular, dada à disciplina de Física na formação dos professores das séries iniciais, propondo um ensino mais conceitual e qualitativo, com a intenção de que não basta um futuro professor das séries iniciais do ensino fundamental saber fórmulas matemáticas e resolução de exercícios sem dominar os conteúdos físicos envolvidos. O professor necessita domínio de conteúdo e de práticas que possibilitem a construção do conhecimento científico, pelo fato de que uma aprendizagem da Física conceitual desde os primeiros anos escolares é muito importante para o aluno.

[01/02/07 - P025 - Pátio do Convento das Mercês]

PRODUÇÃO DE MATERIAIS PARA O ENSINO MÉDIO COMO MANIFESTAÇÃO DE UMA CONCEPÇÃO DE ENSINO,

EZEQUIEL BURKARTER, **JULIANA LOCH,**

MARINA DE LURDES MACHADO, *Universidade Fe-*

federal do Paraná, Secretaria de Estado da Educação

do Paraná ■Este trabalho apresenta o resultado da

produção de materiais didático-pedagógico destinados aos estudantes do ensino médio, tendo como referência o documento Diretrizes Curriculares de Física para a Educação Básica, construído pelos professores de Física do Estado do Paraná. Discussões em torno das diretrizes curriculares tem remetido à necessidade de um ensino pensado a partir de um quadro de referência teórica baseado na História, Filosofia e Epistemologia da Ciência de referência, nesse caso a Física. Tal necessidade destaca a importância do professor pesquisador, que agregue em sua prática a pesquisa e a reflexão de sua atitude pedagógica. A partir de diversos encontros, seminários, simpósios e reuniões pedagógicas entre e com professores de Física do Ensino Médio da rede pública do Estado do Paraná, buscou-se produzir um material que fosse adequado à faixa etária dos alunos do ensino médio e, ainda, acessível e atraente tanto a esse aluno quanto ao professor, dentro das discussões curriculares ocorridas naqueles encontros. Em cada texto, são apresentadas atividades que levam o aluno a pesquisa e reflexão sobre o conteúdo físico, procurando despertar nele a vontade pelo aprender. Para a construção dos textos optou-se pela Física como um campo de conhecimento disciplinar, mas considerando que esse campo mantém relações interdisciplinares, como por exemplo, com a Química, a Biologia, a Matemática, o material produzido é interdisciplinar. Também procurou-se uma contextualização histórico-social de forma a levar o aluno a percepção da evolução das idéias e das relações do desenvolvimento dessas idéias com a sociedade em que elas foram desenvolvidas. Além disso, buscou-se a inserção de elementos do cotidiano dos estudantes como forma de aproximar os conceitos físicos da realidade deles. Esse material já está sendo distribuído aos estudantes e, por assim ser, utilizado pelos professores. O material será, ainda, disponibilizado em ambiente on-line, de forma que estudantes e professores tenham acesso à ele.

[01/02/07 - P026 - Pátio do Convento das Mercês]

FORMAÇÃO INICIAL DOCENTE VERSUS ÁREA DE ATUAÇÃO: UM PERFIL DE PROFESSORES DE FÍSICA NO INTERIOR DA BAHIA,

JOSÉ CARLOS OLIVEIRA DE JESUS, **MOISÉS**

DA CRUZ SILVA, *Departamento de Física - Universidade*

Estadual de Feira de Santana, **TERESINHA FRÓES BUR-**

NHAM, *Faculdade de Educação - Universidade Federal*

da Bahia ■Neste trabalho são analisadas as interde-

pendências da Formação Inicial e do Trabalho Docente de Professores de Física e de Ciências da Rede Pública de Ensino da cidade de Serrinha, interior do estado da Bahia. Buscou-se traçar um perfil docente a partir do cotidiano das atividades experimentais didáticas. O tra-

balho desenvolveu-se basicamente com aplicação de questionário. Em alguns casos, fez-se necessário recorrer a entrevistas semi-estruturadas. A análise de alguns documentos de domínio público também integrou a metodologia de trabalho. Para o perfil profissional dos professores foram levantadas informações acerca da Formação Docente, das condições de trabalho e do deslocamento diário, do desvio de função, da carga horária semanal e da experiência docente em Física. A investigação específica sobre as atividades experimentais didáticas integra informações sobre as condições de oferta dessas atividades, evidenciando-se condicionantes regimentais da prática docente, a exemplo do projeto político-pedagógico da escola, e sobre a infra-estrutura necessária às aulas práticas de Física ou de Ciências. Emerge dessa investigação um cenário alarmante de abandono da escola pública e dos profissionais de educação. Primeiro, porque os dados apontam que mais da metade dos professores de Física pesquisados são formados em Pedagogia, Biologia ou Letras, indicando que a qualidade do processo ensino-aprendizagem com respeito ao conteúdo específico não é a principal preocupação dos gestores ou coordenadores das escolas envolvidas. Segundo, porque muitos dos docentes ministram mais de duas disciplinas, quase sempre de áreas não correlatas, fato que se reflete em uma sobrecarga de atividade extraclasse. Terceiro, porque o Laboratório Didático de Ciências/Física é praticamente inexistente nas escolas investigadas. O modelo de gestão escolar também contribui decisivamente para o agravamento desse quadro, pois o desvio de função se dá fundamentalmente em razão da exigência de cumprimento de carga horária semanal, obrigando docentes a desenvolverem atividades didáticas fora de suas respectivas áreas de formação.

03-Educação Científica e Formação Profissional

[01/02/07 - P027 - Pátio do Convento das Mercês]

ALUNOS DO ENSINO MÉDIO COMO MONITORES NA CASA DA DESCOBERTA, WANDA DA CONCEIÇÃO DE OLIVEIRA, DAISY MARIA LUZ, RENATO CARDOSO, CAROLINA PINHEIRO DA SILVEIRA, *UFF-RJ-Brasil* ■A Casa da Descoberta recebe visitas de alunos, de escolas públicas e privadas do Estado do Rio de todas as faixas etárias, desde o pré-escolar até o Ensino Médio. Recebe também alunos de graduação da UFF, principalmente daqueles cursos que possuem matérias ministradas no curso de Física. Estas visitas são guiadas por monitores, que estimulam o uso de experimentos interativos da área de Física, de Química e de Geociências, explicando os conceitos científicos de maneira simples e informal. Assim, a Casa da Descoberta tem-se destacado como uma entidade integradora entre a comunidade acadêmica e a sociedade, conduzindo para além dos muros da Universidade os conhecimentos científicos e pedagógicos produzidos por seus professores e pesquisadores.No Ensino Médio, os conceitos de Física e de Química são geralmente introduzidos teori-

camente através de equações e fórmulas, freqüentemente sem as práticas de laboratório correspondentes. Isto dificulta o relacionamento dos conceitos teóricos com os fenômenos diários e, portanto, o aprendizado da Ciência. Um dos objetivos deste projeto é complementar as atividades didáticas destes alunos. Neste projeto, iniciado em 2003, utiliza-se os equipamentos da Casa da Descoberta e outros dos laboratórios didáticos de Física e Química da Universidade Federal Fluminense. Trabalhamos com alunos do Ensino Médio do Colégio Estadual Aurelino Leal (CEAL). Esta escola foi escolhida pela proximidade e por já ter um relacionamento antigo devido às constantes visitas de seus professores e alunos à Casa da Descoberta. Este projeto pretende assim, levar à comunidade de Niterói e de cidades vizinhas, um serviço de integração entre Ensino e Sociedade. Transpondo os muros da Universidade, buscar, principalmente, estreitar o relacionamento com os professores e alunos das escolas de Ensino Fundamental e Médio, mostrando, entre outras coisas, como é possível aprender Ciência fora de uma sala de aula.

[01/02/07 - P028 - Pátio do Convento das Mercês]

AS CONCEPÇÕES SOBRE FÍSICA DOS ALUNOS DO ENSINO MÉDIO,

ALINE ROSSETTO DA LUZ, LINS WELINTON GARCIA LEAL, *UFPR - PR - Brasil* ■Este trabalho foi desenvolvido com o intuito de verificar se ao terem contato com a Física em sala de aula, os alunos do ensino médio apresentam concepções científicas ao invés do uso do senso comum e como essas concepções/conhecimentos são utilizados e verificados pelos estudantes em seu cotidiano. O método utilizado para coletar os dados foi um questionário composto por sete perguntas questionando o que é física, a sua importância, o relacionamento do professor e aluno, assuntos relacionados ao cotidiano da sala de aula e assimilação fora do colégio. Este questionário foi aplicado em estudantes do primeiro ao terceiro ano do ensino médio no Colégio Estadual do Paraná. Obtivemos onze questionários respondidos por alunos do primeiro ano, quinze do segundo e onze do terceiro. Foi feita a análise individual das questões, sendo que para uma análise detalhada respostas das perguntas de um a seis separadas por categorias conforme a proximidade das respostas, isso não foi necessário na sétima questão devido à convergência das respostas para fatores similares. Posteriormente foi feita uma análise interagindo todas as respostas e possibilitando a conclusão final do trabalho, a qual foi que a concepção de Física dos alunos é coerente com o que é a Física, porém poderia ser melhor para o nível escolar dos questionados. Praticamente 100% dos alunos consideram o ensino de física importante e que conseguem detectar exemplos em seu dia-a-dia, estes fatores podem ser atribuídos ao fato que conforme os anos passam é melhorada a concepção dos alunos, isso leva a acreditar que estão de fato aprendendo a lidar com os objetos da Física. Outra informação importante que percebemos é o professor, muitos alunos colocam em questão a qualidade da aula, então os professores precisam prestar atenção em seus alunos para que possa atender melhor as suas necessidades.

[01/02/07 - P029 - Pátio do Convento das Mercês]

A EVOLUÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE OBSERVAÇÃO ASTRONÔMICA E O CONTEXTO HISTÓRICO-CIENTÍFICO,

VAGNER CAMARINI ALVES, MARIA SALETE VACELLI QUINTILIO, EVERTON PIZA PEREZ, ANA CLAUDIA FORÇA, *Universidade do Oeste Paulista - UNOESTE* ■No presente trabalho estuda-se o comportamento dos instrumentos ópticos a partir do olho humano, considerado o mais importante dentre os instrumentos de observação visual. O trabalho se desenvolve a partir de uma análise dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), de como os textos didáticos trabalham a óptica e a Astronomia e faz uma proposta didática para o ensino de óptica fundamentado nos equipamentos da astronomia. O propósito é que os experimentos aqui propostos possam ser aplicados no Ensino Médio, dentro da realidade educacional das escolas públicas ou privadas de nosso Estado e também do País. A visão de um céu estrelado numa noite límpida tem fascinado a Humanidade desde os tempos pré-históricos. O homem começou a fazer ciência a partir do momento em que se perguntou o que eram as estrelas e porque estavam ali, desenhando a aparência do céu e tentando prever os fenômenos celestes. A partir do momento em que Galileu apontou sua luneta para o céu, iniciou-se uma estreita relação entre a evolução dos instrumentos astronômicos, a tecnologia, a história e a ciência. Para isso, basta citarmos a grande revolução cósmica, iniciada por Nicolau Copérnico, que nos tirou da idade das trevas e nos colocou no Renascimento. Usando uma luneta, Galileu deu suporte às idéias de Copérnico, culminando com a teoria da Gravitação Universal de Newton (Kaufmann, 1994; Jatenco-Pereira et al. 2000). Atualmente, muitas pesquisas têm sido realizadas dentro da temática da melhoria do ensino de Ciências. No entanto, a História da Ciência ensinada nos ensinos fundamental e médio, e até no superior, apresenta problemas, como erros factuais e conceituais (Bastos, 1998). Na área de Astronomia, por exemplo, não é raro folhear livros didáticos e encontrar dezenas de erros grosseiros. Outro problema é a falta de contextualização dos poucos textos disponíveis, que, em geral, não mostram a relação entre Ciência e Sociedade. Portanto, podemos seguir o caminho de evolução dos instrumentos de observação astronômicas, ligando-a a produção de conhecimento científico, implementação da tecnologia e sua influência na História.

04-O Ensino de Física para a Graduação (física, engenharias, química, biologia, arquitetura, arte, etc.) e 05-Alfabetização Científica e Tecnológica e Ensino de Física

[01/02/07 - P030 - Pátio do Convento das Mercês]

A LEI DO RESFRIAMENTO DE NEWTON: CONDUÇÃO E RADIAÇÃO,

ADRIANA GOMES DICKMAN, *Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais*, RONALD DICKMAN,

Universidade Federal de Minas Gerais ■Experimentos didáticos são fundamentais na aprendizagem de conceitos de física. Além da visualização de fenômenos, o procedimento experimental permite uma sistematização da análise de dados e resultados. Em alguns casos, é possível medir constantes da natureza com precisão. Em termodinâmica, há uma grande variedade de experimentos simples, possíveis de serem realizados com material de fácil aquisição. Por outro lado, quando o fenômeno requer alguma precisão, o custo e a dificuldade aumentam significativamente, exigindo um planejamento cuidadoso do experimento. Vários experimentos requerem um bom isolamento térmico do sistema em estudo para fornecerem resultados consistentes com a teoria. Em geral, é necessário o uso de calorímetros de alta qualidade, difíceis de serem encontrados em laboratórios didáticos. Assim, é interessante considerar uma classe de experimentos que aproveitam a troca de calor entre o sistema e o ambiente, dispensando, portanto, o isolamento térmico. Um exemplo clássico é a determinação do calor específico de um sólido ou líquido por meio da lei de resfriamento de Newton. Neste trabalho utilizamos o experimento projetado para medir o calor específico de um líquido, por meio da lei de resfriamento de Newton, para mostrar quais os principais mecanismos de troca de calor entre o sistema e o ambiente. Assim, analisamos a curva de resfriamento da água destilada aquecida em dois copos de alumínio, sendo um deles polido e o outro pintado de preto. Identificamos dois aspectos desse experimento que permitem ao professor aprofundar a discussão da troca de calor: (1) o copo pintado de preto apresenta uma variação mais rápida de temperatura, implicando a radiação como processo relevante; (2) a curva de resfriamento difere sensivelmente de uma simples exponencial, levantando a possibilidade de um papel para a convecção e/ou a dependência dos parâmetros - condutividade e emissividade, com a temperatura.

[01/02/07 - P031 - Pátio do Convento das Mercês]

FÍSICA NO ENSINO FUNDAMENTAL: FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES,

RUI MANOEL DE BASTOS VIEIRA, *Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá - UNESP - Guaratinguetá*, EMERSON IZIDORO DOS SANTOS, *Faculdade de Ciências - UNESP - Bauru e Estação Ciência - USP*, NORBERTO CARDOSO FERREIRA, *Instituto de Física - USP* ■No presente trabalho procuramos identificar algumas contribuições de um curso extracurricular de 60 horas sobre o ensino de Física na formação inicial de professores do ensino fundamental. Imersos em um contexto com aulas práticas e reflexivas, sobre atividades experimentais que privilegiam o lúdico e o material de baixo custo na resolução de situações problema de física, procuramos discutir com alunos de magistério (CEFAM) a importância do uso de atividades experimentais para o ensino de Ciências nas primeiras séries do ensino fundamental. Para isso partimos de duas propostas metodológicas: a primeira, Projeto Mão na Massa, originado na França (La main à la paté do Institut National de Recherche Pédagogique) e baseado no projeto americano (Hands

On), e a segunda, Ciências no Ensino Fundamental: O Conhecimento Físico, elaborada pelo Laboratório de Pesquisa em Ensino de Física (LaPEF - USP). A análise dos resultados desse curso resultou numa dissertação de mestrado (Vieira, 2005) onde foram estudados diversos aspectos do ensino de Física no nível Fundamental. Um dos assuntos discutidos no curso foi a elaboração de planos de aula. Sobre essa perspectiva apresentamos aqui parte dos resultados, mudanças conceituais no discurso dos futuros professores sobre o formato e a importância do planejamento no ensino de Ciências para as séries iniciais. Como instrumento de coleta de dados optamos pelo uso de planos de aula desenvolvidos pelos professores no início e ao final do curso. Realizamos uma tabulação a partir destes e analisamos as concepções dos professores expressas nesses planos levantando elementos relacionados aos nossos parâmetros de análise.

[01/02/07 - P032 - Pátio do Convento das Mercês]

CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE NO ENSINO NOTURNO: É POSSÍVEL ESSA ABORDAGEM?, AUGUSTO SILVA RIBEIRO, JOSÉ

TADEU MADEIRA, NILTON CARLOS B. F. DE CRISTO, ALBERTO GUEDES, JORGE LOPES, ELISSON FARIAS, SÉRGIO HENRIQUE DE O. BEZERRA, *Universidade Federal do Pará - UFPA* ■ Neste artigo, analisamos a viabilidade de uma abordagem em Ciência, Tecnologia e Sociedade - C.T.S no ensino de Física em uma escola pública do estado do Pará no turno da noite, justamente por esse turno ser problemático, tanto em critérios quantitativos como qualitativos. Procuramos identificar: (a) se há interesse e predisposição por parte dos alunos em discutir temas sociais, econômicos e ambientais relacionados ao ensino de Física; (b) propor formas possíveis de uma abordagem CTS neste turno. Para tentar responder a estas questões, realizamos um seminário sobre a geração de energia elétrica e suas implicações sociais, econômicas e ambientais e, ao final do seminário, aplicamos um questionário. O seminário dividiu-se em dois momentos: o primeiro tratou da parte técnica e dos princípios físicos inerentes à construção de uma hidrelétrica. No segundo momento, discutimos as implicações correspondentes à geração de energia elétrica, como impactos ambientais, questões econômicas e sociais. Os questionários - contendo cinco perguntas - foram aplicados a grupos de três educandos, a fim de favorecer a discussão de idéias e de que construíssem as respostas em conjunto. As perguntas tinham como objetivos avaliar: (i) o conhecimento prévio do educando; (ii) a predisposição deles para discutir temas sociais e polêmicos, relacionados à Ciência e Tecnologia; (iii) observar o interesse e as sugestões dos educandos em relação às aulas de Física. Disto, obtemos, em média, um pouco mais da metade de resultados animadores e positivos, caracterizando, de certa forma, a viabilidade de uma abordagem C.T.S neste turno. Evidentemente que existem alguns pontos negativos, sendo que o principal é a carga horária da disciplina. Observamos também uma grande dificuldade com relação à língua portuguesa, tanto na leitura e interpretação como na escrita (expressão de idéias). Como contribuições, podemos destacar o fato das

disciplinas Língua Portuguesa e Física poderem trabalhar em conjunto, devido às dificuldades dos alunos em interpretar textos.

[01/02/07 - P033 - Pátio do Convento das Mercês]

CONQUISTANDO ESTUDANTES DE FÍSICA ATRAVÉS DE UMA EDUCAÇÃO AFETIVA, GEORGE HIRATA, *Colégio I. L. Peretz, IF-USP* ■ Este

trabalho descreve um projeto pedagógico desenvolvido no Colégio I. L. Peretz, uma escola particular da cidade de São Paulo, graças ao incentivo e idealismo de sua diretora, doutora em Física, Gita Guinsburg. No início, o curso havia sido planejado para preparar estudantes, entre 14 e 17 anos, para participarem de olimpíadas e torneios de Física.

Entretanto, em virtude das características dos alunos inscritos, tivemos que mudar totalmente o foco do curso, com o intuito de criar um ambiente em que os estudantes ficassem satisfeitos com as estratégias de aprendizagem e também com o conhecimento físico.

Curiosamente, alguns estudantes que não apresentavam um bom desempenho em Física, em termos de notas, começaram a participar do projeto, uns por imposição familiar, outros por considerar que era uma chance para tentar aumentar suas notas.

Um curso que poderia beneficiar apenas os estudantes melhores adaptados ao sistema de avaliação tradicional através de notas numéricas, recebia a oportunidade de envolver também alunos com menor rendimento, mas com interesse e preocupação com seu desenvolvimento.

Após um semestre de curso, outros alunos começaram a participar do projeto, incentivados pelos próprios colegas participantes. Os alunos que iniciaram o curso por imposição dos pais, passaram a participar por vontade própria. Observamos uma melhoria no desempenho de alguns alunos que não tinham um desempenho tão bom. No início de outubro, contávamos com um grupo de 15 alunos.

Qual foi o segredo do sucesso?

Acreditar e confiar na curiosidade natural dos estudantes. Tentar surpreendê-los o tempo todo com temas relacionados com o seu dia a dia, que realmente fizessem sentido para eles, através de um ensino com ênfase na prática, iniciando com um formalismo matemático mais simples. Mas, os principais elementos foram, sem dúvida, ter autonomia para escolher o conteúdo e as estratégias a serem aplicadas no projeto e convidar os alunos a participarem das decisões dos rumos do curso, escolhendo temas e atividades a serem realizadas pelo grupo.

[01/02/07 - P034 - Pátio do Convento das Mercês]

MONTAGEM E APRESENTAÇÃO DE PALESTRAS E EXPERIMENTOS PARA ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL, JOSELAINÉ CARVALHO SANTANA, LUZIA CRISTINA DE MELO SANTOS, CARLOS HENRIQUE COSTA DE OLIVEIRA, JÔNATHAS RAFAEL DE JESUS, EDNA MENEZES SANTOS, MARIA HELENA CARVALHO COSTA, *Colégio Estadual Murilo Braga*, ELISÂNGELA DE ANDRADE SANTOS, MARIA GLEIDE DE OLIVEIRA, SHISLAINE ALVES DE ANDRADE,

SUZANA ARLENO SOUZA SANTOS, MARCOS BISPO, DENISE J SANTOS, CARLOS ALBERTO DOS SANTOS JÚNIOR, ERICARLA DE JESUS SOUZA, ZÉLIA SOARES MACEDO., *Universidade Federal de Sergipe* ■ Este trabalho foi desenvolvido pelos alunos do ensino médio da Escola Estadual Murilo Braga (Itabaiana), que participam do programa PIBICJr da FAP-SE, através da apresentação de palestras e da montagem de experimentos utilizando materiais de baixo custo. Primeiramente, foram realizadas pesquisas em livros, revistas e sites da internet, onde foram enfatizados os temas sobre Dinâmica (As leis de Newton) e Óptica (Instrumentos Ópticos). Foram montadas palestras, utilizando o Microsoft Power Point, que foram avaliadas pela orientadora desses alunos e logo após foram apresentadas na escola em que estudam, onde houve uma grande participação e motivação dos alunos. Os alunos deste projeto foram convidados para apresentar estas palestras à oitava série do Colégio Opção (Itabaiana) e também ao supletivo do Colégio Didático (Itabaiana). Também foi pesquisada e desenvolvida uma palestra sobre a grande polêmica em torno da Ida do Homem a Lua, montando experiências para melhor entendimento do assunto. Foi organizada uma palestra e montados alguns experimentos de Física abordando temas do nosso cotidiano. Estes dois últimos estudos, as palestras: A Ida do Homem à Lua e Física no Cotidiano foram apresentadas aos alunos de quinta a sétima séries do Colégio Murilo Braga e outras escolas na região de Itabaiana. Os alunos que assistiram às palestras foram alvos de uma investigação epistemológica, através de questionários que foram preenchidos antes e depois das palestras. O que se observou foi uma modificação em sua visão da Física e uma grande assimilação dos conceitos que foram apresentados de maneira lúdica e descontraída. O trabalho está contribuindo bastante também para os estudantes que prepararam e apresentaram as palestras, que, além de adquirir senso crítico quanto aos conhecimentos científicos, tornaram-se mais comunicativos com a comunidade escolar.

[01/02/07 - P035 - Pátio do Convento das Mercês]
DIVERSIDADE NO APRENDIZADO DE FÍSICA EM ALUNOS DE SEXTA E SÉTIMA SÉRIES DO ENSINO FUNDAMENTAL EM DIFERENTES MEIOS SÓCIOECONÔMICOS,
 LILIANE PAIVA PANETTO, JOSÉ CARLOS XAVIER DA SILVA, PAULA ROCHA PESSANHA, SORAIA RODRIGUES DE AZEREDO, *UERJ - RJ - Brasil* ■ Esta pesquisa consiste em analisar redações produzidas pelos alunos de sexta e sétima séries do ensino fundamental a respeito do experimento da prensa hidráulica. Este experimento é construído com materiais simples e de baixo custo, mas é de grande importância para o estudo do princípio de Pascal e sua aplicabilidade no mundo moderno é muito ampla. O trabalho foi realizado em duas escolas de níveis sociais (socio econômico) diferentes, observando nos alunos a sua forma de pensar, a capacidade de intuir e explicar a Física sem modelos matemáticos e se essas concepções eram diferentes entre alunos oriundos de escola de classe de maior poder aquisitivo e de menor poder aquisitivo. A realização das atividades propostas

por esta pesquisa possibilitará um desenvolvimento nos conhecimentos adquiridos pelos alunos durante o ensino fundamental, de forma qualitativa, uma vez que as atividades experimentais tornar-se-ão mais atrativas e interessantes para a compreensão dos estudantes. Durante a análise das redações obtidas notamos que os alunos da escola de classe social de maior poder aquisitivo pensam e constroem modelos explicativos sobre os diversos fenômenos físicos com os quais se deparam no seu dia-a-dia, de forma diferente dos alunos da escola de classe de menor poder aquisitivo. Quando os alunos chegam a escola, trazem consigo as próprias compreensões, do mundo, construídas ao longo de sua existência, que são distintas entre as classes sociais. Durante a análise concluí-se também que, pode-se inserir esta disciplina no currículo do Ensino Fundamental possibilitando, assim, uma melhora do ensino de Física para os alunos do Ensino Médio.

06-Filosofia, História e Sociologia da Ciência e Ensino de Física

[01/02/07 - P036 - Pátio do Convento das Mercês]
UM ESTUDO SOBRE A INFLUÊNCIA DA HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA NA FORMAÇÃO DE ESTUDANTES DE FÍSICA,
 ELDER SALES TEIXEIRA, *UEFS - BA - Brasil*, OLIVAL FREIRE JR., *UFBA - BA - Brasil* ■ Neste trabalho se investiga as influências e contribuições que uma abordagem de Ensino de Física informada pela História e Filosofia da Ciência (denominada de Abordagem Contextual) exerce na formação dos estudantes de Física da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) e Universidade Federal da Bahia (UFBA), no que diz respeito à compreensão destes estudantes sobre os conceitos da Física relacionados com a síntese newtoniana (gravitação universal, pêndulo, referenciais inerciais) e à visão dos mesmos sobre a natureza da ciência. Através de um método qualitativo de investigação, com o uso de questionários abertos e entrevistas semi-estruturadas aplicados a uma amostra significativa e aleatoriamente escolhida de estudantes dos Cursos de Física (Licenciatura e Bacharelado) destas Universidades, avalia-se as concepções prévias dos estudantes sobre os principais conceitos físicos relacionados com a constituição da síntese newtoniana, bem como sua adequação aos livros didáticos; faz-se uma apreciação das concepções sobre a natureza da ciência dos estudantes referenciando-as na Filosofia da Ciência; faz-se uma apreciação das transformações nas concepções dos estudantes em relação aos conceitos mencionados e à natureza da ciência, após uma intervenção didática que faz uso de uma abordagem contextual; analisa-se a relação destas transformações com a própria abordagem de ensino; realiza-se o tratamento estatístico dos dados aumentando assim a validade dos mesmos. Por fim, discute-se a influência desta abordagem no processo de mudança conceitual e de aprendizagem significativa, bem como nas concepções sobre a natureza da ciência, a fim de averiguar a sua eficácia na melhoria da qualidade da formação dos estudantes de

Física.

[01/02/07 - P037 - Pátio do Convento das Mercês]

O MODELO PLANETÁRIO KEPLERIANO,
RODRIGO RONELLI DUARTE DE ANDRADE, *EAF*,
ROBSON DE SOUSA NASCIMENTO, *UFPI*, MARCELO
GOMES GERMANO, *UEPB/UEPB* ■ Em 1596, Johannes
Kepler (1571-1630) publicou sua primeira obra, intitulada *Mysterium Cosmographicum*, na qual defendeu o sistema copernicano como superior a todos os outros. Nesta obra, ele propôs uma explicação para a posição e distância dos seis planetas conhecidos com relação ao Sol (Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter e Saturno) a partir de uma organização geométrica do sistema solar. Para tanto utilizou-se da idéia de que os sólidos regulares (o tetraedro, o hexaedro, o octaedro, o icosaedro e o dodecaedro) eram a base com que Deus criou o universo. Kepler imaginou que cada planeta ocuparia uma órbita, cujo raio médio em relação ao Sol era igual ao raio de uma esfera que tocaria internamente as faces de um dado sólido geométrico e, externamente, as arestas de um outro. Este é o primeiro modelo planetário apresentado pelo astrônomo e tem uma grande importância, não só por reforçar o modelo copernicano, mas também por melhorá-lo, e, principalmente, por constituir as sementes das leis planetárias por ele descobertas e publicadas no *Astronomia Nova* (1609) e no *Harmonia do Mundo* (1619). A proposta deste trabalho é apresentar este modelo planetário elaborado por Kepler, tão pouco divulgado no Ensino de Física e pouco detalhado na história dos modelos planetários. Serão desenvolvidos os cálculos dos valores das órbitas para cada planeta a partir dos cálculos dos raios das esferas inscritas e circunscritas nos sólidos perfeitos. Também é feita uma comparação com os valores copernicanos das órbitas planetárias. Alguns valores adquiridos apresentam boa aproximação com os valores da época, o que proporcionou a Kepler tamanha impressão que ele, apesar de todo seu rigor matemático, permanecerá com esse modelo em sua mente por toda sua vida. A busca pela comprovação de suas idéias o levará as descobertas que levam seu nome.

[01/02/07 - P038 - Pátio do Convento das Mercês]

O ENSINO DE FÍSICA NO COLÉGIO PEDRO II DE 1838 ATÉ 1925.,
GLADS MARIA DELIA SAMPAIO, *Colégio Pedro II*
■ Resumo O ensino de Física no antigo ensino secundário iniciou oficialmente no Imperial Collégio de Pedro II, cujo projeto educacional foi cópia do ensino francês. Inaugurado em 1838 o estudo da Física estava contido na cadeira de *Physica* e *Chimica* até 1925, quando as disciplinas se divorciaram oficialmente. No período considerado foram adotadas para o ensino de física 6 obras, 5 delas de autores franceses. Em 1856 foi escrito, provavelmente o primeiro livro brasileiro de Física, *Lições de Physica* para os alunos do Imperial Collegio de Pedro Segundo pelo professor Saturnino de Meirelles, que apresentava a Física descrevendo fenômenos, experimentos e aparelhos ligados ao conteúdo sem uma única fórmula ou exercício. É provável que

tenha sido o primeiro livro brasileiro para o ensino de Física. O livro brasileiro foi substituído em 1870 pelo tradicional livro francês de Física: *Traité élémentaire de physique* Adolphe Ganot, adotado até 1926, sendo interrompida sua marcha por outras duas obras também francesas. Oficialmente adotado, o livro do Ganot possuía um livro similar, gerado da transcrição das aulas dos alunos do CPII: *Lições de Physica* - professadas no externato do Gymnasio Nacional pelo Lente Cathedratice, do Professor Nerval de Gouvêa. O conteúdo nessa obra é apresentado de forma enciclopédica. Este livro brasileiro trouxe informações do cotidiano dos alunos. É possível verificar que o livro do Prof. Nerval é uma adaptação do livro francês Ganot. Neste período o ensino se apresentava muito atualizado para época e o uso do laboratório, informações sobre as últimas descobertas da Física faziam parte do conteúdo programático dos alunos.

07-Tecnologias (laboratório, vídeo e informática) no Ensino de Física

[01/02/07 - P039 - Pátio do Convento das Mercês]

APRENDIZAGEM EM FÍSICA BÁSICA MEDIADA POR COMPUTADOR.,
WISLANILDO O. FRANCO, *Universidade do Estado do Rio de Janeiro* ■ A informatização da Sociedade e das Universidades, como resultado da globalização do nosso mundo conhecido, vem em muitos aspectos favorecer a apresentação de projetos e tendências que tenham como temática prioritária a educação on line, a formação continuada da comunidade docente e discente, a formação continuada e a distância de caráter generalizado do cidadão comum. As tecnologias de comunicação e informação atualmente são exímias facilitadoras na transmissão e construção do conhecimento, favorecendo intenções e projetos de cunho preferencialmente construtivista, no âmbito de atividades educacionais em qualquer nível de conhecimento. Um Projeto objetivando o incentivo à leitura e produção de textos em Física Básica, usando-se das tecnologias e softwares disponíveis, foi construído em domínio próprio interativo na Internet, com layout apropriado e hipertexto de conteúdo temático em Física Básica. Neste Projeto, que objetiva a inclusão digital, resumos, resenhas ou opiniões sobre os textos lidos podem ser digitados on line ou colados, em fórum da Web criado a fim de favorecer a formação de uma comunidade virtual interativa, expressando a produção de conhecimento dos respectivos participantes do Projeto. O principal resultado obtido foi a montagem e colagem de trabalho final, reunindo todas as produções anteriormente realizadas, coletiva ou individualmente, em uma única apresentação em software disponível, ficando arquivada em diretório construído com esta finalidade, os respectivos trabalhos. Análise dos trabalhos, permite concluir que a utilização de tecnologias construtivistas favorecem aplicações que objetivam aprendizagem significativa e colaborativa em atividades educacionais on line, além de incentivar a produção de resumos, resenhas

ou opiniões de textos lidos on line.

[01/02/07 - P040 - Pátio do Convento das Mercês]

O USO DA HIPERMÍDIA NO ENSINO DE FÍSICA: POSSIBILIDADES DE UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA,

ALYSSON RAMOS ARTUSO, UNIFae, GLAUCIA DA SILVA BRITO, UFPR, NILSON MARCOS DIAS GARCIA, UTFPR, UFPR ■Este trabalho analisa as possibilidades do uso da hipermídia, incluindo o uso de simulações, em busca de uma aprendizagem significativa. Essa investigação é fruto de uma dissertação de mestrado concluída em maio de 2006 na Universidade Federal do Paraná (UFPR), em cujo trabalho de campo foi investigado o uso de sites da Internet no processo de ensino-aprendizagem dos conceitos físicos de gravitação universal com alunos da primeira série do Ensino Médio regular de Curitiba. O objetivo foi o de compreender as possibilidades que a hipermídia pode oferecer na mudança da estrutura cognitiva (subsunçores) dos estudantes, usando como referencial a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel. Para isso desenvolveu-se uma pesquisa com quatro alunos voluntários da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), entre novembro e dezembro de 2005. O estudo dividiu-se em três fases: um Pré-teste e uma entrevista prévia, seis encontros com o uso da Internet e um Pós-teste e uma entrevista final. A primeira fase teve como objetivo tomar conhecimento do aluno e dos conceitos que ele já dominava, tanto de física quanto de informática. Na segunda parte, utilizou-se de alguns recursos de ensino, como a história da física, as simulações e a resolução de problemas, integrados ao uso da hipermídia, para se tratar do conteúdo de gravitação universal e assim modificar os subsunçores dos alunos. Por último, novamente testes para se avaliar se ocorreu e como ocorreu as alterações na estrutura cognitiva dos estudantes. Tal procedimento durou vinte dias e indicou que o uso da Internet pode contribuir para uma aprendizagem significativa.

[01/02/07 - P041 - Pátio do Convento das Mercês]

AValiação PARcial DA EXPERIMENTOTECA DO ENSINO MÉDIO DE FÍSICA,

DIETRICH SCHIEL, IRIA MÜLLER GUERRINI, ANTONIO CARLOS DE CASTRO, CDCC - USP - São Carlos, DENISE FREITAS, UFSCar, RENATO CRUZ, IFSC - USP - São Carlos ■Resumo

A fase inicial de implementação da Experimentoteca do Ensino Médio de Física, projeto Instrumentação para o ensino de Ciências da Natureza e da Matemática, em desenvolvimento no Centro de Divulgação Científica e Cultural, USP, São Carlos, é discutida neste trabalho, considerando os resultados parciais obtidos das avaliações realizadas pelos professores do ensino médio e alunos da graduação, participantes de oficinas realizadas. O objetivo principal das oficinas para a formação continuada e inicial dos professores é proporcionar um ambiente em que os participantes possam discutir opções para seu trabalho em sala de aula, introduzindo novas metodologias e novos materiais didáticos. No desenvolvimento dos kits e dos

roteiros foram consideradas as diretrizes fornecidas pelos PCNEM, a contextualização do cotidiano dos alunos através de questões prévias colocadas no início de cada experimento e a introdução de temas atuais como a física moderna. Foram realizadas avaliações das oficinas pelos participantes com o intuito de verificar se os objetivos específicos colocados na proposta inicial tais como interdisciplinaridade, construção de conhecimento e outras, estavam presentes nos experimentos realizados. As avaliações realizadas nas oficinas mostraram que os experimentos: i) contemplam a programação do ensino médio; ii) auxiliam os alunos na construção de conhecimentos científicos; iii) refletem o cotidiano do aluno e iv) através de temas centrais, promovem a interdisciplinaridade. Na fase atual, os kits foram enviados para sete Centros de Ciências do Brasil, para os professores aplicarem e avaliarem os mesmos junto aos alunos. A proposta do projeto, e roteiros da experimentoteca do ensino médio de física, biologia química e matemática (ensino fundamental e médio), estão no site: <http://educar.sc.usp.br/experimentoteca>

[01/02/07 - P042 - Pátio do Convento das Mercês]

UTILIZAÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS EM ENSINO DE FÍSICA PARA O ESTUDO DO MOVIMENTO ACELERADO EM TEMPO REAL,

NESTOR SAAVEDRA, MAURÍCIO PERRETTO, MAURÍCIO CÚNICO, JOSÉ CARLOS DA CUNHA, LUÍS FERNANDO CORDEIRO, EDSON PEDRO FERLIN, UNICENP ■A aprendizagem do movimento acelerado ainda hoje é objeto de estudos e experimentos. Os estudantes sentem dificuldades em discernir os diferentes comportamentos assumidos pela aceleração de um corpo e suas implicações no desenvolvimento dos movimentos, muitas vezes recorrendo à memorização pura e simples ao invés do real aprendido. Tal comportamento pode ser observado logo no início da disciplina de Física 1, quando o estudante é confrontado com os conceitos de taxas de variações, limites e da derivada de uma função como uma taxa de variação. Inicialmente pode-se pensar que se sofre aqui por conta dos conceitos e ferramental matemáticos inéditos, mas podemos observar que o próprio conceito de taxa de variação em Física não tem sido bem assimilado até então. Quando se trata de uma taxa de variação mais simples, como a velocidade, facilmente relacionada com a variação da posição em determinado intervalo de tempo, os percalços são menores. Quando tal conceito é mais sutil, como a variação da própria velocidade em um determinado intervalo de tempo, a aceleração, depara-se com a enorme dificuldade dos estudantes em realmente entender a definição e aplicação de tal grandeza física. Com o advento das novas tecnologias em ensino de ciências, os professores ganharam métodos de auxílio ao processo de ensino-aprendizagem. Simulações e experimentos assistidos por computadores têm obtido destaque, por representarem uma interface de aprendizagem em sintonia com a linguagem que faz parte da realidade de grande parte dos estudantes atualmente. Este trabalho relata a elaboração de um sistema de aquisição de dados para o estudo das grandezas físicas relacionadas ao movimento acelerado. A evolução das grandezas é acompanhada em tempo real

em uma interface na tela do computador. Através dela o aluno pode prever, observar e comparar os dados obtidos no experimento, o que faz por aumentar a aprendizagem dos estudantes. Palavras-chave: Aceleração, experimentos assistidos por computador, interface computacional.

[01/02/07 - P043 - Pátio do Convento das Mercês]

EM QUE MEDIDA O DISCURSO DA PESQUISA EM ENSINO CONSTITUI O DISCURSO DOS PROFESSORES DE FÍSICA SOBRE O LABORATÓRIO DIDÁTICO?, ISABEL MARTINS, SAIONARA MOREIRA ALVES DAS CHAGAS, NUTES/UFRJ

■ Neste trabalho relatamos os resultados de um estudo que buscou analisar continuidades entre os discursos de professores de física e de pesquisadores em ensino de Física sobre o laboratório didático. A perspectiva teórica do trabalho baseou-se nos estudos sobre Análise do Discurso e sobre a Filosofia da Linguagem. O material de análise constou de relatos de seis professores de Física do Rio de Janeiro que freqüentam regularmente eventos científicos, que tem formação continuada e que tem acesso à literatura da área. O grupo de professores foi entrevistado acerca das suas experiências no/com laboratório didático. As análises foram embasadas pelas idéias de Ducrot, Maingueneau e Authier-Revuz sobre a heterogeneidade enunciativa discursiva e identificou marcas de intertextualidade manifesta, tais como pressuposições, ironia, discurso relatado direto e indireto, negação polêmica, reformulação parafrástica, subentendido e conjunção adversativa. Percebemos continuidades entre os discursos dos professores e dos pesquisadores no que diz respeito ao papel do laboratório em oportunizar situações didáticas e pedagógicas que tendem a despertar a curiosidade e interesse dos alunos, assim como, facilitar sua aprendizagem, através do desenvolvendo de certas habilidades cognitivas e da proximidade com situações do cotidiano. Nessa perspectiva, o potencial motivador do laboratório possibilitaria a explicitação de concepções espontâneas nos estudantes e viabilizaria o confronto entre estas idéias e as concepções autorizadas pela ciência escolar. Outra convergência observada entre os discursos é que o laboratório parece contribuir com o trabalho do professor ao estreitar/afastar as relações entre empiria e construção teórica, bem como, as relações entre o conteúdo disciplinar e situações cotidianas.

[01/02/07 - P044 - Pátio do Convento das Mercês]

TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E FORMAÇÃO DE PROFESSORES: O USO DE VÍDEOS E IMAGENS, EDUARDO DE LIMA CORRÊA, EDUARDO WATANABE, FABRÍCIO FERNANDES VAZ, PAULO HENRIQUE ACEDO, PRISCILA BATALHA DE LIMA, USP -SP- Brasil

■ A utilização de vídeos didáticos é uma importante ferramenta que deve ser explorada pelo professor de física, especialmente porque hoje os equipamentos de vídeo assim como os computadores e DVDs estão muito mais acessíveis do que no passado. É nesse contexto que acreditamos que um computador pessoal pode ser usado como instrumento para passar trechos selecionados de

filmes que possam servir como elemento motivador nas aulas de física. No entanto, é preciso potencializar o poder motivador das atividades com vídeos utilizando-se de filmes produzidos pela indústria cinematográfica, que têm enorme aceitação por parte dos alunos. A necessidade de atividades que atraiam a atenção do aluno é compartilhada por diversos professores que têm de lidar com o desânimo dos alunos frente às aulas de física. A falta de relação com o contexto do aluno e a dificuldade em visualizar as situações onde se aplicam os conceitos físicos são algumas das causas do desinteresse dos alunos pela física. Assim, o uso de vídeos não-didáticos pode ser uma boa ferramenta para ajudar a solucionar esta questão, além de ser uma ótima alternativa às tradicionais aulas com giz e lousa. Nesta perspectiva apresentamos exemplos de utilização de cenas de filmes não-didáticos, neste caso, filmes voltados para o entretenimento, para o ensino de conceitos de física. Para explorar o uso desse recurso selecionamos algumas cenas de filmes bastante populares como Procurando Nemo, Desenho do Mickey, X-man e Robôs, com o intuito de elaborar atividades que possibilitem a compreensão, por parte dos alunos, dos conceitos físicos envolvidos em cada cena. Este trabalho vem sendo desenvolvido no Instituto de Física da Universidade de São Paulo (IFUSP), junto ao Espaço de Apoio, Pesquisa e Cooperação de Professores de Física (PROFIS) e apoiado pela Diretoria de Ensino do IFUSP e pelo Fundo de Cultura e Extensão Universitária da Universidade de São Paulo.

[01/02/07 - P045 - Pátio do Convento das Mercês]

CONSTRUÇÃO DE UM AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM, RODRIGO FERREIRA DE MORAIS, Instituto de Física, ELISE BARBOSA MENDES, Faculdade de Educação

■ Nesse trabalho, desenvolvido junto ao Núcleo de Pesquisa em Tecnologias Cognitivas da Universidade Federal de Uberlândia e que faz parte do projeto Aprendizagem Cooperativa por meio de Tecnologias Digitais e Ferramentas Cognitivas, apresentamos uma proposta de criação de um ambiente computacional de ensino de física, por meio do uso de ferramentas cognitivas e computacionais, pois o atual ensino de Física nas escolas secundária baseia-se em modelos estáticos oriundos de sistemas instrucionais modulares, que não enfatizam a compreensão dos conceitos envolvidos nos fenômenos físicos, suas relações com outras áreas científicas e com a vida real. Além disso, os planejamentos curriculares são homogêneos, lineares, descontextualizados e fragmentados. Desse modo, observa-se freqüentemente uma aprendizagem mecânica, resumindo-se à memorização de notações físicas sem a compreensão clara dos conceitos físicos e sua relação com a natureza. Conseqüentemente, esse ensino não estimula a aprendizagem efetiva e não tem garantias em longo prazo. Essa não compreensão é facilmente verificada observando os estudantes no ensino superior. Dessa forma, esse trabalho tem como objetivo modificar esses métodos de ensino de Física, por meio de fundamentos da epistemologia construtivista, criando novas metodologias que se fundamentam em princípios

tais como: contextualização, interdisciplinaridade e matriz curricular multidimensional. Para tanto, aplicou-se ferramentas cognitivas (como mapas conceituais) e computacionais (como a Moodle) para o desenvolvimento de um ambiente de aprendizagem menos linear, mais interativo e dinâmico. Salientamos que este trabalho está em desenvolvimento e por isto apresentamos aqui um protótipo deste ambiente virtual, o qual já possui a possibilidade de acesso remoto, via Internet (pelo link www.nutec.ufu.br), e engloba alguns hipertextos, mapas conceituais e aplicações como Chat e fóruns.

[01/02/07 - P046 - Pátio do Convento das Mercês]
ATIVIDADES EXPERIMENTAIS E NOVAS TECNOLOGIAS NAS DISCIPLINAS DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO, MARIS-TELA SANTOS AGUIAR, *Universidade de Taubaté*, RUY MORGADO DE CASTRO, *Universidade de Taubaté - Instituto de Estudos Avançados* ■ Atualmente o interesse pela disciplina de física tem diminuído consideravelmente. Em geral os alunos alegam que a disciplina é muito difícil, e que as aulas, no ensino médio, são exaustivas e abstratas. Este quadro é reforçado pelos métodos de ensino empregados, pois os professores acabam utilizando apenas livros didáticos baseados na resolução exaustiva de exercícios preparatórios para o vestibular. Diante dessa situação, esse trabalho visa à elaboração de um material didático que torne as aulas de física no ensino médio mais atraente e menos abstrata para os alunos. Para que essa abordagem seja realizada, segundo as recomendações do PCN de Física, estão sendo elaboradas atividades que incluam a experimentação e que envolvam as novas tecnologias (softwares, applets, filmes, etc.) atualmente disponíveis. Além disso, este material precisa ser de fácil utilização para os professores, bem compreensível para os alunos e utilizar materiais de baixo custo. Para combinar estes requisitos, optou-se por fazer a adaptação das diversas experiências apresentadas na literatura, principalmente em relação a experimentação em sala de aula, com a utilização de softwares e applets que modelem os fenômenos físicos, com razoável precisão. Assim o aluno pode comparar as previsões do modelo com os resultados obtidos experimentalmente, compreendendo melhor os fenômenos físicos. Como primeiro material didático a ser desenvolvido optou-se por uma atividade relacionada à Óptica, tendo como motivação a construção de um telescópio, com material de baixo custo. Com isto, está sendo elaborado o procedimento para a caracterização das lentes, além da adaptação de um applet que simule a configuração das lentes do telescópio e que permita entender o seu funcionamento.

[01/02/07 - P047 - Pátio do Convento das Mercês]
ABORDAGEM EXPERIMENTAL NO ENSINO DE FÍSICA: MECÂNICA, LUTIANO VALADÃO FREITAS, WAGNER WILSON FURTADO, PAULO CELSO FERRARI, *Universidade Federal de Goiás* ■ Este trabalho teve como objetivo avaliar a importância da prática experimental e de exemplos cotidianos no aprendizado de Física. A prática foi desenvolvida com kits experi-

mentais de mecânica ministrada no Ensino Médio. Os temas foram trabalhados a partir de exemplos do dia-a-dia dos alunos e de experimentos que ilustraram a teoria abordada. Utilizou-se a seqüência de conteúdos proposta pelo Grupo de Reelaboração do Ensino de Física - GREF e procurou-se verificar a eficiência dos experimentos na compreensão da teoria. Durante a pesquisa, os alunos foram levados a raciocinar a partir de exemplos práticos e de experimentos, a chegar a conclusões conceituais sobre os assuntos abordados e, até mesmo, a equacionar os problemas de forma lógica. Para a realização do estudo, foram convidados alunos do terceiro ano do Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação - CEPAE da UFG para, em horários extra-classe, participarem da pesquisa. A avaliação foi realizada com testes aplicados antes e após as atividades. No teste aplicado antes das atividades, foi avaliado o conhecimento prévio dos alunos sobre o assunto a ser abordado. Após a aula experimental, aplicou-se novamente o mesmo questionário. O objetivo dessas avaliações era verificar a existência de idéias pré-formadas sobre o assunto, se existiam conceitos pertencentes ao senso comum (alternativos) e se estes foram eliminados após a realização da aula experimental. Com o decorrer dos encontros, percebeu-se uma melhoria no desempenho e na motivação dos alunos. A introdução de práticas experimentais associadas aos conceitos teóricos teve o efeito esperado neste grupo de alunos e os benefícios para o aprendizado foram observados durante todo o projeto, o que nos leva a concluir que a prática experimental deve ser, sempre que possível, utilizada.

[01/02/07 - P048 - Pátio do Convento das Mercês]
DESENVOLVIMENTO DE CONTEÚDOS DIGITAIS MULTIMÍDIA NO ENSINO DE FÍSICA, REGINA ESTEVAM ALVES, DOMICIANO CORRÊA MARQUES DA SILVA, JOSÉ HILTON PEREIRA DA SILVA, FÁBIO JUNIOR DE ANDRADE, FABRÍCIO VIEIRA CAMPOS, SAMUEL CESAR MOTA DE PAULA, PAULO HENRIQUE DE SOUZA, *CEFET-GO / UNED-JATAÍ* ■ A reforma da educação brasileira recoloca em discussão tanto os objetivos quanto as metodologias de ensino para a educação básica. Na LDB 9.394/96 estão inscritas e garantidas as diferentes formas de organização do ensino que ampliam as possibilidades de avanço e respeito à aprendizagem dos alunos. Desde o final do século passado, enfrentamos o desafio da revolução da informática criando novos parâmetros para a formação do cidadão. Contudo, a utilização do computador, e os softwares educacionais, devem participar do processo de ensino como uma ferramenta no auxílio da construção do conhecimento. Neste sentido, este trabalho descreve o desenvolvimento de um objeto de aprendizagem concebido para alunos do Ensino Médio e construído por uma equipe formada por professores e alunos do curso de Licenciatura em Física e do curso de Tecnologia em Sistema de Informação do CEFET-GO/UNED-Jataí, após a participação na primeira etapa do projeto Fabrica Virtual da Rede Internacional Virtual de Educação à Distância (RIVED), da SEED/MEC. A atividade construída possui o objetivo de auxiliar o professor no seu processo de ensino de forma a ofere-

cer uma educação contextualizada, estimular o raciocínio e proporcionar a interação com modelos que representam os fenômenos naturais. A atividade construída, denominada Eletrize seus Conhecimentos, aborda conceitos de eletrização através de animações que exemplificam fenômenos do nosso cotidiano. Os objetos de aprendizagem devem evidenciar os aspectos lúdicos, de interação e de experimentação que deveriam estar presentes em qualquer processo de aprendizagem significativa. Desta forma, acreditamos que as atividades desenvolvidas poderão contribuir para a construção/reconstrução do conhecimento.

08-Interdisciplinaridade e Ensino de Física, 09-Políticas para o Ensino de Ciência e de Tecnologia e 10-Arte, Cultura e Educação Científica

[01/02/07 - P049 - Pátio do Convento das Mercês]

DIFICULDADES DOS ALUNOS DO ENSINO MÉDIO COM A FÍSICA E OS FÍSICOS,

RICARDO MAGNO BARBOSA MENDES, GEISE MARJORE FERREIRA MENDES, RAIMUNDO BEZERRA MACEDO FILHO, CARLOS WILLIAM DE ARAUJO PASCHOAL, Universidade Federal do Maranhão ■ É fato que muitas vezes o ensino da Física no Ensino Médio tem sido ministrado de forma simplista e mecânica, não havendo motivação quanto aos temas abordados nem a conexão com o cotidiano, o que acarreta aversão à disciplina por boa parte dos alunos. Esta aversão faz com que ocorra um baixo rendimento dos alunos na disciplina, bem como uma imagem errônea e negativa a respeito desta ciência e, conseqüentemente, dos profissionais que a exercem. A respeito disto, pode-se verificar que estes alunos têm uma visão restrita ou equivocada do campo de trabalho e atuação de um físico, bem como as relações da Física com outras áreas de conhecimento. Devido a esta realidade, nos últimos anos, em boa parte das universidades do país, o curso de Física sempre lista como uma das menores concorrências dos exames vestibulares e, na Universidade Federal do Maranhão, esta realidade não é diferente. Além disso, tem-se observado que os alunos que chegam até o curso de Física na Universidade Federal do Maranhão, em sua maioria, chegam imaturos e sem conhecer as especificidades do curso. Isto culmina em uma série de dificuldades durante a sua graduação, levando a um alto índice de reprovações e evasões. Dessa forma, o ensino médio tem um papel fundamental na formação científica do cidadão e no desempenho do aluno de Física durante a sua graduação. Com base nisso, este trabalho apresenta uma pesquisa sobre as idéias e concepções dos alunos do ensino médio de instituições públicas e privadas de São Luís do Maranhão a respeito da Física e dos físicos, sua importância e suas relações com a sociedade.

[01/02/07 - P050 - Pátio do Convento das Mercês]

ANÁLISE DA CURIOSIDADE CIENTÍFICA EM ALUNOS DE CIÊNCIAS DO ENSINO FUNDAMENTAL, **VAGNER CAMARINI ALVES, MARIA SALETE VACELI QUINTILIO, MILTON TOMIO NISHIMOTO, PRISCILA DENIZE DE MOURA, Universidade do**

Oeste Paulista - UNOESTE ■ A educação científica é um tema atual e muito importante, pois há uma grande preocupação para que o ensino de ciências seja efetivo e para que o professor trabalhe conceitos atuais e corretos, empregando uma metodologia adequada ao nível de desenvolvimento cognitivo do aluno, objetivando sua aprendizagem. Entretanto, os alunos dos ensinos Fundamental e Médio ainda encontram uma grande dificuldade no aprendizado de ciências, principalmente Física e Matemática. Este trabalho apresenta uma coleta de dados obtidos em escolas da região do município de Presidente Prudente, estado de São Paulo, envolvendo alunos de 5ª e 8ª séries do Ensino Fundamental. A amostra coletada compõe-se de 631 tópicos que despertam interesse dos alunos e foram classificadas em 5 categorias: Tecnologia, Astronomia, Fenômenos naturais, Biologia e seres humanos e outras. Os assuntos que despertaram maior interesse nos alunos de ambas as séries foram Astronomia e Fenômenos naturais. Há uma razão que justifica essa curiosidade com a Astronomia: o fato de o nosso astronauta Marcos Pontes ter sido o primeiro brasileiro a viajar no espaço. Devido à coincidência cronológica da cobertura na mídia e a coleta de dados, este acabou sendo o assunto de maior interesse. Quanto aos fenômenos naturais, a mídia também noticiou amplamente os tsunamis, furacões e tempestades ocorridas no Estados Unidos e Indonésia, despertando a curiosidade, dúvidas e até mesmo o medo nos alunos de 5ª e 8ª séries. Na amostragem, percebemos ter havido uma certa tendência a repetir os exemplos dados na coleta em ambas as séries. Assim, algumas perguntas que foram freqüentes, tais como: Por que ocorrem relâmpagos e trovões?; Como a geladeira funciona?; Como o microondas esquenta os alimentos? Parecem refletir o fato de que os alunos ainda têm receio de expor suas próprias dúvidas. Concluindo, a mídia, principalmente a televisão, ainda é um fator determinante na busca por conhecimento. Assim, o que dá na TV é o que acaba despertando a curiosidade de crianças e adolescentes.

[01/02/07 - P051 - Pátio do Convento das Mercês]

OLIMPÍADA BRASILEIRA DE FÍSICA: ANÁLISE PRELIMINAR DOS RESULTADOS NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO,

ROSANA B. SANTIAGO, ANDRÉ DA SILVA, UERJ ■ Desde a década de 1990 houve um aumento expressivo de jovens cursando o Ensino Médio (EM) no Brasil, principalmente na rede de escolas públicas. Ao longo desses anos, políticas de incentivo a melhoria da qualidade de ensino foram implementadas, procurando levar quais práticas educativas e quais condições escolares contribuem para a promoção do aumento do desempenho médio dos alunos. Todos os esforços nesse sentido devem ser considerados, pois se trata de tarefa difícil de ser desvelada e efetivada, frente a dimensões continentais do nosso país, somada a heterogeneidade das origens socioeconômicas e raciais dos estudantes. No que tange ao ensino de física, ações e programas tem sido desenvolvidos; um deles é a Olimpíada Brasileira de Física (OBF) que é um projeto criado pela Sociedade Brasileira de Física (SBF). A OBF tenta usar as competições inte-

lectuais como veículos capazes de despertar e estimular o interesse dos alunos pela Física; melhorar seu ensino, aproximar a universidade do EM e incentivar os estudantes a seguirem carreiras científico-tecnológicas. No ano de 2005, colégios públicos e privados dos 27 estados do Brasil inscreveram quarenta e cinco mil seiscentos e vinte e seis (45.626) alunos para participar da OBF. A OBF no Rio de Janeiro contribuiu com um total de 1.366 (um mil trezentos e sessenta e seis) alunos das três séries do EM através de colégios de dezessete (17) cidades desse estado. No presente trabalho iniciamos uma análise de alguns resultados das três etapas da OBF-2005 do RJ, buscamos elementos que nos auxiliem a compreender, ao menos um pouco, o complexo panorama de Ensino de Física nesse estado. Para tal, fizemos análise quanto ao número de alunos inscritos nas três fases comparados com os valores nacionais; quanto ao tipo de colégio (particular ou público) desses alunos; e quanto a localidade (capital ou interior) desses colégios.

[01/02/07 - P052 - Pátio do Convento das Mercês]

A INSERÇÃO DA MÚSICA NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE FÍSICA: MAIS UM RECURSO PEDAGÓGICO, ALESSANDRO FREDERICO DA SILVEIRA, , INDIANARA LIMA SILVA, KARINE DOS SANTOS, RAFAELA LUIZ PEREIRA SANTOS, UEPB - PB - Brasil

■ Considerando que o tema Energia encontra-se inserido no conteúdo programático de Física do Ensino Médio, acreditamos que é um momento propício para trabalhar cedo com os alunos algumas idéias desta temática, utilizando recursos dinâmicos, motivadores, que relacionem a Arte com a Ciência. Deste modo, a finalidade desta investigação é utilizar a música como um recurso pedagógico no processo de ensino-aprendizagem de Física, fazendo com que o aluno sinta-se motivado a aprender e a construir o seu conhecimento de forma significativa. Sabemos que a Ciência, especificamente a Física, sofre uma grande aversão por parte dos alunos, e uma das causas está associada ao tratamento e abordagens dadas a esta Ciência, uma vez que, o aspecto quantitativo é supervalorizado. Este trabalho enfatiza a importância de uma abordagem didática, dirigida a um grupo de alunos da 8ª Série do Ensino Fundamental da Rede Pública de Ensino, de uma escola em Campina Grande-PB, onde foi estudado o tema a energia solar, através da Música. Inicialmente, estudou-se o tema energia e a sua importância para os seres humanos, em seguida, os alunos foram divididos em grupos, e utilizamos a música: Luz do Sol de Caetano Veloso, para melhor abordar a energia solar. Estes exploraram e discutiram a música, evidenciando a sua concepção e compreensão acerca deste estudo. Ao analisarmos as respostas dos alunos percebemos que estes compreenderam a mensagem que a música trazia, conseguindo fazer uma relação com o seu cotidiano, os mesmos a descreveram como fonte principal de energia, e de fundamental importância para a vida na Terra, bem como atribuíram características específicas a este tipo de energia, quanto a sua origem e sua utilização. Portanto, o uso da música como um instrumento pedagógico é

um recurso que estimula e motiva o aluno, tornando o processo de ensino-aprendizagem em Física mais significativo. Conforme o próprio PCN preconiza sobre a Arte, a atividade artística contribui para melhorar a qualidade de vida e é assim que a musicalização atua.

[01/02/07 - P053 - Pátio do Convento das Mercês]

ENTREVISTA COM EINSTEIN, LIGIA VALENTE,

MARCÍLIA BARCELLOS, JOÃO ZANETIC, USP ■ Esse trabalho é a apresentação de um texto, que pode ser explorado em contexto didático de diversas formas. Trata-se da simulação de uma entrevista atual, que fizemos, com Albert Einstein, a partir de registros seus, com os quais dialogamos, formulando perguntas. Visando explorar as várias facetas desse cientista, cuja imagem é tão presente na mídia, o texto traz de uma forma lúdica a visão de Einstein sobre Ciência, Educação, Política e Sociedade. A principal potencialidade do texto é que, o tipo de abordagem apresentada, permite fazer pontes entre o conhecimento físico e outros tipos de conhecimentos além de trazer uma visão de ciência mais ampla. Essa visão de ciência demonstra uma conexão com a sociedade e com as pessoas que a constroem, evidenciando assim os aspectos humanos de um dos grandes mitos da ciência, que foi Albert Einstein. A intenção é fazer com que os estudantes, ao trabalharem com o texto, conheçam melhor as idéias do físico Albert Einstein, o que permite a eles verificarem que não era somente a física o foco de suas reflexões. Na entrevista as respostas atribuídas ao Einstein são fragmentos fielmente retirados de seus livros e outros escritos deixados por ele. Consideramos também que esse tipo de atividade, além de ter um aspecto lúdico e divertido, explora a faceta da leitura, já que se trata de um texto que pode ser utilizado em diversos contextos, na sala de aula ou fora dela, no desenvolvimento de atividades da escola ou como sugestão de leitura para o professor.

[01/02/07 - P054 - Pátio do Convento das Mercês]

OS ESTUDOS CULTURAIS DA CIÊNCIA E EDUCAÇÃO: BREVE HISTÓRICO, LUIZ ARLINDO RAMOS DE MELO, , ERMELINDA NÓBREGA DE MAGALHÃES, LUIZ ROCHA DA SILVA, CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO PARÁ

■ Neste artigo buscamos fazer um resgate histórico dos Estudos Culturais da Ciência e Educação, tendência que surge no período pós-guerra onde surgem novos paradigmas em pesquisa e desenvolvimento educacional mais humanizantes. Para que se tenha uma melhor compreensão do tema abordado iniciamos nosso trabalho conceituando estudos culturais como os estudos sobre a diversidade dentro de cada cultura e sobre as diferentes culturas, sua multiplicidade e complexidade. São, também, estudos orientados pela hipótese de que entre as diferentes culturas existem relações de poder e dominação que devem ser questionadas. Investigamos um pouco da obra Estudos Culturais da Ciência & Educação, que foi analisada no programa de Pós-Graduação do qual fazemos parte, e por fim mostramos uma pequena avaliação da importância dessa tendência para formação de uma es-

cola mais democrática, cuja principal função é de formar cidadãos críticos e conhecedores de sua realidade cultural. Tendência essa que possui uma relação de permanentemente diferenciação do paradigma disciplinar das academias, chegando a ultrapassar os conceitos de interdisciplinaridade. Ressaltamos que qualquer campo de estudos deve dar a devida atenção à relevância dos Estudos Culturais, pois contribuirá concretamente na formação científica e cultural de novos educadores para orientar suas práticas de pesquisa através do emprego de conceitos e metodologias oriundos de diferentes áreas de conhecimentos. Explicamos o que distingue os Estudos Culturais de disciplinas acadêmicas tradicionais e enfatizamos a importância da escola para que não perca sua função principal, a de formar homens e mulheres conhecedores da sua cultura e transformadores para melhoria de um mundo globalizado.

12-Física Moderna e Contemporânea e a Atualização Curricular e 13-Ensino de Física e Estratégias para Portadores de Necessidades Especiais

[01/02/07 - P055 - Pátio do Convento das Mercês]

A INSERÇÃO DA FÍSICA MODERNA NO ENSINO MÉDIO E A UTILIZAÇÃO DE FIGURAS NA ABORDAGEM DO CONTEÚDO DUALIDADE ONDA-PARTÍCULA EM LIVROS DIDÁTICOS DE FÍSICA DO ENSINO MÉDIO, ALTAMIR SOUTO, EDVALDO DE O. ALVES, *Departamento de Física - UEPB* ■A inserção da Física Moderna no Ensino Médio vem sendo amplamente discutida. Ela é mais uma oportunidade de se tentar aproximar a física do cotidiano do aluno. A literatura especializada tem discutido diversos temas relacionados à formatação desta inserção. Em especial, discute-se formas de abordar seus conteúdos (CAVALCANTE et. al., 2002 & VELARDE, 2002). Discutem-se, ainda, questões desafiadoras, como o despreparo dos docentes, a escolha dos tópicos de Física Moderna que devem ser ensinados no Ensino Médio e a escassez de livros didáticos que abordem o tema CORRÊA (2003). Com relação ao livro didático de Física, a análise de quantos e quais tópicos de Física Moderna e como tais tópicos são abordados, constitui campo fértil para a pesquisa. O conteúdo dualidade onda-partícula tem sido tema recorrente nos trabalhos de investigação nesta área. Neste sentido, nosso objetivo, baseando-se nos critérios do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), foi traçar um paralelo entre as abordagens da dualidade onda-partícula utilizada nos livros Didáticos de Física do Ensino Médio comumente adotados nas escolas de Campina Grande-PB. Para tanto, escolhemos como escopo de nosso trabalho a utilização de imagens e a importância das mesmas na abordagem do tema, tendo em vista que a tecnologia editorial tem levado os autores de livros didáticos a esmerarem-se na confecção de imagens pormenorizadas e atraentes (MEDEIROS, 2000). Faz-se necessário, portanto, atentar para o quanto estas imagens têm contribuído para uma abordagem correta do

conteúdo ou mesmo favorecido a formação de erros conceituais. Foram escolhidos quatro livros denominados de A, B, C, D e, em seguida, foi realizada a análise. Num primeiro momento, os resultados evidenciaram que existem vários problemas relacionados desde a importância da figura no trato do tema até incorreções conceituais.

[01/02/07 - P056 - Pátio do Convento das Mercês]

FÍSICA MODERNA: CONTEÚDO PARA VESTIBULAR DAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS, EDVAN MOREIRA, MARIA CONSUELO ALVES LIMA, *UFMA - MA - Brasil* ■Neste trabalho discutem-se a importância da inserção dos conteúdos de Física Moderna nos programas do ensino médio onde se procura identificar os conteúdos de Física Moderna ministrados, levando em consideração as dificuldades, hesitações e questionamentos sobre os conteúdos e o momento em que a Física Moderna deve ser inserida no ensino médio, e a cobrança destes conteúdos, como pré-requisitos para o vestibular, das universidades públicas nacionais. É feita uma análise sobre os tópicos relativos à Física Moderna contidos nos programas dos manuais dos candidatos e as questões das provas mais recentes, verificando-se os conteúdos mais abordados nas provas de 67 (sessenta e sete) universidades. No universo de 94 (noventa e quatro) instituições públicas que oferecem o Curso de Física, a amostra utilizada representa 71,3 % do total. Investiga-se, também, a possibilidade de se encontrar uma relação entre o ensino de Física Moderna no ensino médio e a existência de cursos de pós-graduação em Física na região. Por fim, tenta-se verificar a existência de relação entre o desempenho dos participantes nas Olimpíadas de Física, tanto nacional como internacional, com a existência do conteúdo de Física Moderna nos programas do ensino médio do Estado de origem do representante. Este trabalho visa, particularmente, colocar em pauta a importância do ensino da Física Moderna para o aluno secundarista, enfatizando a necessidade da sociedade conhecer os conceitos básicos da ciência, de modo que a compreensão dos fenômenos relacionados às tecnologias modernas, utilizadas pela sociedade contemporânea, não fique restrita aos poucos alunos que optarem em continuar seus estudos nas áreas de ciência e de tecnologia, mas que seja acessível a todos aqueles que receberem a educação básica formal.

[01/02/07 - P057 - Pátio do Convento das Mercês]

FÍSICA MODERNA NO ENSINO MÉDIO: COMO O TEMA É ABORDADO NA REGIÃO DE SANTA MARIA - RS?, ALINE P. SONZA, *Centro Universitário Franciscano - UNIFRA*, SOLANGE B. FAGAN, *Centro Universitário Franciscano* ■O presente trabalho consiste em uma pesquisa realizada sob três aspectos diferentes a fim de analisar se a Física Moderna é abordada no Ensino Médio na Região de Santa Maria -RS. Em um primeiro momento realizou-se uma investigação com professores do Ensino Médio de Santa Maria/RS e região, por meio de um questionário cujas perguntas estavam direcionadas ao Ensino/Aprendizagem de Física Moderna. A partir das respostas dos professores, fez-se uma análise nos livros didáticos mais utili-

zados pelos mesmos e nos currículos básicos das escolas onde trabalham. Verificou-se que a maioria dos professores participantes da pesquisa tem pouco conhecimento de Física Moderna que, embora os livros didáticos realizem abordagens sobre alguns tópicos, a maioria delas é inadequada ao Ensino Médio e esses fatores dificultam sua introdução nesse nível de Ensino. A partir desta pesquisa observamos que os professores de Ensino Médio acreditam na importância de introduzir-se a Física Moderna em suas aulas. Um fator que dificulta a implementação destes conteúdos é o fato de que muitos professores não tiveram contato com Física Moderna em seus cursos de graduação. Desta forma, teriam que se preparar muito bem antes de levar para a sala de aula qualquer tópico desta área. Como consequência deste mesmo fator, os professores não conseguem produzir um material adequado para trabalhar com seus alunos e, quando buscam apoio nos livros didáticos. A partir destes livros os docentes percebem que sua abordagem, na maioria das vezes, também não é adequada. Desta forma, observaremos durante este trabalho, de forma geral, que poucos professores do Ensino Médio da Região de Santa Maria-RS ministram aulas com conteúdos de Física Moderna.

[01/02/07 - P058 - Pátio do Convento das Mercês]

“INVESTIGANDO E EXPLICANDO OS RAIOS X- ATIVIDADES INVESTIGATIVAS SOBRE OS RAIOS X COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO, WELLINGTON BATISTA DE SOUSA, MAURÍCIO PIETROCOLA, NOBUKO UETA, USP - SP - Brasil ■ Relatamos as experiências feitas com atividades de caráter investigativo e que trouxeram como conteúdo físico o uso dos raios X. Nossa intenção é a de apresentar estas atividades, descrevendo-as e ao mesmo tempo, ressaltando aspectos que para os professores que fizeram uso destas atividades, foram determinantes para os bons resultados encontrados. Procuramos assim, apontar para possíveis materiais que possam servir para realizar uma mudança comportamental dos alunos, tirando-os da passividade e da simples recepção da informação, para um processo onde eles possam participar do seu próprio processo de construção da aprendizagem. Desta forma, as atividades e suas aplicações foram divididas em dois momentos. Em um primeiro momento a atividade esteve associada à análise de radiografias, uma atividade que tem como intenção verificar traços característicos em imagens formadas em radiografias. Em um segundo momento trabalhou-se com papel fotográfico que pretendia fazer uma analogia a partir da formação de imagens nele, com a formação de imagens em radiografias, estas originadas pela ação dos raios X. Estas atividades correspondem a uma proposta de iniciação ao estudo da Física Moderna, em particular da Física de Partículas, fornecendo-lhes um contato com tópicos de uma Física mais contemporânea. Os resultados obtidos durante a realização das atividades servem agora de apoio na elaboração e reelaboração de seqüências didáticas cujos conteúdos façam parte da realidade dos alunos. Alertamos ainda para a importância dos professores desenvolverem atividades e materiais com mais qualidade,

reforçando a necessidade de uma postura reflexiva para o professor enquanto mediador de conhecimentos e da atualização dos currículos atuais de Física na Escola Média, procurando fazer a Transposição Didática das teorias modernas e contemporâneas para o ambiente escolar. Além disso, tentamos mostrar que com essas propostas é possível modificar o atual panorama do ensino de Física, proporcionando aos estudantes uma participação mais ativa no processo de ensino-aprendizagem, através de mudanças comportamentais durante as aulas.

[01/02/07 - P059 - Pátio do Convento das Mercês]

TRANSIÇÃO DA RELATIVIDADE GALILEANA PARA A EINSTEINIANA ATRAVÉS DAS CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS, GUSTAVO PINHEIRO, MARIA DE FÁTIMA ALVES DA SILVA, DFT- IF - UERJ ■ A inclusão da Teoria da Relatividade Especial de Einstein como conteúdo integrante da Física estudada no ensino médio brasileiro é muito importante para o progresso científico e tecnológico, pois propiciaria ao estudante uma visão mais geral da Mecânica, coerente com as pesquisas e desenvolvimentos tecnológicos produzidos atualmente. Também poderá contribuir para despertar o interesse dos jovens por uma carreira científica quando estes se deparam com esta fascinante teoria. Partindo da relatividade galileana, esperamos que o aluno forme uma concepção alternativa em relação à velocidade da propagação da luz, baseado na soma de velocidades de Galileu. Com o tratamento adequado desta, desejamos alcançar aceitação para o intrigante princípio da constância da velocidade da luz no vácuo e analisar suas consequências. O confronto entre as idéias errôneas e as aceitas na Física promoverão a construção do conhecimento. A partir das idéias acima, a proposta é chegar a uma forma de orientação do estudo da Teoria da Relatividade Especial, através da necessidade da reformulação das idéias da mecânica de Galileu e Newton, respeitando uma seqüência cronológica razoável dos temas envolvidos, fazendo uso de exemplos didáticos. Não é meta deste trabalho uma discussão sobre as possibilidades da inclusão deste conteúdo no ensino médio assim como suas implicações políticas, mas sim tentar através de idéias e exemplos obter formas de trata-lo supondo que possa um dia ser parte integrante dos currículos de Física, bem como tentar provar que é possível que estudantes que conhecem a relatividade galileana tenham um primeiro contato com a nova teoria e sintam necessidade de buscar a reformulação das idéias antigas.

[01/02/07 - P060 - Pátio do Convento das Mercês]

UMA PROPOSTA PARA A INTRODUÇÃO DA RELATIVIDADE GERAL NO ENSINO MÉDIO, RAFAEL DA COSTA FERREIRA, MARIA DE FÁTIMA ALVES DA SILVA, DFT - IF - UERJ ■ Este trabalho pretende trazer mais uma vez à tona um dos principais problemas da educação no ensino de ciências no ensino médio que é a falta de atualização dos currículos escolares no Brasil, que se limita, na quase totalidade das escolas, aos conteúdos da ciência que foi desenvolvida no século XIX,

ignorando temas importantes na atualidade, desenvolvidos a partir do século XX. Trazemos aqui, como uma contribuição para a solução desse problema, uma proposta para a inclusão da teoria da relatividade geral de Einstein como conteúdo a ser abordado no ensino médio brasileiro. Poderia-se dizer que essa proposta é pretenciosa, uma vez que demandaria um conhecimento matemático bastante avançado para sua compreensão completa. De fato, isso é verdade. No entanto, se consideramos que é importante para o estudante a compreensão da evolução do pensamento científico, desde suas motivações até a elaboração de uma nova teoria, a transição da gravitação newtoniana até a sua generalização através da TRG fornece um excelente exemplo, por sua completeza e elegância. Além disso, ela é de fundamental importância para se entender a estrutura do universo que nos cerca e de inúmeros fenômenos nele existentes, como por exemplo os buracos negros, as lentes gravitacionais, os buracos de minhoca, as ondas gravitacionais, viagens no tempo entre outros tão frequentes, tanto na literatura de divulgação, quanto na de ficção científica, que podem ser aproveitados como elementos de motivação para o ensino da física. Dentro dessa nossa proposta apresentamos um texto que esperamos que auxilie o professor de ensino médio a estabelecer com seus estudantes as bases da TRG, permitindo que estes compreendam as diferenças de construção das duas teorias, bem como seus limites de validade.

[01/02/07 - P061 - Pátio do Convento das Mercês]

A INTRODUÇÃO DE TÓPICOS DE FÍSICA MODERNA E CONTEMPORÂNEA EM UMA CONCEPÇÃO CTS PARA ALUNOS DA ZONA RURAL COMO INSTRUMENTO PARA O EXERCÍCIO DA CIDADANIA, REINALDO MARUM DE OLIVEIRA, MAURO SÉRGIO TEIXEIRA DE ARAÚJO, UNICSUL - SP ■ Este trabalho vem explicitar os resultados iniciais da pesquisa que está sendo desenvolvida em uma escola estadual de Ensino Médio na cidade de Piedade (SP), em um bairro da zona rural onde a maioria dos estudantes trabalha na lavoura. Consideramos a necessidade de promover a inclusão de atividades curriculares e pedagógicas direcionadas para um projeto de desenvolvimento sustentável e solidário no campo, entendendo que as questões veiculadas em nosso meio estão estreitamente vinculadas ao espaço urbano, sistematicamente pensado para o mercado nos diferentes setores de produção e sem o devido foco nos problemas que caracterizam a Zona Rural. Os habitantes do campo podem e devem ter condições para pensar a educação que traga como referência as suas especificidades, visando a sua inclusão na sociedade sem ser de forma hierarquizada ou subordinada e, com isso, facilitar a sua permanência nestas regiões por ampliar as condições para que sejam solucionados os problemas ali presentes, sendo essa uma das preocupações inerentes à abordagem CTS. Para isso, procurou-se enfocar tópicos de Física Moderna e aspectos relevantes da Ciência, visando oportunizar aos alunos uma visão epistemologicamente correta da Ciência. A abordagem foi feita de modo a relacionar conceitos de luz, eletricidade, radiações e outras que compõem

parte da estrutura curricular desenvolvida nos terceiros anos do Ensino Médio, série onde o trabalho está sendo desenvolvido. No intuito de desenvolver adequadamente esse projeto, buscou-se apoio em teorias acerca do processo de aprendizagem, com ênfase para os conceitos espontâneos definidos por Vygotsky, segundo o qual as abstrações não sistematizadas e não conscientes exercem um papel importante na consolidação, pelo estudante, dos conceitos científicos, destacando ainda a mediação exercida pelo professor entre os dois conceitos. Neste contexto, tornar o processo educacional mais efetivo e mais eficiente consiste no ponto central do trabalho.

[01/02/07 - P062 - Pátio do Convento das Mercês]

UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DO PRINCÍPIO DA EQUIVALÊNCIA COM A UTILIZAÇÃO DA HIPERMÍDIA, DANIEL IRIA MACHADO, , Unioeste - PR - Brasil, Unesp - SP - Brasil, ROBERTO NARDI, Unesp - SP - Brasil ■ Apresenta-se uma proposta para a introdução do princípio da equivalência - idéia fundamental da Teoria da Relatividade Geral - no Ensino Médio, com o suporte da hipermídia. Expõe-se a fundamentação pedagógica do software denominado Tópicos de Física Moderna, embasado na teoria da aprendizagem de Ausubel (1976), em princípios para a elaboração de sistemas hipermídia e em perspectivas da Educação para a Ciência, dentre as quais o enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) e as abordagens considerando a inserção da História da Ciência, da Filosofia da Ciência e da Física Moderna no Ensino Médio. Discute-se uma seqüência didática para se trabalhar em sala de aula com o software descrito. Tal seqüência envolve a exploração de séries de telas (trilhas) com os recursos do computador. Mediante o emprego do hipertexto, foi projetada uma rede conceitual na qual os links (ligações eletrônicas entre os textos) buscam favorecer, ao máximo, conexões não-arbitrárias e substanciais para os estudantes, visando à aprendizagem significativa. Imagens, animações e filmes foram utilizados para tornar os temas de estudo mais próximos dos estudantes e favorecer a ancoragem de conceitos na estrutura cognitiva. Um recurso ao qual se recorreu foi o experimento em pensamento, também denominado Gedankenexperiment, que se revelou importante em diversos momentos da Ciência na construção ou esclarecimento de conceitos difíceis ou de natureza controvertida e pode ser útil também do ponto de vista didático. A abordagem do princípio da equivalência pode propiciar aos estudantes do Ensino Médio uma introdução qualitativa à Teoria da Relatividade Geral e contribuir para que estes desenvolvam uma nova concepção sobre a natureza da interação gravitacional e quanto ao próprio universo, vislumbrando também alguns impactos dessas idéias sobre a Tecnologia, a Sociedade e a Cultura. A análise realizada constitui parte de uma pesquisa, em andamento, sobre as possibilidades de aprendizagem significativa do princípio da equivalência por alunos do Ensino Médio.

[01/02/07 - P063 - Pátio do Convento das Mercês]

AS CONTRIBUIÇÕES DE UMA SEQÜÊNCIA DIDÁTICA DE FÍSICA MODERNA NO EN-

SINO MÉDIO DE ESCOLAS PÚBLICAS PARA EVOLUÇÃO CONCEITUAL DOS ALUNOS,
JOÃO FREITAS DA SILVA, Instituto de Física - USP ■

Com este trabalho pretendo apresentar um pouco do meu trabalho de mestrado ainda em andamento, onde busco observar a evolução conceitual de uma classe de alunos, através das transformações dos conceitos falados em uma linguagem científica, e verificar se existe alguma relação entre essa evolução e as atividades desenvolvidas numa proposta inovadora de transposição didática de uma física mais contemporânea para alunos do Ensino Médio da rede pública do estado de São Paulo. Aqui apresento a proposta do projeto de transposição didática, aplicado por um grupo de professores da rede pública de São Paulo, de uma forma geral e mais especificamente a seqüência de ensino que envolve o tema dualidade onda - partícula seguindo uma seqüência mais histórica e utilizando num primeiro momento conceitos da física clássica que são considerados importantes para depois entrar na física mais contemporânea. Num primeiro momento apresento a seqüência do curso todo de uma forma geral e depois mais especificamente falo da seqüência que pretendo trabalhar que é a parte de espectroscopia da luz e modelo atômico de Bohr. Nesta parte descrevo mais detalhadamente a seqüência de aulas e as atividades que serão trabalhadas e que pretendo analisar através de gravações de áudio e vídeo. Apresento aqui também o trabalho desenvolvido pelo grupo do LaPEF (Laboratório de Pesquisa em Ensino de Física) na faculdade de Educação da USP referente a transposição didática das teorias modernas e contemporâneas para sala de aula do Ensino Médio sob coordenação do professor Dr. Maurício Pietrocola. Falo também sobre de estratégias de ensino utilizadas pelo projeto como uso de atividades de demonstração investigativa, vídeos softwares e Internet entre outros. Para finalizar comento sobre a metodologia de pesquisa referente a gravação de áudio e vídeo de uma sala de aula.

[01/02/07 - P064 - Pátio do Convento das Mercês]

PERCEPÇÕES DE JOVENS E ADULTOS SURDOS ACERCA DE SUAS VIVÊNCIAS ESCOLARES,
SALETE DE SOUZA, Centro Universitário

Franciscano - Santa Maria - RS, TATIANA BOLIVAR LEBEDEFF, Universidade de Passo Fundo - Passo Fundo - RS, VANIA ELISABETH BARLETTE, Centro Universitário Franciscano - Santa Maria - RS ■ Este trabalho é parte integrante de uma dissertação de mestrado em ensino de Física e apresenta resultados sobre um estudo inicial que objetiva identificar aspectos apontados por jovens e adultos surdos acerca de suas vivências escolares. Participaram desta pesquisa 5 jovens e adultos surdos do Núcleo Estadual de Ensino de Jovens e Adultos (NEEJA), e 3 jovens e adultos surdos que freqüentam uma oficina oferecida pela Associação de Pais e Amigos dos Surdos (APAS), da cidade de Passo Fundo, RS. Foi aplicado um questionário anônimo, coletivamente em sala de aula, entre os dias 14 e 15 de setembro de 2006, contendo 12 perguntas abertas que buscaram explorar opiniões e sentimentos dos jovens e adultos quanto às suas vivências escolares. A análise de conteúdo foi utilizada para a análise

das questões. Durante a aplicação do questionário, houve auxílio da intérprete. As análises foram feitas considerando as seguintes situações: um grupo formado por 4 jovens e adultos surdos (Grupo 1) que tiveram sua formação sempre em classes só de surdos, em escolas de ouvintes e surdos, com professores que trabalham com LIBRAS (surdos ou não); um grupo formado por 2 jovens e adultos surdos (Grupo 2) que sempre freqüentaram classes regulares (com ouvintes), em escolas de ouvintes e surdos, com professores sem conhecimento de LIBRAS e sem intérprete; um grupo formado por 2 jovens e adultos surdos (Grupo 3) que vivenciaram as duas experiências, em escolas de ouvintes e surdos, com professor que utiliza LIBRAS ou que tem a assistência de uma intérprete, e com professor Oralista sem a assistência de intérprete. As análises reportadas dizem respeito aos depoimentos dados pelos jovens e adultos surdos quanto (i) ao relacionamento e à comunicação entre eles e seus colegas ouvintes e professores, (ii) método de ensino, (iii) do que gostam e do que não gostam na sala de aula, e (iv) sobre o aprender e o aprender Física.

Conferências

CO11 - Conferência

[02/02/07 - 10:30h - Auditório Casa do Poeta - Convento da Mercês]

METROLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL,

HUMBERTO SIQUEIRA BRANDI, INMETRO ■

Nas duas últimas décadas Desenvolvimento Sustentável vem sendo objeto de um enorme número de trabalhos, estudos e ações. O número de 202.000.000 entradas nas buscas do Google demonstram o interesse mundial no tema. Em 1987, a World Commission on Environment and Development (WCED), constituída em 1983, publicou o relatório "Our common future". O documento ficou conhecido como "Brundtland Report" devido ao nome da relatora da Comissão, Gro Harlem Brundtland[1]. Nele estão os princípios do desenvolvimento sustentável como hoje é entendido. Desenvolvimento Sustentável é definido como: "O desenvolvimento adequado ao presente sem comprometer a habilidade das gerações futuras se desenvolverem adequadamente" O eixo do Desenvolvimento Sustentável baseia-se na interdependência dos sistemas meio ambiente, economia e sociedade para promover a igualdade e a justiça através da consciência dos povos e da afirmação da cidadania. Portanto é fundamental conhecer a eficiência das ações adotadas no meio ambiente, economia e sociedade e sua evolução temporal. Isso implica no ato de medir diferentes variáveis envolvidas nos sistemas observados. Nesse sentido a metrologia tem um papel chave para o Desenvolvimento Sustentável, pois, "Metrologia é a ciência da medição associada a sua incerteza". Nessa conferência discutimos exemplos do antigo Egito que, a meu ver, relacionam a metrologia com diferentes aspectos da economia, do meio ambiente e da sociedade. E devido à impossibilidade de discutir todos os aspectos relacionados à metrologia e Desenvolvimento Sustentável escolhemos como exemplos metrologia e aquecimento global (meio ambiente), metrologia e inovação tecnológica (economia) e as relações da metrologia como base de uma estrutura social para o desenvolvimento sustentável.

CO12 - Conferência

[02/02/07 - 10:30h - Forte São Luís - Salão Francisco de Frias]

SISTEMAS COMPLEXOS,

SUZANA MOSS DE OLIVEIRA, PAULO MURILO C. DE OLIVEIRA, Instituto de Física - Universidade Federal Fluminense ■

Sistemas Complexos são formados por muitas unidades que se influenciam umas às outras de forma conflitiva. Cada unidade, em cada instante, tenta minimizar o seu conflito local, se posicionando de forma a atender ao máximo as influências que recebe naquele instante. O (re) posicionamento de cada unidade modifica a influência desta sobre as demais, que em consequência também se (re)posicionam, e assim por

diante. O resultado é que o sistema como um todo evolui eternamente no tempo, de forma lenta, e jamais chega a uma situação final de equilíbrio. O exemplo maior é a evolução biológica das espécies. O próprio termo 'evolução' denota esta característica de eternidade, de modificações sucessivas sem um objetivo final, sem seguir nenhum plano previamente estabelecido. O estudo matemático de um tal sistema é difícil, porque não funciona a tradicional estratégia de dividi-lo em pedaços, estudar o comportamento de cada pedaço separadamente, e depois integrá-los: como cada unidade acaba sendo indiretamente influenciada por todas as outras, mesmo as mais distantes (correlação de longo alcance), o sistema é altamente não-linear: o todo é muito diferente da soma das partes. Também não funcionam tentativas de dividir o tempo em pequenos intervalos estanques, porque minúsculas contingências ocorridas num passado remoto podem deixar sequelas eternas (memória de longo prazo): os tempos envolvidos são enormes.

Devido a estas dificuldades, muitas vezes a única forma de estudar estes sistemas é simular sua evolução em computador, onde séculos podem ser acompanhados em segundos. Veremos que justamente as correlações de longo alcance bem como a memória de longo prazo nos permitem ignorar os detalhes microscópicos dos sistemas complexos reais e utilizar modelos extremamente simples para descrevê-los. Um exemplo é o Modelo Penna para o Envelhecimento Biológico, do qual falaremos, e com o qual pode-se entender porque o salmão morre logo após a reprodução, porque existe menopausa, como uma espécie se divide em duas e muitos outros fenômenos evolucionários.

CO13 - Conferência

[02/02/07 - 10:30h - Auditório - Arquitetura e Urbanismo]

ASTROBIOLOGIA: A VIDA NO UNIVERSO,

ADRIANA V. ROQUE DA SILVA, Mackenzie - SP ■

A Astrobiologia é o estudo da vida no Universo, incluindo a da Terra. A Astronomia fornece o contexto da origem e evolução da vida na Terra. Por outro lado, as descobertas da Biologia, desde micróbios extremófilos até evolução da inteligência, fornecem informação sobre a possibilidade de vida fora da Terra. A Astrobiologia inclui a pesquisa de vida extraterrestre através de exploração in situ, espectroscopia de atmosferas de planetas solares e extrasolares e a busca por inteligência extraterrestre. Incluído na Astrobiologia também está o estudo de como a vida se originou e evoluiu aqui na Terra, bem como as perspectivas de popular outros planetas. As principais áreas discutidas serão: habitabilidade planetária, exoplanetas, extremófilos e origem da vida.

CO14-Conferência

[02/02/07 - 10:30h - Escola de Música - Auditório]

DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E A SEMANA DE C&T,

ILDEU DE CASTRO MOREIRA, Instituto de Física - UFRJ ■

Comunicações Orais

01-Didática da Física: Materiais, Métodos, Estratégias e Avaliação

[02/02/07 - 14:30h - Arquitetura - Auditório]

A COMUNICAÇÃO EM CIÊNCIA: O AVANÇO DO DIÁLOGO EM UMA EXPERIÊNCIA DE ESTÁGIO,

AILSON VASCONCELOS DA CUNHA, LIZETE MARIA ORQUIZA DE CARVALHO, FC/UNESP, FEIS/UNESP

■ Uma maneira particular de olhar para a Ciência é tratá-la como um idioma próprio, em analogia a outros idiomas. Através desse viés, aprender ciência significa aprender a falar seu idioma. E, assim, como todo idioma, de acordo com Lemke, a ciência possui uma linguagem, com vocabulário e gramática, na qual, é possível a construção de significados semelhantes e diferentes através da semântica. As possibilidades de relação entre as palavras e ações com o contexto permitem uma enorme variabilidade de ações reconhecíveis e de produção de significados, na comunidade, que tendem a ocorrer em seqüências temporais de ações, chamadas por ele, de estrutura de atividade. Lemke está especialmente interessado na comunicação presente na sala de aula de ciências. Esta seqüência de eventos envolve uma série de tipos de diferentes de atividades, entre elas, algumas são desenvolvidas minutos antes do sinal de entrada: conversar com colegas, terminar a tarefa, conversar com o professor, etc. Outras são típicas da sala de aula: visto e correção da tarefa, debate entre professor e alunos, monólogo do professor, etc. Neste trabalho, analisamos as estruturas de atividades presentes em uma situação de ensino em que alunos do ensino médio de uma escola pública estadual são postos, por um estagiário, a apreciar uma experiência de física em um laboratório. Observou-se que houve uma predominância de diálogo na forma triádica, mas que se modificou durante a atividade. Concluímos que a compreensão da comunicação que ocorre em sala de aula de ciências entre professor e alunos e entre alunos pode ser uma ferramenta útil no ensino e na aprendizagem de ciências.

[02/02/07 - 14:50h - Arquitetura - Auditório]

LABORATÓRIO DE INSTRUMENTAÇÃO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS: INSERÇÃO DO VIRTUAL NO COTIDIANO DAS ESCOLAS.,

ELCIO SCHUHMACHER, PALMIRA R. T. RIZZO, DAVID HÜLSE, HENRIQUE JOÃO BREUCKMANN, Universidade Regional de Blumenau - FURB

■ Na sociedade do conhecimento em que vivemos as novas tecnologias da comunicação e da informação provocaram mudanças em todos os setores. A educação não pode se ausentar deste processo e os professores são chamados a participar e para que eles possam ser inseridos a formação continuada, contextualizada e fixada na escola, tem um papel importante. Diante da necessidade de se investir na formação continuada de professores de Física e de Ciências de uma forma geral, se desenvolveu um ambiente virtual denominado Ambiente Virtual de

Aprendizagem - AVA. O objetivo deste trabalho é relatar a experiência na qualificação de professores de Física e de Ciências e o apoio logístico prestado via o AVA da Universidade Regional de Blumenau. Esta interação tem como ponto principal a aproximação de professores da Rede Pública de Ensino e a Universidade e incentivar os professores a utilizarem em suas aulas dos instrumentos tecnológicos (Internet, projetor multimídias, simulações, etc.) existentes. A partir do desafio de criar aulas com materiais pedagógicos interligados com computador e projetor multimídia, os professores estão sendo estimulados a usarem destas tecnologias e vencendo suas próprias resistências, desenvolvem trabalhos em sala de aula junto aos alunos, trabalhos que se apresentam com qualidade e criatividade. Na busca da qualificação tecnológica dos professores o projeto elaborou um site (campeche.inf.furb.br/silie) com os conteúdos pertinentes à formação e à prática pedagógica dos professores. Esse espaço virtual de formação tem como objetivo instigar os professores do ensino médio a utilizarem em sala de aula as novas tecnologias disponíveis e a capacitação para a utilização da Internet como instrumento de formação continuada e ferramenta pedagógica.

[02/02/07 - 15:10h - Arquitetura - Auditório]

UTILIZANDO ATIVIDADES DIDÁTICAS BASEADAS EM TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA COMO RECURSO PARA O ENSINO DE FÍSICA MODERNA E CONTEMPORÂNEA,

PAULO ROBERTO BAIRROS DA SILVA, EDUARDO A. TERRAZZAN, UFSM

■ Neste trabalho discutimos o potencial dos Textos de Divulgação Científica (TDC) como recurso estruturado de Atividades Didáticas baseada em Texto (ADT) para o ensino de Física Moderna e Contemporânea (FMC). A estruturação proposta pretende abordar os TDC numa perspectiva de Resolução de Problemas (RP) levando em conta uma abordagem investigativa que tem por objetivo propiciar aos alunos realizarem processos que incluem: tomar decisões, classificar, inferir, prever e comunicar-se. Dessa forma, quando os estudantes lêem textos, estão pondo em jogo alguns dos procedimentos que formam parte da RP. Apresentamos os resultados das implementações em sala de aula de Colégios Estaduais de Ensino Médio na Região de Santa Maria-RS, de algumas ADT segundo o modelo adotado por nossa equipe e que foi elaborado a partir de estudos na literatura específica da área. A nosso ver, no caso das aulas de Ciência Naturais, em particular das aulas de Física, os Textos de Divulgação Científica (TDC) situam-se em posição privilegiada em relação aos diversos textos possíveis. Estes textos usualmente apresentam os assuntos numa linguagem flexível e próxima da utilizada no cotidiano das pessoas e não costumam exagerar no aprofundamento em detalhes específicos nem no uso de simbologia matemática como costuma acontecer em Livros Didáticos (LD). Neste trabalho em específico centramos nossas atenções em: avaliar em que medida a leitura de Textos de Divulgação Científica (TDC) propiciam aos alunos o estabelecimento de relações entre fenômenos/fatos do cotidiano e os conteúdos conceituais estudados em sala

de aula; analisar os aspectos que se mostram como mais relevantes nas implementações de Atividades Didáticas com uso de TDC em aulas de Física no Ensino para a abordagem de assuntos de FMC; Esperamos também, através deste trabalho, contribuir para formação de leitores, que não se restrinjam somente aos textos usualmente trabalhados em aulas de Física.

[02/02/07 - 15:30h - Arquitetura - Auditório]

ESTUDO SOBRE O USO DE ANALOGIAS EM REVISTA DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA, LUCIANA BAGOLIN ZAMBON, EDUARDO A. TERRAZZAN, *Universidade Federal de Santa Maria* ■ Muitas pesquisas desenvolvidas na área de ensino em ciências procuram encontrar novas alternativas para o ensino. Uma destas alternativas é o uso de analogias como recurso didático. Muitos pesquisadores consideram que as analogias possuem um grande potencial didático, pois auxiliam os estudantes a compreender/entender conceitos/fenômenos/assuntos que são desconhecidos mediante relações de semelhança ou de diferença estabelecidas com conceitos/fenômenos/assuntos que ele já conhece. Nesse sentido, nos propomos a estudar neste trabalho a forma como os autores de artigos de Revistas de Divulgação Científica utilizam as analogias para tratar de assuntos de física. Para isso, analisamos artigos encontrados nas edições da Revista Superinteressante da Editora Abril, no período de 1987 a 2006. Estabelecemos, portanto, uma seqüência de passos para o desenvolvimento deste trabalho. Inicialmente fizemos uma leitura cuidadosa de todos os artigos das revistas selecionadas. A seguir, catalogamos as Apresentações Analógicas em Quadro-síntese. Estas apresentações foram analisadas segundo o grau de concordância com o modelo utilizado por nossa equipe, intitulado Teaching with Analogies (TWA). Por último classificamos as apresentações segundo alguns critérios extraídos da literatura da área. Do trabalho realizado obtivemos um total de 63 Apresentações Analógicas identificadas, sendo que algumas já estão organizadas em Quadro-síntese. A maior parte destas Apresentações Analógicas apresenta apenas o alvo e o análogo, sendo que poucas estabelecem as relações analógicas pretendidas, cabendo ao leitor estabelecer estas relações. Além disso, poucas apresentações indicam os limites das analogias. Da classificação realizada, citamos alguns resultados: 85% são estruturais, 9% funcionais e 6% estruturais-funcionais; 77% são verbais e 23% Pictórico-verbais; 45% apresentam o análogo juntamente com o alvo, 27% depois e 24% das apresentações apresentam o análogo antes do alvo.

[02/02/07 - 15:50h - Arquitetura - Auditório]

ROTEIRO PEDAGÓGICO: UMA PLATAFORMA DE METODOLOGIAS E AVALIAÇÕES, NEIVA IRMA JOST MANZINI, *UNISINOS* ■ Neste trabalho, discuto os resultados de uma pesquisa, que teve como objetivo investigar as possibilidades e limites de uma experiência de ensino-aprendizagem de conteúdos de física, realizada durante dois anos, com alunos do Curso de Licenciatura em Física da UNISINOS, e de dois semestres com alunos dos cursos de Engenharia da Unisinos. Nessa experiência,

conteúdos de Física foram trabalhados com base na Epistemologia Genética de Jean Piaget e na Epistemologia de Gaston Bachelard. Com esse objetivo, foi elaborado, em conjunto com os alunos, um instrumento para acompanhar as atividades e os processos cognitivos, que denominei de roteiro pedagógico. Esse instrumento se constitui de etapas seqüenciais que direcionam e avaliam o processo, permitindo a inserção de outras metodologias e o acompanhamento avaliativo permanente, tanto da aprendizagem dos alunos, como da pertinência e da validade da metodologia utilizada. O roteiro pedagógico constitui-se de quatro partes, as quais destinam-se a identificar, construir e reconstruir processos cognitivos sob a perspectiva da teoria piagetiana, visando a possibilitar ao aluno a compreensão das grandezas físicas envolvidas nos fenômenos e das suas relações lógico-matemáticas. A gravação dos encontros semanais, o registro das observações das ações dos alunos e as entrevistas com eles, realizadas durante o processo da experiência, constituíram-se no material de análise. A análise permitiu identificar processos de construção de estruturas cognitivas, em que os alunos passaram de uma compreensão intra-operacional a uma compreensão transoperacional, no que se refere aos conteúdos desenvolvidos, bem como avaliar as metodologias empregadas e o processo de reconstrução das mesmas. Segundo depoimentos dos alunos, o roteiro pedagógico possibilitou um nível maior de compreensão dos fenômenos físicos estudados. Tendo como ponto de apoio, as conclusões obtidas a partir da análise das construções cognitivas e da aprendizagem das relações lógico-matemáticas, penso que a utilização do roteiro pedagógico pode contribuir para uma aprendizagem significativa, no âmbito da Física. Nesse sentido, este trabalho pretende promover uma ação pedagógica voltada à necessidade que o aluno tem de obter explicações para as coisas do seu mundo e oferecer aos professores subsídios para uma prática pedagógica comprometida com essa necessidade.

[02/02/07 - 16:10h - Arquitetura - Auditório]

JOHN DEWEY NO ENSINO DE FÍSICA - UM RELATO DE EXPERIÊNCIA COM ALUNOS DE UMA ESCOLA PÚBLICA., ROGÉRIO LIMA MOTA DE OLIVEIRA, JOÃO ANTÔNIO CORRÊA FILHO, *Universidade Federal de São João del Rei (UFSJ)* ■ Neste trabalho, relatamos uma experiência ocorrida com uma turma de alunos do ensino médio de uma escola pública de São João del Rei/MG. Foi selecionado um grupo voluntário de dez alunos de uma mesma sala do 2º ano para a realização de atividades experimentais, abordando conceitos de termodinâmica. Este tema foi escolhido devido ao fato de que seria o próximo assunto a ser trabalhado na escola pelo professor, na época. No laboratório foram formadas duplas que realizavam suas práticas independentemente umas das outras. As atividades foram fundamentadas na teoria progressivista de John Dewey, através das quais o aluno desenvolvia sua prática, observava e chegava a uma conclusão própria sobre o ocorrido. Logo depois, cada dupla apresentava suas conclusões ao

grupo e, através de debates mediados pelo professor, chegavam a uma ou mais conclusões, elaborando teses e teorizando o fenômeno físico. Ao longo de quatro encontros, pudemos observar que os alunos conseguiram discernir conceitos físicos que antes eram, para eles, superficiais, confusos ou até mesmo desconhecidos. Os debates propiciaram derrubar teorias formuladas pelo aluno que as propunham ou por um outro membro do grupo, e eles adaptaram essas teorias, encaixando-as de uma melhor forma ao fato observado. Ao final, os próprios alunos depuseram que passaram a encarar a Física de uma forma diferente daquela que estavam acostumados. Observamos que o modo de trabalhar com atividades experimentais favorece o aprendizado e desenvolve a habilidade de se deparar e sobressair de situações inesperadas e inusitadas, desenvolvendo assim a capacidade de argumentação, principalmente quando essas atividades são fundamentadas em referenciais teóricos e previamente planejadas.

01-Didática da Física: Materiais, Métodos, Estratégias e Avaliação

[02/02/07 - 14:30h - Arquitetura - Sala de Monografia]
VALIDAÇÃO DE UM INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DE MECÂNICA, OTO N BORGES, A TARCISO BORGES, SÉRGIO L. TALIM, *Colégio Técnico da UFMG* ■VALIDAÇÃO DE UM INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DE MECÂNICA

Oto Borges, A Tarciso Borges, Sérgio L Talim Colégio Técnico da UFMG - Belo Horizonte - MG - Brasil

Nesse trabalho relatamos os procedimentos de validação de um teste de conhecimentos sobre mecânica clássica no ensino médio. Em vista de uma reformulação no currículo de Física na escola em que atuamos como professores, com a adoção de uma estrutura espiral recursiva, os conteúdos de mecânica são abordados em todas as séries do ensino médio. Nossa intenção foi a de desenvolver um instrumento que pudesse avaliar o desempenho de todos os nossos estudantes e comparar estes desempenhos entre estudantes de uma mesma série e que permitisse acompanhar a aprendizagem desses estudantes em diferentes séries. A partir de um banco de dados de questões de múltipla escolha de exames vestibulares de Instituições de Ensino Superior, preparamos um teste com 34 questões. Seis formas de teste foram desenvolvidos, alterando-se a ordem das questões. Elas foram aplicadas a uma amostra de 410 estudantes das três séries do ensino médio. Não verificamos influência da ordem das questões no desempenho dos estudantes, e as diferentes formas foram reduzidas a uma única, para efeito de análise. As questões selecionadas contemplam conhecimentos de cinemática, dinâmica e energia mecânica. Após análise inicial dos índices de discriminação e dificuldade do teste, 10 questões foram retiradas, por apresentarem baixo índice de discriminação. A comparação dos escores médios dos alunos de cada série no teste indica uma progressão de desempenho dos alunos da primeira para a terceira série. Os estudantes da terceira série têm desempenhos superiores aos estudantes

das outras séries, como era de se esperar. Nossa intenção é utilizar este instrumento para acompanhar a aprendizagem de mecânica dos estudantes ao longo do ensino médio.

[02/02/07 - 14:50h - Arquitetura - Sala de Monografia]
AS PERCEPÇÕES DOS ESTUDANTES SOBRE A ORGANIZAÇÃO EM ESPIRAL DO CURRÍCULO DE FÍSICA, OTO BORGES, ARNALDO VAZ, A T BORGES, GEIDE COELHO, *Colégio Técnico e Programa de PG em Educação - UFMG* ■Este trabalho apresenta a forma como organizamos o currículo de física em uma escola de ensino médio e discute como os estudantes de turmas da primeira e terceira séries declaram perceber essa organização. Os 165 estudantes participantes foram solicitados a escrever sobre a forma de estudar física que a escola adotava, comparando-a ao que eles sabiam de outras escolas através de seus colegas, ou da organização do currículo de outras disciplinas da própria escola. É parte inicial de um empreendimento que visa desenvolver instrumentos que nos permitam discutir as influências de aspectos materiais e estruturais dos ambientes de aprendizagem que projetamos sobre a aprendizagem dos estudantes. A pesquisa sobre percepção dos estudantes sobre o ambiente escolar tem uma longa história, e remonta à teoria de Kurt Lewin, desenvolvida na década de 1930. Lewin propunha serem o ambiente e as suas interações com as características do sujeito os principais fatores determinantes do comportamento humano. Dessa perspectiva decorre que o professor pode atuar sobre o ambiente de aprendizagem para modificá-lo de diferentes modos e segundo diferentes aspectos. Ao fazer essas intervenções, o professor pode deliberadamente afetar o comportamento em sala de aula do estudante. Entendidos segundo essa perspectiva, o planejamento e modificação de aspectos do ambiente de aprendizagem são oportunidades para a ação que se apresentam ao professor para interferir na história de aprendizagem do estudante. Os resultados obtidos indicam que os estudantes não desenvolvem uma forte resistência ao ambiente de aprendizagem criado pela organização do currículo em espiral. Indica também que para a maior parte deles, essa organização propicia boas oportunidades sobre uma variedade de temas de física.

[02/02/07 - 15:10h - Arquitetura - Sala de Monografia]
APRENDENDO HIDROSTÁTICA NUMA ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR, NEIVA GODOI, ANA PAULA CASTILHO MARQUES, *Instituto de Estudos Avançados - Universidade de São Paulo*, DEBORA COIMBRA, *Departamento de Física - Universidade Federal de São Carlos* ■O tema densidade possibilita um tratamento interdisciplinar. Tradicionalmente, este tema é abordado em Química, mas, em Matemática, oportuniza a análise de relações de proporcionalidade e em Física, está associado à estática e dinâmica dos fluidos. Pode-se, ainda, integrar às disciplinas de Português e História, com a análise do mito em torno da figura de Arquimedes. Nesse trabalho, relatamos uma experiência didática interdisciplinar firmada nas bases do modelo de mudança conceitual, cujas

situações cruciais são vivenciadas através da realização de experimentos de baixo custo. As atividades foram realizadas em uma turma de primeiro ano de Ensino Médio de uma Escola Pública de São Carlos, cidade do interior de São Paulo. Baseados no construtivismo de Piaget, após um levantamento das pré-concepções dos estudantes sobre os materiais que afundam ou flutuam e quais os motivos pelos quais isso acontece, fizemos um trabalho com abordagem Física e Matemática (cálculos matemáticos do volume em objetos de formas perfeitas para a obtenção da densidade, forças envolvidas), conjuntamente com Química, pela determinação do volume pelo deslocamento do líquido no qual o mesmo está submerso. Para tanto, utilizamos experimentos simples com materiais de baixo custo, para a observação dos fenômenos em estudo. A utilização de materiais de baixo custo e de fácil aquisição, segundo a experiência ora relatada atesta, é adequada e profícua. Para o ensino de ciências, a necessidade de uma nova metodologia, propõe um planejamento de estratégias de ensino detalhadas, assim como o delineamento das proposições. Através do processo de participação ativa e da interação com o fenômeno, o estudante construiu seu conhecimento e o manifestou no pós-teste aplicado ao término das atividades. A contextualização e a interdisciplinaridade, preconizadas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, mostra-se possível, se respeitadas as contingências institucionais e as demandas formativas.

[02/02/07 - 15:30h - Arquitetura - Sala de Monografia]

DIFERENCIANDO OS CONCEITOS DE SOMBRA, REFLEXÃO E IMAGEM., JACKSON NEO PADILHA, ANNA MARIA PESSOA DE CARVALHO, USP-SP-Brasil ■ Nos últimos anos as pesquisas sobre ensino e aprendizagem de ciências tem se apoiado extensivamente nas teorias de Vygotsky (1962, 1978) que aborda o pensamento e a aprendizagem como um fenômeno sócio-cultural. Nesta abordagem a criança constrói seus conhecimentos por meio da interação com os outros. Verifica-se na literatura em Ensino de Ciências um grande interesse nas questões sobre o papel da linguagem e da interação entre os sujeitos, relacionados com a construção do conhecimento/pensamento científico. (Scarpa D.L. 2000) Esta fusão entre a pesquisa em linguagem e a pesquisa em Ensino de Ciências tem se mostrado de grande relevância na produção de conhecimento. Quando as crianças chegam às escolas trazem consigo uma gama de orações e habilidades de processar palavras aprendidas com seus pais e com a sociedade em geral. Muitas vezes as palavras apresentadas pelos estudantes para representação de determinado conceito são incoerentes com as utilizadas na sociedade científica. Em pesquisas anteriores, percebemos que os alunos do nível fundamental costumam utilizar em suas explicações causais palavras tais como, pressão, força, impulso, velocidade, entre outras para designarem a mesma coisa, ou seja, ao exporem suas idéias os alunos confundem estes conceitos. Em outra pesquisa, sobre as concepções que as crianças têm sobre reflexo, analisada através de algumas atividades experimentais, encontramos algumas

argumentações bem interessantes dos nossos alunos, percebemos que alguns deles utilizam em suas explicações causais, as palavras reflexo, sombra e imagem, para designarem a mesma coisa, ou seja, estes alunos costumam se confundir ao expressar estes conceitos. O presente trabalho, sobre o ensino e a aprendizagem de ciências, propõe-se a pesquisar uma metodologia de ensino que leve os alunos do nível fundamental a diferenciar os conceitos de sombra, imagem e reflexão, que são comumente indistinguíveis para nossos alunos.

[02/02/07 - 15:50h - Arquitetura - Sala de Monografia]

CONSERVAÇÃO DA ÁGUA: ESPAÇO PARA APRENDER FÍSICA, ALINE D'AGOSTIN, ÁLVARO EMÍLIO LEITE, IVANILDA HIGA, UFPR - PR - Brasil, JACKELINI DALRI, USP - SP - Brasil ■ Este trabalho descreve as atividades de um projeto (que chamamos de oficina da água) desenvolvido - durante dez horas, com sessenta e três alunos do primeiro ano diurno do ensino médio - por professores de Física em um colégio da rede pública estadual do Paraná, localizado na cidade de São José dos Pinhais, região metropolitana de Curitiba. Os professores que desenvolveram as atividades eram os próprios pesquisadores, sendo que um deles era o professor da disciplina de Física dos alunos participantes. As várias atividades propostas na oficina tinham como objetivo Geral Sensibilizar os alunos quanto à necessidade de conservação da água. Como objetivos específicos da disciplina Física foram trabalhados os conceitos da conservação da energia mecânica e pressão. A participação dos alunos nas atividades se deu de forma ativa, ou seja, eles eram os responsáveis pelas produções e principais conclusões. Através da análise das produções realizadas pelos alunos durante a oficina pode-se perceber que por mais que a prática em relação ao racionamento da água possa não estar acontecendo no seu dia-a-dia, conseguiu-se provocar discussões e sensibilizá-los de que eles também são responsáveis pela conservação desse recurso tão importante para a vida. Quatro meses depois da realização do projeto, uma produção escrita feita pelos alunos mostrou que a maioria se apropriou dos conceitos físicos trabalhados durante o projeto. Observou-se, também, que os conceitos de Força e Velocidade são citados muitas vezes como elementos que justificariam a distribuição de água para a residência, mostrando uma confusão entre os conceitos de pressão, velocidade, energia e força.

02-Formação do Professor de Física (todos os níveis de escolaridade)

[02/02/07 - 14:30h - CETECMA - Auditório 3º Piso]

O ENSINO DE FÍSICA ATRAVÉS DE PROJETOS: ENSINO-APRENDIZAGEM, JAIME JOSÉ ZANOLLA, REJANE AURORA MION, Universidade Estadual de Ponta Grossa ■ RESUMO Neste trabalho, apresentamos uma pesquisa em andamento que versa sobre o tema Ensino de Física e a Pedagogia por Projetos como Ferramenta Metodológica e está sendo desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em

Educação - Mestrado em Educação da Universidade Estadual de Ponta Grossa - Ponta Grossa/Paraná - Brasil. Nosso objetivo central é analisar criticamente como ocorre o processo de ensino-aprendizagem da Física no Ensino Médio via pedagogia por projetos como ferramenta metodológica. Em nossos fundamentos teóricos identificamos pontos de convergência entre as idéias-chave: por uma cultura do aprender; formação do espírito científico; curiosidade epistemológica; programas de investigação-ação educacional e investigador ativo. Na epistemologia identificamos projetos de ação, ensino, estudos e de pesquisa. Nossa abordagem de pesquisa é qualitativa e a concepção adotada é a investigação-ação educacional de vertente emancipatória. Quanto aos procedimentos de coleta de dados, utilizamos a observação direta: por escrito, em caderno não-espinalado e seguindo um roteiro e, gravações eletrônicas (áudio, vídeo e no computador). Nosso universo da pesquisa compreende salas de aulas de turmas de Ensino Médio na disciplina de Física. Até o presente momento verificamos que: a utilização da metodologia por projetos de pesquisa no ensino da Física propiciou a um dos autores deste trabalho aprofundar e retornar os estudos em um Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*; aos alunos do ensino médio utilizarem os mesmos caminhos para ingressarem em um curso de graduação; identificamos indícios de desenvolvimento da curiosidade epistemológica na aprendizagem de Física em sala de aula; que esta concepção teórico-metodológica está re-orientando nossas práticas na sala de aula com fortes tendências à concretização da Educação como prática da liberdade freiriana.

[02/02/07 - 14:50h - CETECMA - Auditório 3º Piso]

EXPERIMENTOS DIDÁTICOS OU BRINQUEDOS? PERSPECTIVAS DE PROFESSORES E IMPLICAÇÕES PARA O ENSINO DE FÍSICA, EUGENIO MARIA DE FRANÇA RAMOS, *UNESP e CECEMCA-UNESP* ■ Apresenta-se neste trabalho parte de pesquisa realizada com professoras de 1ª a 4ª séries do Ensino Fundamental e alunas de um curso de Pedagogia, analisando as primeiras impressões frente a seis experimentos didáticos de conhecimento físico (materiais experimentais e lúdicos - MELs), que apresentam como características aliar a experiência à ludicidade, seja pela estética do material ou pela forma como são manuseados, tratando de mecânica, óptica e eletricidade estática. A análise das justificativas da pesquisa da primeira impressão permitiu-nos observar que há uma quantidade maior de elementos, nas reações das pessoas, a serem considerados. Assim, se de um lado constatamos que o encantamento é um sentimento presente nas reações das pessoas, de outro percebemos que, evidentemente, não poderíamos reduzir todas as reações a esta forma genérica. Há neste encantamento desde a magia até uma perspectiva didática. Além disso, há na primeira impressão sentimentos que extrapolam o conhecimento físico que desejamos trabalhar até o desejo de, decididamente, ocultar julgamentos. Há, enfim, elementos consistentes de crenças, costumes e mitos que não podem ser ignorados, se pretendermos entender o ponto de vista da pessoa -

sua circunstância de análise. Neste trabalho destacamos particularmente o grupo de análise dos sujeitos de pesquisa que manifestaram associação explícita entre os materiais didáticos experimentais e brinquedos. Discute-se algumas possibilidades e implicações dessas perspectivas para o Ensino da Física. As potencialidades didáticas do brinquedo e do jogo não são desprezíveis, mesmo se levarmos em consideração que o conhecimento assim apreendido não possui a sistematização do trabalho escolar. O lúdico como estratégia de ensino normalmente é considerado problemático por seu reflexo desarticulador da ordem escolar. No entanto, a criança que brinca é vista com bons olhos, pois no brincar desenvolve seu potencial criativo.

[02/02/07 - 15:10h - CETECMA - Auditório 3º Piso]

INTERAÇÕES VERBAIS ALUNO-PROFESSOR: COMPODO O RETRATO DE UMA SALA DE AULA, GIOVANI RAFAEL GASPARETTO, , VANDERLEI ANDRÉ CIMA, *UFSC - SC - BRASIL* ■ Este artigo relata uma experiência concretizada durante o transcorrer da disciplina de Prática de Ensino de Física, pertencente ao rol de disciplinas do curso de Licenciatura em Física da UFSC, analisada sob a ótica de um graduando que desenvolveu suas atividades de estágio supervisionado em uma escola pública em Santa Catarina. Com base no sistema de interação verbal entre o professor e os alunos (Flanders, 1967) citado por Carvalho (1985), se buscou mostrar como é possível utilizar esse instrumento de análise para avaliar o clima sócio-emocional da classe. Os resultados apontam que a ferramenta apresenta uma face do retrato da relação que o professor estabelece com os alunos, além de se oferecer como uma boa alternativa para a sistematização de observações em sala de aula, capaz de fornecer elementos para uma análise mais aprofundada das influências da relação aluno-professor nos processos de ensino-aprendizagem, especialmente se combinada com outras formas de registro dos acontecimentos em sala. O clima sócio-emocional da turma analisada, tanto pelo sistema de Flanders como visto por um observador leigo que não se ampare em formalismos, demonstra o bom nível da relação estabelecida entre professor e alunos, onde a colaboração se apresenta. Pesquisas como esta tem sido realizada desde os anos sessenta, nos Estados Unidos, e apesar das críticas, motivadas principalmente pelo fato de não provocar revolução na compreensão da sala-de-aula, o instrumento se mostra válido como auxiliar para outros mecanismos de entendimento mais profundo das relações entre alunos e professores e das implicações dessas relações no processo de ensino-aprendizagem.

[02/02/07 - 15:30h - CETECMA - Auditório 3º Piso]

O MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA DA UNICSUL E SEUS IMPACTOS NA FORMAÇÃO DOS PROFESSORES, MAURO SÉRGIO TEIXEIRA DE ARAÚJO, LUIZ HENRIQUE AMARAL, *Universidade Cruzeiro do Sul* ■ Neste trabalho foi investigado como as atividades desenvolvidas

pelo programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Unicsul têm influenciado nas atividades docentes de seus alunos, sendo analisadas as respostas a um questionário aberto, aplicado a 52 alunos pertencentes às três primeiras turmas de ingressantes. As questões objetivaram captar as percepções dos mestrandos, formados em sua maioria por docentes que continuam exercendo sua atividade profissional, e assim verificar a ocorrência de modificações nas atividades docentes e nos ambientes escolares em que atuam, elementos estes entendidos como importantes indicativos da eficácia do Programa de Mestrado em promover avanços no sistema educacional. As principais modificações narradas pelos mestrandos dizem respeito à realização de ações baseadas em uma visão mais ampla e reflexiva acerca dos processos de ensino e aprendizagem, sobre os problemas gerais que afetam a Educação e sobre as possíveis práticas pedagógicas que permitiriam minimizar os seus efeitos, embasadas no uso de novas metodologias e estratégias de ensino, incluindo o uso de Tecnologias de Informação e Comunicação. Foram verificadas também colocações dos estudantes acerca da ampliação e atualização de conhecimentos específicos e o entendimento das diferentes teorias de aprendizagem, bem como a compreensão dos aspectos históricos e epistemológicos relacionados à produção do conhecimento. Além desses aspectos foram avaliados elementos relacionados aos principais problemas e dificuldades enfrentadas no exercício da atividade docente dos mestrandos, bem como suas perspectivas futuras de desenvolvimento profissional, que apresentaram significativa ênfase relacionada ao aprimoramento de suas atividades pedagógicas e para a possibilidade de ingresso no magistério superior. Deste modo, este trabalho evidenciou que as repercussões do Mestrado Profissional na vida pessoal e profissional dos mestrandos abrangem um largo espectro de fatores e elementos, reforçando a importância dessa modalidade de pós-graduação *stricto-sensu* como instrumento capaz de contribuir para que sejam processadas as transformações no panorama educacional do país, o que poderá ocorrer de maneira mais ampla e profunda na medida em que esses profissionais funcionem como agentes multiplicadores nos ambientes em que atuam, desenvolvendo atividades interdisciplinares e estimulando inclusive seus pares a buscarem espaços semelhantes de aprimoramento.

[02/02/07 - 15:50h - CETECMA - Auditório 3º Piso]

SOBRE A PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA NA SALA DE AULA: UMA ANÁLISE DE RELATOS DE EXPERIÊNCIAS DIDÁTICAS., FÁBIO LUÍS ALVES PENA, UFBA - BA - Brasil ■ O presente trabalho procura identificar os resultados da pesquisa em Ensino de Física que vêm sendo aplicados em sala de aula, bem como investigar os fatores que dificultam esta aplicação na realidade escolar. Tal estudo - realizado a partir de relatos de experiências didáticas publicados, no período de 2001 a 2005, na Revista Brasileira de Ensino de Física - RBEF, no Caderno Brasileiro de Ensino de Física - CBEF e na Revista a Física na Escola - FnE - visa fornecer subsídios para melhorar a relação pesquisa -

prática. Os resultados prorrogam, para a primeira década do século XXI, as tendências e inovações apontadas por Carvalho e Vannuchi (1996) para o currículo de Física, no Brasil, nos anos noventa do século XX, como as tentativas de inclusão da abordagem histórico-filosófica e de idéias e tópicos de Física Moderna e/ou Contemporânea no ensino médio. O que talvez tenha se intensificado com os PCNs. O mesmo não parece acontecer com a temática interdisciplinaridade. Salienta-se também a importância das concepções prévias dos alunos e dos professores em vários relatos. Este trabalho é um piloto de um projeto maior, o de investigar os fatores que dificultam e os que favorecem a incorporação dos resultados da pesquisa em Ensino de Física em sala de aula, a partir do levantamento e análise de relatos de experiências didáticas publicados na RBF [1971 - 1982], RBEF [1979 - 2006], no CBEF [1984 - 2006], Revista Ciência & Educação [1995 - 2006], Revista Investigações em Ensino de Ciências [1996 - 2006], Revista Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências [1999 - 2006], FnE [2000 - 2006] e na Revista ABRAPEC [2001- 2006] - e o estudo com os pesquisadores em Ensino de Física - egressos, até 2006, do Curso de Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências (UFBA/UEFS) - sobre a perspectiva da aplicação dos resultados de seus trabalhos em sala de aula: construção do instrumento de pesquisa (entrevista - roteiro de pesquisa); entrevista piloto; análise e/ou reestruturação do instrumento de pesquisa; pesquisa de campo; discussão e análise dos resultados. Por fim, confrontar os resultados com a literatura.

[02/02/07 - 16:10h - CETECMA - Auditório 3º Piso]

INTERAÇÕES, AFETIVIDADE E APRENDIZAGEM EM AULAS DE FÍSICA, SILVANA PAVÃO TEIXEIRA PAPALARDO, , MARIA LUCIA VITAL DOS SANTOS ABIB, Instituto de Física e Faculdade de Educação da USP ■ Entre os diversos fatores que dificultam o ensino de física, a indisciplina freqüente e muitas vezes generalizada, tem ocupado o centro das preocupações e problemas dos professores que precisam ser solucionados para viabilizar uma aprendizagem efetiva pelos alunos. Nossas preocupações voltam-se para questões como: É possível nesse contexto escolar desenvolver aulas de física que possam promover a participação e o interesse dos alunos? Quais as características que essas aulas deveriam ter? Como deveriam ser as relações entre os professores e os alunos? A pesquisa foi desenvolvida segundo os parâmetros de uma metodologia qualitativa e para coletar os dados utilizamos o recurso de videograções acompanhando uma turma do 2ºano do ensino médio em uma escola pública do período noturno. O tratamento destes, foi organizado em episódios que foram selecionados de algumas aulas transcritas e analisadas. Também foram realizadas entrevistas com a professora e com os alunos e analisadas provas e atividades. Constatamos excelentes resultados quanto à disciplina e a participação dos alunos em sala de aula o que possivelmente estão relacionados com as atitudes éticas e afetivas da professora. Embora, o ótimo relacionamento da professora com os alunos e a participação destes em aula não garantiram que

ocorre-se aprendizagem significativa para a maioria dos alunos, devido a diversos fatores que também podem ter interferido na aprendizagem. Esse trabalho é uma parte de uma pesquisa desenvolvida como monografia no curso de Licenciatura em Física, no qual procuramos focalizar algumas das questões, no sentido de compreender as relações entre as interações que ocorrem em sala de aula, alguns aspectos da aprendizagem dos alunos e o relacionamento afetivo entre estes e o professor.

06-Filosofia, História e Sociologia da Ciência e Ensino de Física

[02/02/07 - 14:30h - Convento das Mercês - Auditório Casa do Poeta]

UM ESTUDO DE CASO ACERCA DA INFLUÊNCIA DE UMA ABORDAGEM CONTEXTUAL NA COMPREENSÃO DO CONCEITO DE INÉRCIA DE ESTUDANTES DE FÍSICA, MARCELO SOUZA DA SILVA, UEFES, ELDER SALES TEIXEIRA, Depto. de Física - UEFES; Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências - UFBA/UEFS ■RESUMO Pesquisas recentes têm indicado que o uso da história e filosofia das ciências pode contribuir positivamente para uma sólida educação em ciências. No entanto, mesmo com o desenvolvimento destas pesquisas em ensino de ciências, a eficácia do uso da história e filosofia das ciências como aparato metodológico está longe de ser um consenso (MATTHEWS, 1995). Este estudo de caso fornece alguns elementos fomentando o debate sobre a importância do uso da história e filosofia da ciência no ensino de ciências, investigando a influência de uma abordagem contextual de ensino de física na compreensão de estudantes do Curso de Física da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) no que diz respeito ao conceito newtoniano de inércia. Foi utilizado como instrumento, um questionário piloto que buscou investigar qualitativamente a compreensão dos estudantes sobre o conceito de inércia e outros conceitos correlacionados. O questionário foi aplicado a uma turma de estudantes de física recém ingressos na UEFES, em dois momentos distintos, antes e depois dos estudantes cursarem a disciplina de fundamentos de Física I, que aborda contextualmente conceitos de mecânica e que contou com a participação de treze estudantes. A análise das dez questões abertas contidas no questionário teve caráter qualitativo, estas abordavam o conceito de inércia de maneiras diferentes, tal análise feita às cegas garantiu o sigilo dos nomes dos estudantes que participaram da pesquisa, suas respostas foram classificadas como satisfatórias, parcialmente satisfatórias e insatisfatórias. Os resultados indicam uma melhora substancial na qualidade das respostas conforme a literatura atualmente aceita, o que indica uma melhor compreensão acerca do conceito de inércia, que pode ser atribuída ao estudo contextualizado da mecânica newtoniana.

[02/02/07 - 14:50h - Convento das Mercês - Auditório Casa do Poeta]

REVELANDO O IMAGINÁRIO DE ESTUDAN-

TES DE FÍSICA ATRAVÉS DA TÉCNICA DOS BRASÕES, MÔNICA MARIA BIANCOLIN, NELSON FIEDLER-FERRARA, Instituto de Física - USP ■O interesse do trabalho caracteriza-se pela compreensão do imaginário na construção das representações dos modelos da Natureza propiciado pela Física, objetivando compreender as origens das dificuldades apresentadas pelos estudantes de física em relação à disciplina Física. Para tal, parte do pressuposto de que a relação entre o indivíduo e o mundo não é direta, mas mediada por processos de pensamento. Tais processos configuram-se através das significações que o homem institui das coisas a partir da sua interação com o mundo. As significações estão alicerçadas no plano simbólico, justificando o estudo dos símbolos, das imagens e do imaginário. Para o acesso ao imaginário dos estudantes de física utilizamos a técnica dos brasões de Pascal Galvani. Tal técnica projetiva consiste no preenchimento de escudos, com figuras, a partir de temas propostos. A análise do imaginário revelado pelos brasões está ancorada na Antropologia do Imaginário de Gilbert Durand que classifica o imaginário em dois regimes: o regime diurno definido como o regime das antíteses e o regime noturno que se caracteriza por estar constantemente sob o signo da conversão e do eufemismo. O trabalho insere-se numa visão sistêmica do mundo representada pela abordagem bio-cognitiva que considera a educação segundo a perspectiva existencial de formação. A formação do sujeito é concebida como um processo tripolar, ou seja, a interação do sujeito com as coisas e com as pessoas e a tomada de consciência do sujeito sobre o seu funcionamento. A coleta de dados da pesquisa foi realizada durante sete encontros, com um grupo de cinco alunos, da disciplina Física, do terceiro ano do ensino médio da escola pública, localizada em Poá-SP. A cada encontro uma proposta de trabalho foi apresentada pela pesquisadora resultando num conjunto de 21 brasões.

[02/02/07 - 15:10h - Convento das Mercês - Auditório Casa do Poeta]

LIMITAÇÕES DA ANALOGIA ENTRE SISTEMAS PLANETÁRIOS E MODELOS ATÔMICOS, WARLISSON G. FIGUEIREDO, FABIO W. O. DA SILVA, Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais ■Diversas pesquisas demonstram que o uso consciente de metáforas e analogias produz bons resultados no ensino e na aprendizagem. O estudo dessas figuras de linguagem surge como mais um elemento para ajudar a desvelar a complexidade do fenômeno educativo. Apesar de isoladamente não serem capazes de explicar o processo de construção do conhecimento, acredita-se cada vez mais que façam parte de uma estrutura muito complexa, a cognição humana. No ensino, tanto os professores quanto os livros didáticos empregam essas figuras de linguagem. Entretanto, sua utilização indevida pode causar danos difíceis de ser corrigidos posteriormente, o que pode ser observado, por exemplo, no ensino de modelos atômicos. A análise dos livros didáticos de Física do ensino médio revela que, ao tratar desse tema, habitualmente comparam a estrutura atômica com o sistema solar. Todavia, seja na parte

intitulada Física Moderna (quando a possuem), seja na introdução ao estudo da Eletrostática, geralmente não explicitam o modelo planetário a que se referem, se o de Copérnico, se o de Kepler; não mencionam que o modelo utilizado para apresentação do átomo é inconsistente com a realidade; não fazem o levantamento histórico de seu desenvolvimento; costumam trocar os modelos entre os cientistas que os propuseram; não esclarecem a distinção entre fenômenos microscópicos e macroscópicos; não explicitam as limitações que levaram um modelo a ser superado por outro, nem as semelhanças e diferenças levantadas por essa analogia. Assim, quando professores e livros didáticos fazem analogias entre sistemas planetários e modelos atômicos e não se mantêm criticamente vigilantes, os alunos podem criar modelos diferentes do que foi construído pela Física em toda sua história e defendido pela comunidade científica. Este trabalho tem o objetivo de explorar essa deficiência da literatura, e contribuir com alguns subsídios para o tratamento dessa analogia.

[02/02/07 - 15:30h - Convento das Mercês - Auditório Casa do Poeta]

O NASCIMENTO DA TRAGÉDIA NO ENSINO DE FÍSICA, KÉLSEN A. M. DOS SANTOS, , FABIO W. O. DA SILVA, WARLISSON G. FIGUEIREDO, *Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais* ■Este trabalho investiga uma possível extensão ao ensino de Física dos conceitos de apolíneo e dionisíaco, termos cunhados por Nietzsche para descrever o Teatro Grego Clássico. Eles sintetizariam dois princípios antagônicos. Apolíneo, relativo a Apolo, o deus da beleza, é concebido como o figurado, o definido, o limitado, associado à escultura, à razão, ao figurador plástico. Dionisíaco, relativo a Dionísio, o deus do amor, é entendido como o não-figurado, que escapa à forma, à definição, à limitação. Ele pode ser entendido com o movimento que jamais será capturado, fixado, enfim o pulsar da vida. Em seu período de esplendor, o homem grego teria sido capaz de combinar adequadamente esses princípios na tragédia. Quando o equilíbrio se rompeu, priorizando o apolíneo, a arte grega teria entrado em declínio. Algo semelhante teria ocorrido no ensino de Física, em uma manifestação particular de um risco permanente do espírito humano, que se apresenta tanto na arte e na Filosofia, quanto na ciência e na educação. Assim, a escola tradicional representaria a face resultante de uma ruptura e sua conseqüente decadência, que, tal como na tragédia grega, também teria priorizado o aspecto apolíneo. A pesquisa em ensino de Física teve muitas vertentes e, como se percebe, houve nos últimos anos uma extensa produção, ora enfatizando um aspecto, ora outro. Acreditamos poder agrupá-las nas duas categorias usadas por Nietzsche em sua análise da origem da tragédia. Porém, se a supremacia do aspecto apolíneo parece ter sido o fator responsável pela falta de vitalidade no ensino, o excesso do aspecto dionisíaco seria igualmente nefasto, pois não possui a organização, a sistematização, a racionalidade necessária ao estudo de Física. Assim, o bom desempenho nessa área depende de uma proporção adequada entre esses ingredientes.

[02/02/07 - 15:50h - Convento das Mercês - Auditório Casa do Poeta]

UMA ESTRATÉGIA DE ENSINO LAKATOSIANA COM PREPARAÇÃO RACIONAL VIA QUASI-HISTÓRIA, OSMAR HENRIQUE MOURA DA SILVA, , ROBERTO NARDI, *Universidade Estadual Paulista - UNESP*, CARLOS EDUARDO LABURÚ, *Universidade Estadual de Londrina - UEL* ■Pesquisas anteriores propuseram estratégias racionais para o ensino de conceitos científicos por inspiração na filosofia da ciência. Dando continuidade a uma linha de pesquisa baseada em estratégias racionais de ensino, este estudo estrutura uma proposta de estratégia para o ensino de conceitos de Física. A razão desta proposta está na literatura da área que aponta para o fato de que discussões racionais muito diretas no processo de ensino/aprendizagem de conceitos científicos podem não alcançar êxito instrucional. A preocupação então está voltada à necessidade de uma preparação racional para que um estudante melhor acompanhe discussões de escolha de teorias por essa direção, assim como em momentos em que ele seja cobrado, de maneira individual, a justificar racionalmente um julgamento que venha realizar. Procurando uma solução para esse problema, a presente estratégia diferencia-se das sugeridas na literatura por incluir a quasi-história com visão filosófica implícita inspirada na epistemologia e reconstrução racional de Lakatos. A inclusão da quasi-história como um passo específico de uma estratégia de ensino lakatosiana tem a intenção de exemplificar situações racionais de comparação de teorias rivais e, com isso, preparar o aluno para posteriores debates racionais entre concepções rivais alternativas e científicas, de modo a auxiliar o aprendizado destas últimas. A estratégia de ensino lakatosiana que aqui se elabora é apresentada de uma maneira pragmática por constituir-se de uma sintética seqüência de passos ao se apoiar em duas estratégias racionais, mas sofisticando-a em relação a estas últimas por melhor considerar a preocupação acima mencionada. Uma discussão de um exemplo para a viabilidade desta proposta também é apresentada.

[02/02/07 - 16:10h - Convento das Mercês - Auditório Casa do Poeta]

SOCIEDADE, EDUCAÇÃO E ENSINO DE FÍSICA NO BRASIL: DO BRASIL COLÔNIA AO FIM DA ERA VARGAS., RODRIGO CLAUDINO DIOGO, SHIRLEY TAKECO GOBARA, *Mestrado em Educação, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul* ■O ensino de Física no Brasil se apresenta hoje repleto de dificuldades, questionamentos e propostas para a sua melhoria. Este artigo apresenta uma retrospectiva não-exaustiva e sintética do período que vai da instauração da primeira escola, em 1549, até o final da Era Vargas (1964), analisando as relações do ensino de Física com as influências políticas, econômicas e sociais, com o objetivo de verificar se o ensino de Física pode ser considerado livre de influências e determinações externas. Para alcançar este objetivo três questões nortearam o desenvolvimento desta investigação: como o ensino de Física, e de Ciências Naturais, se concretizou

durante o período considerado?; o ensino de Física seria uma entidade independente e imune às determinações e transformações econômicas, políticas e sociais? e quais seriam os principais problemas enfrentados? Na tentativa de responder a estes questionamentos realizou-se uma retrospectiva do ensino de Física no Brasil, no período já citado. Os resultados da pesquisa revelaram que o ensino de Física sofreu forte influência de vários fatores externos, presentes na sociedade da época, destacando-se a influência dos exames de admissão aos cursos superiores. Verificou-se, também, que diversos problemas enfrentados hoje já se encontravam presentes durante as várias fases do período analisado: ensino expositivo, geral, superficial e baseado na memorização, número insuficiente de aulas e excessiva dependência dos manuais didáticos. Outro ponto que merece ser destacado é o de que o ensino de Física e de Ciências Naturais, no Brasil, não recebeu uma atenção especial do Estado sendo, frequentemente, fortemente prejudicado pelas reformas educacionais do período considerado.

07-Tecnologias (laboratório, vídeo e informática) no Ensino de Física

[02/02/07 - 14:30h - Escola de Música - Sala de Ensaio]
PERFIL DOS LICENCIANDOS EM FÍSICA DA UFRJ, SEGUNDO O USO DE COMPUTADORES, RENATO SANTOS ARAÚJO, Programa de pós-graduação em Ensino em Biociências e Saúde do IOC-FIOCRUZ, DEISE MIRANDA VIANNA, IF-UFRJ; Programa de pós-graduação em Ensino em Biociências e Saúde do IOC-FIOCRUZ ■ Os dados do Pnad/IBGE (2005) mostram um crescimento da parcela da população que acessa a Internet. O índice de acesso por parte do público em idade escolar é significativo e isso remete a discussão para a sala de aula em geral e o professor em particular. Dados coletados no penúltimo SNEF (2003) mostram que a relação entre os computadores e a Internet é ainda tumultuada e que na Universidade havia uma importante lacuna relacionada à formação de professores preparados para usarem computadores como uma tecnologia educacional. Este trabalho tem como problema a inserção da informática na formação inicial de professores de Física no curso de Licenciatura em Física da UFRJ. O objetivo deste trabalho é realizar uma pesquisa quantitativa com a finalidade de se traçar perfis de utilização de computadores e Internet e avaliar as expectativas dos licenciandos sobre o papel da Universidade em sua capacitação. Esses resultados serão comparados com os dados obtidos em Araújo e Vianna (2003) sobre os alunos da UFRJ para avaliar a hipótese de que nesses últimos 5 anos houve uma modificação no perfil de utilização de computadores pelos licenciandos desse curso, no sentido de uma apropriação crítica dessa ferramenta. Concluiu-se que essa lacuna não apenas foi preenchida como também gerou resultados ainda piores daqueles obtidos há 5 anos atrás, visto que nenhum aluno estudado na amostra afirmou que a universidade contribuiu em seu aprendizado de informática. Além disso, percebeu-se uma redução signifi-

ficativa das expectativas de capacitação na temática estudada quando se foram comparados os resultados dos alunos recém-chegados no curso com aqueles que estavam concluindo-o.

[02/02/07 - 14:50h - Escola de Música - Sala de Ensaio]
UM MATERIAL DIDÁTICO HIPERMÍDIA PARA O ENSINO DE FENÔMENOS ASTRONÔMICOS, TATIANA DA SILVA, CEDERJ

■ Neste trabalho apresenta-se um material didático hiper-mídia sobre os movimentos de rotação e translação da Terra e da Lua ao redor do Sol e sobre os fenômenos astronômicos decorrentes desses movimentos: Estações do Ano, Fases da Lua e Eclipses, elaborado para uma disciplina introdutória de física dos cursos de Licenciatura em Física, Matemática e Biologia na modalidade a distância do Consórcio CEDERJ. O tema está presente em nosso cotidiano, e desafia pelos aspectos de beleza e importância na história do ser humano. Apesar de belos e próximos, são bastante abstratos. A literatura de pesquisa em ensino relata que professores e alunos têm muita dificuldade em sua compreensão. A dificuldade precede o entendimento dos fenômenos, passa pela forma dos corpos celestes, pela percepção e pela representação do tipo de movimento espacial descrito por ele. Ou seja, a compreensão dos fenômenos astronômicos exige um alto grau de abstração, uma visão espacial e uma forma de pensar científica para sua análise pouco habitual entre as pessoas. Informações visuais, mudança de ponto de vista (de referencial) são necessários para elaboração dos conteúdos. Nesse contexto, o material proposto pode ser uma alternativa para auxiliar na superação dessas dificuldades por utilizar recursos computacionais (animações, simulações) que podem facilitar a construção de modelos mentais. Ele foi construído com recursos de hiper-mídia, que une os conceitos de não linearidade, hipertexto e multimídia (imagens, animações, simulações, vídeos, sons) numa só linguagem, já que um leitor em hiper-mídia é um leitor ativo, que está a todo momento estabelecendo relações próprias entre diversos caminhos.

[02/02/07 - 15:10h - Escola de Música - Sala de Ensaio]
CONSTRUINDO UM TERMÔMETRO COM AQUISIÇÃO DE DADOS VIA PORTA DE JOGOS DO PC, REGINALDO RIBEIRO SOARES, UFF - RJ - Brasil, REGINALDO RIBEIRO SOARES, ALFREDO SOTTO, CEFET-RJ - Brasil, ALFREDO SOTTO, Colégio Pedro II - RJ - Brasil ■ RESUMO

A construção de um termômetro de baixo custo que pode ser usado em uma sala de aula com coleta automática de dados via porta de jogos, como proposto por Aguiar e Laudares. O termômetro é construído com materiais simples (mangueira transparente e fina, lâmpada, água com corante, resistências associadas em série e um suporte) e ligado à porta de jogos de um PC com plataforma Windows. O programa de leitura e análise é escrito na linguagem LOGO, muito utilizada em escolas de Ensino Fundamental e de Ensino Médio, pois é uma linguagem simples e em Português (versão SuperLogo -

UNICAMP). O sistema é utilizado para medir a temperatura através da lâmpada que é inserida no líquido e que entra em equilíbrio térmico com o mesmo deslocando a coluna de água (colorida) dentro da mangueira, onde está posicionado um suporte com uma série de resistores iguais colocados em série e conectados a porta de jogos do computador. Este sistema permite fazer medidas de temperaturas somente de líquidos, pois é necessário que a lâmpada esteja inserida no mesmo para que o contato entre os corpos seja suficiente para que entrem em equilíbrio térmico, ou seja, este dispositivo faz uma medida de temperatura por comparação, entendendo a temperatura como uma grandeza macroscópica, geralmente apresentada nos livros didáticos de Ensino Médio. Pode-se aproveitar este sistema para explorar a construção de gráficos utilizando o mesmo microcomputador através de planilhas eletrônicas, e se necessário, o ajuste de retas com o método dos mínimos quadrados, para uma melhor apresentação dos resultados.

[02/02/07 - 15:30h - Escola de Música - Sala de Ensaio]

DESENVOLVIMENTO DE CONTEÚDO PEDAGÓGICO DIGITAL PELA METODOLOGIA RIVED: O ELETRICISTA VIRTUAL, SOLANGE B. FAGAN, ANA MARLI BULEGON, ANGÉLICA M. DA SILVEIRA, *Centro Universitário Franciscano - UNIFRA*, MARIA DO CARMO B. TREVISAN, *Centro Universitário Franciscano*, RODRIGO ANTONIAZZI, *Centro Universitário Franciscano - UNIFRA*

■Atualmente, o computador representa uma ferramenta poderosa para auxiliar o aluno na construção do saber de forma prazerosa. Os educadores devem fazer a sua parte pela procura de informações e de recursos disponíveis, refletindo sobre a utilização dessas novas ferramentas. Entre essas possibilidades, destacamos o uso de Objetos de Aprendizagem virtuais. Objetos de Aprendizagem constituem um novo parâmetro educativo que utiliza a elaboração de material didático usando todos os recursos das tecnologias multimídias. Esse novo tipo de material instrucional tem padrões e formas para ser desenvolvido. Neste trabalho apresentamos alguns conceitos de Objetos de Aprendizagem, bem como suas características, baseado na metodologia desenvolvida pelo grupo da Rede Interativa Virtual de Educação (RIVED) do Ministério da Educação-Brasil. Apresentamos também um Objeto desenvolvido por nosso grupo, constituído de professores e alunos das áreas de Física, Matemática e Computação da UNIFRA para aplicação no Ensino Médio. O tema escolhido no desenvolvimento do objeto foi eletricidade e o Objeto resultante foi denominado O Eletricista Virtual. Durante as discussões sobre o tema e a forma com que seriam abordados os conteúdos no Objeto, o grupo manteve uma constante discussão em consonância entre o grupo técnico, o qual desenvolveu o objeto, e o grupo pedagógico, que se preocupou com os conteúdos e as abordagens do tema. Podemos observar que o Objeto de Aprendizagem, apresentado nesse trabalho, oferece a facilidade de compreensão dos assuntos e temas abordados na área de Física. Este Objeto pode ser utilizado na própria disciplina de Física na terceira série

do Ensino Médio ou por outros interessados no tema.

[02/02/07 - 15:50h - Escola de Música - Sala de Ensaio]

O USO DA INFORMÁTICA PARA O ESTUDO DA ASTRONOMIA, NEIVA GODOI, FELIPE CASTILHO, YVONNE PRIMERANO MASCARENHAS, *Instituto de Estudos Avançados - Universidade de São Paulo*, DÉBORA COIMBRA, *Departamento de Física - Universidade Federal de São Carlos* ■No contexto brasileiro, não é novidade que o ensino de Ciências Naturais continua ocorrendo no cenário do ensino tradicional, causando grande desinteresse, principalmente no ensino de Física. A necessidade de novas metodologias para o ensino de Ciências sugere um planejamento de estratégias de ensino diversificadas. Devido aos avanços tecnológicos e à necessidade de utilizar a informática com fins didáticos, realizamos um estudo com uma turma de sexta série do ensino fundamental de uma Escola Pública de São Carlos, interior de São Paulo. Nosso estudo foi realizado na Oficina de Informática Educacional, ocorrendo regularmente por duas horas-aula semanais, no projeto Escola de Tempo Integral. Astronomia é um tema muito interessante, despertando a atenção de crianças e jovens, mas, especialmente na disciplina de Ciências em nível fundamental, é pouco trabalhado. Esse foi o foco principal desta investigação. Com a oportunidade de ministrar a Oficina de Informática Educacional, levamos o educando a pesquisar e utilizando o aplicativo PowerPoint, aprender um pouco de Astronomia. Com a discussão sobre os sistemas Geocêntrico e Heliocêntrico, os educandos puderam refletir e dar sua opinião sobre o que a Ciência lhes ensina, uma boa oportunidade de utilizar a estratégia de cotejar duas hipóteses referentes a um mesmo fato e decidir por aquela que o descreve mais adequadamente. Além disso, fizemos uma retomada de assuntos como o ciclo da água e fotossíntese. De modo geral, os trabalhos em PowerPoint foram ricos em imagens e conteúdo, pois os estudantes pesquisaram e descobriram mais do que foi solicitado, como nomes de outras galáxias, luas de outras planetas, o questionamento acerca da existência de vida ou não em outros planetas, o que é necessário para haver vida, etc. Durante a apresentação, houve muita discussão e muitas dúvidas, as quais foram sanadas nos trabalhos seguintes, que funcionaram como complemento.

[02/02/07 - 16:10h - Escola de Música - Sala de Ensaio]

O OA - GANGORRA INTERATIVA E A INTERDISCIPLINARIDADE MATEMÁTICA-FÍSICA, GILVANDENYS LEITE SALES, ELIANA MOREIRA DE OLIVEIRA, *Centro Federal de Educação Tecnológica do Ceará*, JOSÉ AIRES DE CASTRO FILHO, RAQUEL SANTIAGO, LAÉCIO NOBRE DE MACEDO, DANIEL SIQUEIRA, *Universidade Federal do Ceará* ■Este trabalho visa atribuir significados aos conteúdos de Matemática no nível fundamental e preparar alunos para um melhor desempenho do raciocínio lógico-matemático frente a situações-problema, bem como, formar as bases para a interdisciplinaridade entre outras ciências. Foram selecionados alunos da rede municipal da periferia de Fortaleza, de uma escola que ainda não tem labo-

ratório de informática, e aplicada uma metodologia de ensino-aprendizagem, que faz uso de recursos informatizados de aprendizagem concomitantemente com aparatos experimentais do laboratório de Física do Centro Federal de Educação Tecnológica do Ceará (CEFET-CE). Buscou-se fundamentação teórica na aprendizagem significativa de David Ausubel, em que a formação de subsunções, ou âncoras, é de fundamental importância na formação dos organizadores prévios determinantes do processo de aprendizagem. Para esta pesquisa foi escolhido o tema: grandezas diretamente e inversamente proporcionais, que foi devidamente trabalhado pela própria professora dos alunos formadores do grupo pesquisado em sua sala de aula e sobre o qual foram feitas experimentações no laboratório de Física e em seguida no laboratório de informática, onde acessaram no endereço <http://rived.proinfo.mec.gov.br> o objeto de aprendizagem virtual (OA) GANGORRA INTERATIVA, desenvolvido pelo grupo de Pesquisa e Produção de Ambientes Interativos e Objetos de Aprendizagem (PROATIVA) da Universidade Federal do Ceará. Conclui-se pela contribuição que o material informatizado de aprendizagem pode acrescentar ao trabalho de sala de aula, sem desmerecer nenhum outro recurso, e sem deixar de valorizar a presença do professor como mediador deste processo. Bem como, pela possibilidade da interdisciplinaridade com a Física, uma vez que estabelecer relações entre grandezas físicas é de fundamental importância na compreensão de um fenômeno físico e em sua modelagem matemática. Desta forma, espera-se transformar a Física numa disciplina menos temerosa no futuro.

09-Políticas para o Ensino de Ciência e de Tecnologia e 10-Arte, Cultura e Educação Científica

[02/02/07 - 14:30h - Escola de Música - Auditório]

A MÚSICA POPULAR COMO INSTRUMENTO PARA O ENSINO DE FÍSICA, RENATO MARCON PUGLIESE, JOÃO ZANETIC, *Instituto de Física da USP* ■ HÁ UMA NECESSIDADE DE ELABORAÇÃO DE NOVOS MÉTODOS DIDÁTICOS E CONTEÚDOS, VISTO QUE A FORMA TRADICIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, FUNDAMENTADA BASICAMENTE EM TRANSMISSÃO DE EQUAÇÕES E ALGUMAS DEMONSTRAÇÕES EXPERIMENTAIS, NÃO É SUFICIENTE PARA ESCLARECER AS VÁRIAS DIMENSÕES DAS CIÊNCIAS FÍSICAS E FAZ COM QUE MUITOS ALUNOS NÃO SE INTERESSEM POR ESSA ÁREA DO CONHECIMENTO. ASSIM, ALÉM DO ALGORITMO E DA EXPERIMENTAÇÃO, PODE-SE APRESENTAR TEMAS DA HISTÓRIA DA FÍSICA, DIFERENTES MODELOS EPISTEMOLÓGICOS E A RELAÇÃO DO CONTEÚDO DA FÍSICA COM OUTRAS ÁREAS DO CONHECIMENTO. CERTAMENTE AQUELES ALUNOS QUE GOSTAM DE LER ROMANCES, POESIAS E TEXTOS HISTÓRICOS E FILOSÓFICOS, QUE GOSTAM DA ARTE PLÁSTICA E/OU DA

MÚSICA, PODERIAM SER ATRAÍDOS PARA O ESTUDO DA FÍSICA SE ESTA CONTEMPLASSE OUTRAS DE SUAS DIMENSÕES CONSTITUTIVAS E APLICAÇÕES. COM A EXPANSÃO DOS RECURSOS TECNOLÓGICOS/AUDIOVISUAIS DAS ÚLTIMAS DÉCADAS, A MAIORIA DOS JOVENS DE GRANDES CIDADES TEM ACESSO A UMA GRANDE VARIEDADE DE LETRAS DE MÚSICA POPULAR, SEJA ATRAVÉS DA TELEVISÃO, DO RÁDIO, DA INTERNET OU ENTRE AMIGOS. NO ENTANTO, DEVIDO À DIVERSIDADE DE MÚSICAS QUE SÃO TRANSMITIDAS, E A FORMA COMO ELAS O SÃO, MUITOS VERSOS CANTADOS NÃO SÃO COMPREENDIDOS, ÀS VEZES POR FALTA DE REFLEXÃO DO OUVINTE OU POR SIMPLES DISTRAÇÃO CAUSADA PELO COSTUME DE SE OUVIR MÚSICA COTIDIANAMENTE, SEM PRESTAR MUITA ATENÇÃO NOS CONTEÚDOS DAS LETRAS. MOTIVADOS PELAS POSSIBILIDADES DE UTILIZAÇÃO DE LETRAS DE MÚSICA NA SALA DE AULA, PRETENDEMOS ESTABELEECER A RELAÇÃO CIÊNCIA-ARTE NO TOCANTE AO APARECIMENTO DE CONCEITOS E FENÔMENOS FÍSICOS EM LETRAS DE MÚSICA POPULAR, TÃO PRESENTE NA CULTURA JOVEM, EM AULAS DE FÍSICA. APRESENTAMOS NESTE TRABALHO A PROPOSTA DE UTILIZAR LETRAS DE MÚSICA POPULAR COMO INSTRUMENTO PARA SE ENSEINAR FÍSICA, FIXANDO A PESQUISA NOS SEGUINTE TEMAS: I. NECESSIDADE DE ELABORAÇÃO DE NOVOS MÉTODOS DIDÁTICOS E CONTEÚDOS; II. CRISE DE LEITURA; III. INVASÃO CULTURAL E; IV. FÍSICA TAMBÉM É CULTURA. COM ESTA ESTRUTURA ESTE TRABALHO SE INSERE NA LINHA DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA QUE PROCURA APROXIMAR FÍSICA E ARTE.

[02/02/07 - 14:50h - Escola de Música - Auditório]

ESTADO, GLOBALIZAÇÃO, TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC) E SUAS RELAÇÕES COM O ENSINO DE FÍSICA., DAYVD ALLISSON DA SILVA MENEZES, *Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio Grande do Norte* ■ Este artigo mostra as relações entre globalização, estado, políticas educacionais e o uso das tecnologias da informação e comunicação (TIC) no âmbito escolar. Desse modo, têm-se três momentos distintos no decorrer do texto. Primeiro, caracterizando, em linhas gerais, o Estado, a Globalização, as características das principais políticas públicas destinadas ao âmbito educacional e como esse fenômeno econômico (a Globalização) influencia na conjuntura política do estado, deixando fragilizando em pelo menos quatro imperativos básicos. Já no segundo momento, tem-se uma discussão acerca do conceito de tecnologia educacional, bem como mostra algumas dessas novas Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), por exemplo, EAD, softwares podem ser usadas na educação de forma a contribuir para uma aprendizagem significativa e amenizando alguns dos

vários problemas enfrentados pelos professores de hoje que trabalham com Ensino de Física. Nesse ponto, há ainda uma breve descrição dos principais problemas que rodeiam o Ensino de Física. Já no último momento do artigo, são acrescentadas possíveis soluções para o Ensino de Física, entre elas destaca-se o uso de programas de simulação computacional e o uso da EAD como alternativa de ensino e também se faz algumas reflexões sobre o novo perfil do professor do século XXI e como formá-lo. Para isso, desenvolveu-se uma pesquisa colaborativa, influenciada por autores como Moura, Burbules, Torres, Jacquinet etc. Ao final do artigo, conclui-se que é necessário não só o de novas tecnologias na educação, bem como um novo perfil de professor, um professor capaz de integrar as novas tecnologias na educação e, com isso, promover uma educação de qualidade e significativa para os estudantes, ou seja, um professor do século XXI.

[02/02/07 - 15:10h - Escola de Música - Auditório]

LIVROS DIDÁTICOS DE FÍSICA (1940 A 1990): SEUS AUTORES E EDITORAS, YASSUKO HOSOUME, ROBERTO B. NICIOLI JUNIOR, *IFUSP - SP - Brasil*, MARIA INÊS MARTINS, *PUC Minas - MG - Brasil* ■ A compreensão do livro didático em seus vários aspectos justifica-se em função do seu papel no contexto escolar. De fato, em um sistema de ensino massificado como o nosso, o livro didático acaba por influir de maneira determinante na escolha de conteúdos e estratégias de ensino, podendo ser considerado, provavelmente, o principal recurso do processo de escolarização. Concebendo como Livro didático toda obra produzida para fins didáticos, não podemos desconsiderar sua faceta mercadológica, decorrente de sua disseminação através da escola. Nossa pesquisa analisa os livros didáticos de Física, de 1940 a 1990, período compreendido entre a Reforma Capanema, iniciada em 1942 com a Lei Orgânica do Ensino Secundário, e, os anos anteriores à promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1996. A LDB, ao contrário da Reforma dos anos 1940 que considerava o ensino secundário dedicado à formação das elites condutoras, instituiu o ensino básico (educação infantil e ensinos fundamental e médio) para todos, como formação para a cidadania. Como fontes de pesquisa, utilizamos, além do Banco de Dados Livres, acervos das bibliotecas Nacional/RJ, POLI/USP, IFUSP e PUC Minas, perfazendo cerca de 150 livros que foram classificados por década, em função das editoras. Verificamos que ao redor de 50 autores participaram da elaboração de livros de Física no período em foco. Em relação às editoras, observamos uma hegemonia de São Paulo em detrimento do Rio de Janeiro e de Belo Horizonte. Verificamos, ainda, uma expansão na década de 1960, com a triplicação das obras nacionais e a introdução na década de 1970 de produções coletivas, que perduram até 1990.

12-Física Moderna e Contemporânea e a Atualização Curricular

[02/02/07 - 14:30h - CETECMA - Auditório Térreo]

PARA O ENSINO DE RADIAÇÃO DE CORPO NEGRO NO NÍVEL MÉDIO, ALISSON DANIEL DE MACEDO VITOR, JOÃO ANTÔNIO CORRÊA FILHO, *UFSJ - MG - Brasil* ■ A inserção de física moderna e contemporânea no Ensino Médio tem sido discutida há muito tempo e, dentre os principais motivos, está o de que a aprendizagem de seus conceitos constitui um papel importante na formação da cidadania, visto que muito da realidade tecnológica de nossa sociedade é devido à aplicação das descobertas nessa área, tais como a física quântica. Neste trabalho, propomos investigar a aprendizagem significativa de conceitos sobre radiação de corpo negro, tendo como base a teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, e como ferramentas pedagógicas para a investigação do processo de ensino-aprendizagem o uso de applets e a construção de mapas conceituais elaborados por alunos voluntários da 2ª série do nível médio da rede pública. Para trabalharmos o tema, foi preparado um curso de doze horas de duração, no qual foram trabalhadas as leis da radiação de corpo negro, enfocando a hipótese de Planck sobre a quantização da energia. Foram utilizados dois applets: um sobre radiação térmica e outro sobre espectro eletromagnético, nos quais nos baseamos para preparar um exercício de cinco etapas, organizado para averiguar a aprendizagem significativa de conceitos relacionados com a lei de deslocamento de Wien. A averiguação de conceitos sobre a quantização da energia foi obtida pela construção e análise de mapas conceituais. Os alunos apresentaram, na resolução do exercício, bom desempenho em questões qualitativas em relação às questões analíticas. Os mapas construídos apresentaram diferenças entre si à respeito dos conceitos estudados e das relações entre eles, entretanto, considerações importantes sobre a aprendizagem significativa puderam ser feitas sobre cada aluno. Foi verificada a possibilidade de alunos do nível médio aprenderem significativamente conceitos de física moderna e que as dificuldades nas operações matemáticas não representaram uma barreira considerável para esse processo.

Apoio: FAPEMIG.

[02/02/07 - 14:50h - CETECMA - Auditório Térreo]

EXPERIÊNCIA DE MICHELSON-MORLEY NO ENSINO MÉDIO: PRERROGATIVAS E POSSIBILIDADES, RICARDO AVELAR SOTOMAIOR KARAM, SONIA MARIA SILVA CORRÊA DE SOUZA CRUZ, *UFSC - SC - Brasil*, DÉBORA COIMBRA, *UFSCar - SP - Brasil* ■ Olhando retrospectivamente para a história da Física, a experiência de Michelson-Morley, cujo intuito era a detecção de alterações previstas na velocidade da luz, vista por um observador terrestre, decorrentes do movimento da Terra em relação ao éter, ocupa um lugar de destaque sendo considerada por alguns historiadores como a experiência mais importante da Física. Na maioria dos cursos que

abordam Relatividade Restrita no Ensino Superior, este experimento é tratado qualitativa e quantitativamente, muitas vezes evocando a existência de um elo causal, como expresso em diversos livros didáticos, entre o mesmo e o surgimento da teoria. Apesar das controversas interpretações da sua relação com a gênese da Relatividade, esta experiência torna-se pedagogicamente interessante para o ensino de Física, pois envolve diversos fenômenos e conceitos físicos, como o princípio da relatividade e o caráter ondulatório da luz, além de seu resultado questionar um dos pilares da então homogênea Mecânica Clássica, o que propicia uma discussão epistemológica sobre crises científicas e transição de teorias. Neste trabalho, refletimos sobre a possibilidade de abordar a experiência de Michelson-Morley no Ensino Médio, esboçando uma multiplicidade de enfoques adequados a este nível, enfatizando a necessidade de se articular teorias clássicas e modernas, e descrevendo resultados de intervenções em sala de aula que tiveram como objetivo ensinar tópicos da Relatividade Restrita, para estudantes do primeiro ano do Ensino Médio de duas escolas da cidade de Florianópolis, SC. Os resultados obtidos apontam para o sucesso da estratégia didática adotada, bem como reforçam a vantagem de tratar temas de Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio.

[02/02/07 - 15:10h - CETECMA - Auditório Térreo]

ENSINO DE FÍSICA DE PARTÍCULAS ELEMENTARES NO ENSINO MÉDIO: AS PERSPECTIVAS DOS PROFESSORES EM RELAÇÃO AO ENSINO DO MODELO PADRÃO, CLÁUDIA DE OLIVEIRA LOZADA, MAURO SÉRGIO TEIXEIRA DE ARAÚJO, *Universidade Cruzeiro do Sul - UNICSUL* ■O presente trabalho é parte de uma pesquisa de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática, que está em andamento, na linha de pesquisa em Ensino de Física cujo objetivo é a introdução do conteúdo Física de Partículas Elementares no Ensino Médio. Apresenta-se o resultado de uma pesquisa qualitativa com professores de Física do Ensino Médio, realizada durante a 16ª Oficina de Física César Lattes - Partículas Elementares, promovida pelo Instituto de Física Gleb Wataghin da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) no mês de junho de 2006. A pesquisa procurou levantar as perspectivas dos professores acerca do ensino do modelo padrão no Ensino Médio e, por conseguinte, propor por meio deste trabalho alternativas para a implementação do conteúdo Física de Partículas Elementares no Ensino Médio. Por meio de um questionário, efetuou-se um levantamento sobre os principais aspectos do ensino do modelo padrão com professores que lecionam no Ensino Médio. Os resultados evidenciam não somente a predisposição dos professores em ensinar Física de Partículas no Ensino Médio, bem como a preocupação em aliar o ensino de Física de Partículas com suas aplicações, buscando um ensino contextualizado que permita uma melhor compreensão por parte dos alunos. No entanto, enfrentam-se muitos obstáculos de ordem didática e epistemológica, para introdução deste conteúdo no Ensino Médio. Além de uma

mudança curricular que permita a inserção de tópicos de Física Moderna e Contemporânea, há a necessidade de se promover cursos de formação de professores a fim de que possam reunir subsídios para lecionar tais conteúdos, utilizando-se de múltiplos recursos didáticos que promovam uma aprendizagem significativa.

[02/02/07 - 15:30h - CETECMA - Auditório Térreo]

A OPINIÃO DOS PROFESSORES DE FÍSICA E ALUNOS DO ENSINO MÉDIO SOBRE A INTRODUÇÃO DE UM TÓPICO DE FÍSICA MODERNA E CONTEMPORÂNEA, FABIO FERREIRA DE OLIVEIRA, FAETEC - RJ - BRASIL e Colégio pH Ltda., DEISE MIRANDA VIANNA, JORGE CORRÊA FERREIRA, IF - UFRJ - BRASIL ■As aulas de Física no Ensino Médio (EM) têm se mostrado desatualizadas e desinteressantes frente às inovações e aparatos tecnológicos que permeiam nosso dia a dia. Os alunos desse segmento do ensino são privados de conhecer e estudar a gênese e a epistemologia das teorias físicas que amparam boa parte da tecnologia atual. Nesse sentido, é importante saber a opinião de professores de Física e alunos do EM sobre a introdução de um tópico de Física Moderna e Contemporânea (FMC) no atual currículo de Física. Esse trabalho tem por objetivo mostrar o resultado de uma pesquisa realizada com professores de Física que atuam no EM público e privado e com alunos do EM público. A pesquisa com os professores reuniu uma amostra de 10 professores de Física que atuam em escolas da rede pública e privada da cidade do Rio de Janeiro. A pesquisa com os alunos reuniu uma amostra de 34 alunos que estudam em escolas da rede pública da mesma cidade. A análise dos dados serviu de base para elaboração de uma proposta metodológica com enfoque em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), usando um tópico de FMC, os raios X, para ser utilizada no EM. Esperamos que os resultados e conclusões desse trabalho possam respaldar a elaboração de materiais e propostas metodológicas em FMC para o EM e permita através de sua aplicação na sala de aula, proceder a uma atualização curricular que tem se mostrado urgente e necessária, e que já vem sendo apontada por vários autores em trabalhos e pesquisas na área de Ensino de Física no Brasil e no mundo.

[02/02/07 - 15:50h - CETECMA - Auditório Térreo]

UMA SEQÜÊNCIA DE ENSINO SOBRE DISPOSITIVOS CONDUTORES E SEMI-CONDUTORES DE NOSSO DIA A DIA, HELDER DE FIGUEIREDO E PAULA, ESDRAS GARCIA ALVES, *Universidade Federal de Ouro Preto* ■Este artigo descreve parte de uma seqüência de atividades concebida para envolver alunos de ensino médio no estudo e investigação de alguns dispositivos condutores e semicondutores muito utilizados em seu dia a dia. Nele, descrevemos as nove primeiras atividades de uma seqüência de quinze. Da-se algum destaque à atividade de abertura que permite estabelecer um vínculo entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. A caracterização desta atividade abre espaço para a exposição de nosso ponto de vista sobre a relação entre o currículo de

física no ensino médio e a questão da sustentabilidade. O artigo também revela algumas das diversas orientações didático-metodológicas que nortearam a concepção da seqüência e, em suas considerações finais, o modo como pretendemos acompanhar seu desenvolvimento em sala de aula. Dentre as orientações destaca-se a da diversificação das atividades de ensino aprendizagem, sendo essa a justificativa para apresentarmos aqui uma breve descrição das nove primeiras atividades da seqüência. Um aspecto importante deste artigo é a caracterização da seqüência como uma estratégia inovadora para a introdução de conceitos de Física Moderna e Contemporânea (FMC) no Ensino Médio. Tais conceitos não são introduzidos como meras curiosidades, mas como recursos necessários à compreensão dos usos e do funcionamento dos equipamentos investigados. Para advogar a favor da tese de que nosso trabalho introduz novidades na área, nós recorremos a uma revisão de literatura estudando atentamente diversos trabalhos que têm discutido alternativas para inserção de FMC na educação básica, pondo em relevo alguns aspectos polêmicos e nossos pontos de vista acerca dos mesmos.

[02/02/07 - 16:10h - CETECMA - Auditório Térreo]

A FÍSICA MODERNA E CONTEMPORÂNEA EM SALA DE AULA: UMA ATIVIDADE COM OS RAIOS X, MAXWELL SIQUEIRA, MAURÍCIO PIETROCOLA, NOBUKO UETA, *USP - SP - Brasil* ■ Na perspectiva da inserção da Física Moderna e Contemporânea, muitos argumentos já indicam a necessidade de fazê-la (Terrazzan, 1994; Valadares e Moreira, 1998; Pinto e Zanetic, 1999). No entanto tem havido poucas propostas que buscam esse objetivo. Porém, no final de década de 1990, começaram a ser construídas propostas para levar alguns tópicos de FMC para sala de aula (Fagundes, 1997; Pinto e Zanetic, 1999; Rodrigues, 2001; Brockington, 2005; Siqueira, 2006), fornecendo dados que pudessem indicar os obstáculos encontrados pelo caminho e os possíveis caminhos metodológicos a serem seguidos. Dentre esses obstáculos indicados nesses trabalhos, destacamos a elaboração de atividade para o ensino de conteúdo da FMC. Uma vez que, em sua grande maioria possuem um alto grau de sofisticação e custo. O que dificulta muito a sua aquisição, devido a triste realidade que passa as escolas públicas brasileiras. Assim, buscamos mostrar nesse trabalho que, ao levar uma proposta de ensino que aborda a Física de Partículas Elementares para o ensino médio, deparamos também com essa dificuldade. Iremos mostrar, a partir de uma experiência de aplicação de uma atividade sobre raios X, que foi elaborada e desenvolvida através de uma analogia das radiografias com o papel fotográfico, quais as contribuições trazidas para o ensino e aprendizagem desse conteúdo. Enfatizando também o seu desenvolvimento em sala de aula e suas contribuições para auxiliar o ensino da Física Moderna e Contemporânea. Mostrando que é possível elaborar atividades com esse conteúdo e que levem em consideração a realidade das escolas públicas de nosso país. Reforçando os argumentos a favor da inserção da FMC, indicando que é possível levar esse conteúdo para sala de aula.

[02/02/07 - 16:30h - CETECMA - Auditório Térreo]

A MECÂNICA QUÂNTICA NO ENSINO MÉDIO: COMO SER CONSTRUTIVISTA, UBIRACIR BARBOSA JÚNIOR, JESUINA L. A. PACCA, *Instituto de Física, USP* ■ A inserção da Física Contemporânea no ensino médio já é uma realidade em vários sistemas educacionais no mundo. No Brasil, essa situação ainda está longe de ser alcançada. Vários trabalhos apontam sua necessidade assim como sugestões de como fazê-lo. Nesse trabalho, justificamos a inserção da Física Contemporânea no ensino médio, baseando nossos argumentos na mudança de visão de mundo que ela apresenta para a humanidade, na mudança de percepção da realidade e em sua necessidade, enquanto teorias nas quais se baseiam boa parte da tecnologia hoje utilizada. A seguir, apresentamos um breve panorama das propostas de inserção da Mecânica Quântica no ensino médio e fazemos uma discussão da importância do aspecto conceitual durante a realização de uma tal proposta, nem sempre presente nessas abordagens. Analisamos algumas questões que consideramos de suma relevância na metodologia utilizada por essas abordagens e das quais discordamos, como a falta de contextualização dos temas abordados, o que resulta em uma não problematização do conteúdo por parte do educando, assim como a discussão insuficiente dos conceitos básicos da teoria, tais como quantização, dualidade ou o caráter não determinístico da teoria. Fazemos a apresentação do estado da arte nessa linha de pesquisa, em complementação à discussão anterior das propostas apresentadas. Justificamos a escolha de nosso referencial construtivista, baseado em Bachelard e Piaget, por sua relação com as situações de rompimento que essa nova Física apresenta em relação a nosso conhecimento cotidiano. Por fim, apresentamos as linhas gerais do que consideramos seja uma opção de proposta construtivista para trabalhar a Mecânica Quântica no ensino médio e esboçamos um exemplo dessa atividade.

.

Índice

- Abib, M. L. V. S., 60
Abreu, R., 41
Acedo, P. H., 55, 57
Agostini, S., 51
Aguiar Jr, O. A., 45
Aguiar Junior, O. G., 48
Aguiar, C. L. O., 48
Aguiar, M. S., 57
Aguiar, R. R., 54
Alcântara Júnior, P. A., 45
Alencar, J. R. S., 49, 50
Almeida, C. A. S., 45
Almeida, J. R. L., 52
Almeida, L. C., 51
Almeida, M. J. P. M., 40
Almeida, T., 47
Alves, E. G., 61
Alves, E. O., 40, 58
Alves, H. G., 44
Alves, J. A. P., 50
Alves, P. M. A., 40
Alves, R. E., 57
Alves, V. C., 56, 57
Amantes, A., 49
Amaral, G. K., 47
Amaral, L. H., 50–52, 60
Andrade, , 48
Andrade, A. A. F., 52
Andrade, C. E. W., 55
Andrade, F. J., 57
Andrade, N. G. E., 47
Andrade, R. R. D., 52, 55, 56
Andrade, S. A., 56
Antoniazzi, R., 61
Aozane, J., 40
Araújo, M. S. T., 41, 43, 44, 47, 50, 52, 58, 60
Araújo, R. S., 61
Araujo, M. S. T., 51
Artuso, A. R., 57
Asção, V., 54
Assis, J. N. M., 53
Ataide, A. R., 39
Ataide, J. S. P., 40
Augusto, C. R. A., 42
Azeredo, S. R., 56
Azevedo, L. M. S., 48
- Barbosa Júnior, U., 61
Barbosa, , 51
Barbosa-Lima, M. C., 48, 55
Barbosa-Lima, M. C. A., 39, 45
Barcellos, M., 41, 57
Barlette, V. E., 44, 58
Barros, P. R. P., 54
Barros, S. S., 46
Bassalo, J. M. F., 44
Battistel, O. L., 53, 55
Benevides, V. M., 55
- Bento, E. P., 39
Bernardo, J. R. R., 51
Bertolazzo, A. A., 44
Bezerra Jr, A. G., 41
Bezerra, M. S., 40
Bezerra, S. H. O., 56
Biancolin, M. M., 60
Bispo, M., 56
Bocanegra, C. H., 52
Boechat, V. A. P., 42
Bonadiman, H., 40
Bonizzia, A., 52
Borges, A. T., 49, 60
Borges, C. C., 47
Borges, O., 49, 60
Borges, O. N., 60
Borges, P. F., 52
Bozelli, F. C., 50
Braga, M., 51
braga, T., 44
Brand, A. B., 55
Brandi, H. S., 59
BREDER, ., 52
Breuckmann, H. J., 59
Brito, G. S., 57
Brito, L. P., 49
Bulegon, A. M., 55, 61
Burkarter, E., 55
Burnham, T. F., 56
- Cúnico, M., 57
Câmara, M. C. S. E., 42
Camargo, É. P., 43
Camargo, L., 49
Camargo, S., 40
Camelo, Z., 46
Campos, F. V., 57
Caçado, I. P., 45
Cardoso, D. C., 44
Cardoso, H. B., 46
Cardoso, R., 56
Cardoso, T. F. L., 46, 52
Cardozo, T. F. L., 54
Carlos, J. G., 42
Carvalho, A. M. P., 49, 51, 60
Carvalho, L. M. O., 59
Carvalho, W. L. P., 41, 50
Castilho, F., 61
Castro Filho, J. A., 42, 61
Castro, A. C., 57
Castro, D. S. S., 49
Castro, R. M., 57
Catelli, F., 55
Catunda, T., 46
Cavalcante, M. A., 46, 52
Cavalcante, N. S. M., 55
Cavalcanti, C. J. H., 48
Cavalcanti, G. H., 49, 55

- Chagas, S. M. A., 57
 Chaves, F. A. B., 45
 Chinelli, M. V., 42
 Cima, V. A., 50, 60
 Coelho, A. A., 44
 Coelho, G., 60
 Coelho, H. T., 53
 Coelho, M. F. F., 40
 Coimbra, D., 40, 60, 61
 Coimbra, S. G., 50, 51
 Cordeiro, J. P., 48
 Cordeiro, L. F., 57
 Corrêa Filho, J. A., 59, 61
 Corrêa, E. L., 57
 Correa, R. I., 47
 Correia, A. R., 46, 47
 Corso, G., 42
 Costa, A., 49
 Costa, F. V., 55
 Costa, G. G. G., 46
 Costa, I., 51
 Costa, I. F., 40, 50
 Costa, M. H. C., 56
 Costa, M. J. N., 45
 Costa, S. S. C., 52, 54
 Cozendey, S. G., 47, 52
 Crispino, L. C. B., 55
 Cristo, N. C. B. F., 56
 Cruz, R., 57
 Cruz, S. M. S. C. S., 61
 Cunha, A. V., 59
 Cunha, G. A., 41
 Cunha, J. C., 57
 Cunha, S. L. S., 45
- D'Agostin, A., 60
 D'oliveira, A. L., 42
 Dück, C. M., 44
 Dalri, J., 41, 60
 Damasceno, F. M., 51
 Damasceno, W. A. S., 53
 Dantas, C. M. A., 50
 DANTAS, C. R. S., 39
 Dias, A. C. G., 44
 Dias, E. F., 46
 Dias, J. E. A., 55
 Dias, M. A., 44
 Dickman, A. G., 47, 56
 Dickman, R., 56
 Diogo, R. C., 50, 61
 Dutra, B. A. F. M., 53
 Dutra, E. F., 51
 Dutra, G., 39
- Elias, D. C. N., 51
 Espindola, A. C., 44
- Fagan, S. B., 58, 61
 Farias, E., 56
 Felix, P., 42
 Ferlin, E. P., 57
 Fernandes, H. S., 51
- Ferracioli, L., 41
 Ferrari, P. C., 50, 57
 Ferreira, A. R., 55
 Ferreira, C. N., 51, 53
 Ferreira, J. C., 61
 Ferreira, M. F., 55
 Ferreira, M. P. P., 54
 Ferreira, N. C., 40, 56
 Ferreira, R. C., 58
 Fiedler-Ferrara, N., 39, 60
 Figueira, J. S., 47
 Figueiredo, J., 55
 Figueiredo, W. G., 60
 Filgueira, V. G., 45
 FIREMAN, ., 51
 Fontoura, H. A., 51
 Força, A. C., 56
 Forato, T. C. M., 52
 Fragoso, J. R., 45
 França, S. P. S., 51
 Franco, W. O., 57
 Freire Jr, O. F., 56
 Freitas, É. T. F., 44
 Freitas, D., 57
 Freitas, F. H. A., 40
 Freitas, L. V., 57
 Freitas, M. C., 48
 Freitas, M. S. T., 41
 Freitas, R. O., 46
 Furtado, W. W., 57
- Garcia, D., 45
 Garcia, N. M. D., 46, 49, 57
 Garcia, T. M. F. B., 49
 Gaspar, M. B., 39
 Gasparetto, G., 50
 Gasparetto, G. R., 60
 Gastaldo, L. F., 47
 Gatti, S. R. T., 50
 Germano, M. G., 52, 53, 56
 Gneiding, I. M., 45, 46
 Gobara, S. T., 50, 54, 61
 Godoi, N., 60, 61
 Gomes, A. S., 53
 Gomes, B. S., 48
 Gomes, E. S., 47
 Gomes, L. C. P., 52
 Gomes, V. M., 48
 Gonçalves, F. M. S., 45
 Gonçalves, J. R., 44
 Gonçalves, J. S., 48
 Grandini, C. R., 46
 Grandini, N. A., 46
 Guazzelli, I. R. B., 47
 Guedes, A., 56
 Guerra, A., 51
 Guerrini, I. M., 57
 Guimarães, G. R., 47
 Guimarães, L. F., 50
- Hülse, D., 59
 Hartmann, Â. M., 42

- Henriques, V. B., 55
 Higa, I., 44, 49, 55, 60
 Hingel, F. L., 55
 Hirata, G., 56
 Hosoume, Y., 41, 54, 61
- Japiassú Júnior, F., 43
 Japiassú Junior, F., 39
 Jasinski, M., 55
 Jesus, C. A., 53
 Jesus, J. C. O., 56
 Jesus, J. R., 56
 Joucoski, E., 46, 54
 Juniora, E. R., 39
- Karam, R. A. S., 61
 Kawamura, M. R. D., 42
 Kerley, R., 42
 Kinsler, L. S., 44
 Klautau, Â. B., 55
 Krapas, S., 39
- Laburú, C. E., 61
 Lacerda, F. N., 44
 Lange, E., 42
 Laranjeiras, C. C., 48
 Lawall, I. T., 48
 Leal, L. W. G., 56
 Lebedeff, T. B., 58
 Leite, Á. E., 60
 Leodoro, M. P., 52
 Libardi, H., 45, 55
 Lima Júnior, P. R. M., 48
 Lima, B. F. R., 46
 Lima, E. C., 41
 Lima, L. M., 40
 Lima, M. C. A., 46, 47, 58
 Lima, P. B., 57
 Lima, S. C., 54
 Lindino, T. C., 40
 Linhares, M. P., 52, 54
 Loch, J., 55
 Lopes, A. M. A., 51
 Lopes, J., 56
 Lozada, C. O., 41, 43, 50, 52
 Lucas, C. S., 45
 Luvizotto, H., 40
 Luz, A. R., 56
 Luz, D. M., 42, 56
 Luz, S. L. C., 44
- Macêdo, M. A. R., 46, 55
 Macedo Filho, R. B., 57
 Macedo, J. A., 54
 Macedo, L. N., 61
 Macedo, Y. S., 48
 Macedo, Z. S. M., 56
 Machado, D. I., 58
 Machado, M. L., 55
 Machado, S. S. L., 46
 Maciel, M. D., 44, 47
 Madeira, J. T., 56
- Magalhães, E. N., 40, 58
 Manfrinato, S., 53
 Manzini, N. I. J., 59
 Marchezini, R., 42
 Marques, A. L. F., 53
 Marques, A. P. C., 60
 Marques, I. C. M. L., 44
 Martinelli, R. O., 54
 Martins, A. F. P., 45
 martins, I., 57
 Martins, M. C. M., 41
 Martins, M. I., 39, 42, 61
 Martins, R. A., 52
 Martins, S., 48
 Mascarenhas, Y. P., 61
 Massone, C. A., 42
 Mattasoglio Neto, O., 40
 Mattos, C., 50
 Mattos, C. R., 41, 51
 Maurício, J., 48
 Medeiros, A. A., 39, 43
 Medeiros, R. D., 52
 Meira, K. W. A., 45, 48
 Mello, V. B. B., 46
 Melo, B. R. S., 42
 Melo, C. P., 54
 Melo, L. A. R., 40, 58
 Melo, L. S. H., 54
 Melo, W. C., 50
 Mendes, C. E., 45
 Mendes, E. B., 57
 Mendes, F. A. C., 50
 Mendes, G. M. F., 57
 Mendes, R., 45
 Mendes, R. M. B., 57
 Mendonça, , 48
 Mendonça, D. H., 48
 Menegat, T. M. C., 53, 55
 Menezes, D. A. S., 61
 Menzer, R. C., 54
 Mercurio, M. E., 55
 Miguel, É. S., 55
 Mion, R. A., 50, 60
 Miquelim, C. A., 41
 Miranda, L., 48
 Missão, M. G., 44
 Monte, M. J., 52
 Monteiro, M. A., 41
 Moraes, I. J., 50
 Moraes, R. F., 57
 Moreira, E., 58
 Moreira, I. C., 59
 Moreira, L. F., 39
 Moreira, S. G. C., 45
 Morelato, F., 41
 Moretzsohn, R. S. T., 44
 Morias Neto, A. F., 43
 Morrone, W., 50, 52
 Mossmann, V. L. F., 55
 Mota, G. S. M., 55
 Motta, S. H. S., 51
 Moura, B. A., 41

- Moura, P. D., 57
 Moura, T. D., 47
 Moura, V. V., 39
 Murrer, E., 54

 Nóbrega, M. L., 45
 Nagata, K. M. R., 45
 Nardi, R., 40, 41, 43, 50, 58, 61
 Nascimento Júnior, M. J., 43
 Nascimento Junior, M. J., 39
 Nascimento, C. S., 50
 Nascimento, R. S., 55, 56
 Nascimento, S. R. V., 54
 Nasser, P. Z. T., 39, 45
 Nero, J. D., 45
 Ney, W. G., 53
 Nicioli Junior, R. B., 41, 61
 Nishimoto, M. T., 57
 Nobre, C. A., 44
 Nobre, E. F., 44, 46
 NOBRE, F. A. S., 39, 45
 Nogueira, A. L. F. S., 42
 Nogueira, C., 54
 Nunes, A. L., 42
 Nunes, L. N., 39

 Oliveira, A. J. A., 53
 Oliveira, A. J. S., 48, 53
 Oliveira, C. H. C., 56
 Oliveira, E. A. G., 48
 Oliveira, E. M., 61
 Oliveira, F. F., 61
 Oliveira, G. O., 55
 Oliveira, L. F., 47
 Oliveira, L. F. L., 48
 Oliveira, M., 42
 Oliveira, M. G., 56
 Oliveira, N. S. M., 43
 Oliveira, O. B., 55
 Oliveira, P. M. C., 46, 59
 Oliveira, R. L. M., 59
 Oliveira, R. M., 58
 Oliveira, S. M., 59
 Oliveira, V. H. R., 47
 Oliveira, W. C., 39, 42, 43, 56
 Olsen, S. M., 44
 Ostermann, F., 48, 53

 Pacca, J. L. A., 61
 Padilha, J. N., 60
 Pampolha Júnior, J. B. S., 48
 Panetto, L. P., 56
 Papalardo, S. P. T., 60
 Paranhos, R. R. G., 45
 Paschoal, C. W. A., 57
 Paula, A. G., 48
 Paula, H. F. E., 61
 Paula, S. C. M., 57
 Paulino, A. R., 39, 42
 Paulino, I., 42
 Paz Júnior, E. M., 41
 Pedroso, L. S., 42

 Pedroso, S. G., 45
 Peixoto, K. C. Q. C., 54
 Pena, F. L. A., 60
 Pequeno, M. C., 42
 Pereira, A. L., 47
 Pereira, A. S., 40
 Pereira, D. P., 40
 Pereira, G. R., 42
 Pereira, H. R., 50
 Pereira, M. V., 54
 Perez, E. P., 56
 Perreira, L. J. M., 46
 Perretto, M., 57
 Pessanha, M. C. R., 47, 52
 Pessanha, P. R., 56
 Petean, L. S., 44
 Pezzo, M., 53
 Piassi, L. P., 39
 Pietrocola, M., 39, 47, 51, 52, 58, 61
 Pimenta, M. A., 54
 Pinheiro, G., 58
 Pinheiro, J. A. P. R., 51
 Pinheiro, T. F., 40
 Pinho-Alves Filho, J., 40
 Pinto, S. P., 40
 Pires, C., 48
 Polaczinski, M. A. A. P., 52
 Portela, C. D. P., 55
 Porto, L. E. S., 50
 Pugliese, R. M., 61
 Pureur Neto, P., 48

 Queiroz, G. P., 48
 Queiroz, G. R. P. C., 55
 Queiroz, G. R. Q. P. C., 45
 Quintilio, M. S. V., 56, 57
 Quinto, T., 41

 Rafael, F. J., 45
 Ramos, E. E. L., 55
 Ramos, E. M. F., 46, 47, 55, 60
 Ramos, F. A., 55
 Ramos, J. M., 48
 Regis, M. D., 47
 Reis Júnior, J. A., 55
 Reis, A. C., 54
 Reis, E. M., 52
 Reis, J. C., 51
 Rezende, F., 53
 Ribeiro, A. S., 56
 Ribeiro, F., 52
 Ribeiro, M. C. A., 49
 Ribeiro, O. B. S., 45
 Ricardo, D. M., 45
 Ricardo, E. C., 40, 50
 Rino, J. P., 47
 Rita, J. R. S., 52
 Rivelles, V. O., 44
 Rizzo, P. R. T., 59
 Roberto, L. H. S., 51
 Rocha Filho, J. B., 52
 Rocha, O., 49

- Rodrigues, A. M., 41
 Rodrigues, M. A., 48
 Rodrigues, R., 41
 Rodrigues, T. A., 51
 Rodrigues, W. G., 55
 Romero, T. R. L., 47
 Rosa, A. B., 46
 Rosa, C. T. W., 46
 Rosa, K., 41
 Roza, C. F., 55
 Rui, L. R., 48
- Saavedra, N., 57
 Salami, M. A., 52
 Salem, S., 42
 Sales, G. L., 42, 61
 Salinas, S. R. A., 39
 Sampaio, G. M. D., 56
 Sanchez, D. F., 41
 Santana, J. C., 56
 Santana, R. P., 55
 Santiago, R., 61
 Santiago, R. B., 57
 Santos Júnior, C. A., 56
 Santos Neto, E. R., 51
 Santos, A. B., 47
 Santos, A. F., 46
 Santos, B. R. P., 48
 Santos, C. F. R., 52
 Santos, D. J., 56
 Santos, E. A., 56
 Santos, E. I., 56
 Santos, E. M., 56
 Santos, F. A. N., 53
 Santos, H. J. P., 42
 Santos, K., 57
 Santos, K. A. M., 60
 Santos, L. C. M., 56
 Santos, M. V. G., 53
 Santos, R. C., 52
 Santos, R. L. P., 57
 Santos, R. V. C., 39
 Santos, S. A. S., 56
 Santos, W. M. S., 39, 46
 Sartori, A. F., 46, 47
 Schiel, D., 57
 Schuhmacher, E., 59
 Secco, M., 47
 Sena, M. J. C., 48
 Serra, ., 51
 Sias, D. B., 42
 SILVA, Í. B., 39
 Silva, A., 57
 Silva, A. A., 40
 Silva, A. C. S., 47
 Silva, A. M. M., 54
 Silva, A. V. R., 59
 Silva, C. A. S., 39
 Silva, C. C., 41
 Silva, D., 50
 Silva, D. A., 46
 Silva, D. C. M., 57
- SILVA, D. G., 45
 Silva, D. G., 50
 Silva, F. G., 48
 Silva, F. W. O., 60
 Silva, G. F., 48
 Silva, G. P., 50
 Silva, G. S. F., 50
 Silva, I. L., 57
 Silva, J. C., 40
 Silva, J. C. X., 55, 56
 Silva, J. F., 58
 Silva, J. H. P., 57
 Silva, L. F., 45, 52
 Silva, L. P., 45
 Silva, L. R., 58
 Silva, M. C., 39, 56
 Silva, M. F., 48
 Silva, M. F. A., 58
 Silva, M. M., 40
 Silva, O. H. M., 61
 Silva, P. R. B., 59
 Silva, R. C. E., 50
 Silva, T., 61
 Silva, V. H. D., 51
 Silva, V. M. L., 42
 Silva, V. P., 39
 Silvaa, M. S., 60
 Silveira, A. F., 39, 57
 Silveira, A. M., 61
 Silveira, C. P., 56
 Silveira, T. A., 41
 Siqueira, D., 61
 Siqueira, M., 61
 Soares, M. V., 44
 Soares, R. R., 61
 Soares, T. C., 54
 Soares, V., 45
 Sonza, A. P., 58
 Sorpreso, T. P., 40
 Sotto, A., 61
 Sousa, D. R., 50
 Sousa, F. F., 48
 Sousa, J. J. F., 44, 46
 Sousa, R. G., 50
 Sousa, W. B., 58
 Souto, A., 58
 Souto, T. V. S., 45
 Souza, D. F., 48
 Souza, E. J., 56
 Souza, M. F. C., 42
 Souza, M. J. F. S., 40
 Souza, M. O., 47, 49, 52
 Souza, P. F., 47
 Souza, P. H., 40, 57
 Souza, R. O., 47
 Souza, R. R., 40, 53
 Souza, S., 58
 Souza, W., 52
 Spohr, C. B., 48
 Sprotte, A. C., 42
 Steffani, M. H., 48
 Stori, E. M., 44

Tagliati, J. R., 45
Takahashi, E. K., 44, 54
Talim, S. L., 60
Tavares, J. R., 49, 52
Teixeira, E. S., 56, 60
Teixeira, M. G. Z., 39
Teixeira, R. M. R., 42
Teixeira, R. R. P., 47
Terrazzan, E. A., 40, 50, 51, 59
Tinoco, F. C. C., 53
Tran, L. B. P., 52
TRAN, L. P., 52
Trevisan, M. C. B., 61

Ueta, N., 58, 61

Valadares, E. C., 45
Valente, L., 57
Vasconcelos, A. S., 45, 48
Vasconcelos, F. H. L., 42
Vasconcelos, K. C., 45
Vaz, A., 60
Vaz, A. M., 49
Vaz, F. F., 57
Veloso, A. M. A., 44
Vertchenko, L., 51
Viana, D. A., 53
Vianna, D. M., 40, 48, 51, 61
Vicenzi, S., 45
Vidal, C. M. S., 44
Vieira, R. M. B., 56
Viggiano, E., 51
Vilar, A. B., 46, 47
Villani, A., 50
Vitor, A. D. M., 61

Watanabe, E., 55, 57
Weber, S. S. F., 50
Weiller, L. A., 47
Werkhaizer, F. E., 41, 51
Winch, P. G., 51

Xavier, V., 48

Zambon, L. B., 59
Zanetic, J., 41, 57, 61
Zanolla, J. J., 60
Zimmermann, E., 42