

V ENCONTRO ESTADUAL DE ENSINO DE FÍSICA – RS



CADERNO DE RESUMOS



**Porto Alegre, Instituto de Física, UFRGS
17 a 19 de outubro de 2013**

V ENCONTRO ESTADUAL DE ENSINO DE FÍSICA – RS

RESUMOS DOS TRABALHOS ACEITOS PARA APRESENTAÇÃO

UFRGS – Instituto de Física
Porto Alegre
2013

SUMÁRIO

APRESENTAÇÕES ORAIS

A INSERÇÃO DE TÓPICOS DE FÍSICA MÉDICA NO ENSINO MÉDIO REGULAR– UMA POSSIBILIDADE DE AMPLIAÇÃO DO CURRÍCULO ESCOLAR.....	8
ABORDAGEM DE CONCEITOS DE FÍSICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL E A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES	9
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA CRÍTICA PARA INTRODUIZIR CONCEITOS FÍSICOS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.....	10
AS IDEIAS DOS ALUNOS SOBRE O FORMATO DA TERRA E AS FASES DA LUA.	11
ASPECTOS HISTÓRICOS DE GALILEU GALILEI E SUAS INFLUÊNCIAS NAS PRÁTICAS DE UM PROFESSOR DE FÍSICA	12
CONSTRUÇÃO DE UM ROBÔ DIDÁTICO COM MATERIAL ALTERNATIVO PARA AULAS DE FÍSICA.....	13
CURSO DE FÉRIAS PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO OFERECIDO PELO GRUPO NOVOS TALENTOS DA FÍSICA	14
DA ARTICULAÇÃO E EXECUÇÃO DE ATIVIDADES EM SALA DE AULA: UMA REFLEXÃO SOBRE A AVALIAÇÃO DO APRENDIZADO E A POSTURA DOCENTE.....	15
DEMONSTRAÇÕES EXPERIMENTAIS DE ÓPTICA GEOMÉTRICA: APRESENTAÇÃO DE EQUIPAMENTOS CONSTRUÍDOS COM MATERIAIS ALTERNATIVOS	16
DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE ACTIVIDADES VIRTUALES, FUNDAMENTADO EN EL TRABAJO INDEPENDIENTE EN EL AULA DE FÍSICA: LA FÍSICA DEL ARTEFACTO	17
ENSINO DE FÍSICA: ANÁLISE DE UMA SITUAÇÃO DIDÁTICA FICTÍCIA ORIENTADA PARA ATIVAÇÃO DO PENSAMENTO METACOGNITIVO.....	18
INSERÇÃO DE ATIVIDADES DE ESTUDO MEDIADAS POR HIPERMÍDIA EDUCACIONAL NO ENSINO-APRENDIZAGEM DE FÍSICA	19
NOÇÕES DE REFERENCIAL DE ESTUDANTES E A CONTRIBUIÇÃO DESTE SABER PARA O ENSINO DE FÍSICA	20
POSSÍVEIS CONTRIBUIÇÕES DE FLECK NA FORMAÇÃO A DISTÂNCIA DO FÍSICO EDUCADOR	21
PROJETO VENCEDOR DO CONCURSO ‘MINHA IDEIA DÁ UM SALA – 2012’ DA TV ESCOLA: PLANEJAMENTO, EXECUÇÃO E ANÁLISE.....	22
SOFTWARE TRACKER PARA ENSINAR FÍSICA E MATEMÁTICA.....	23
TENSÃO, CALIBRE E FREQUÊNCIA DAS CORDAS DE INSTRUMENTOS	24
UMA ANÁLISE DA TERMINOLOGIA <i>DESCOBERTA</i> E SUA CONTEXTUALIZAÇÃO NOS LIVROS DIDÁTICOS: OS ESTUDOS DE GRAY E DU FAY	25
UMA REVISÃO DA LITERATURA SOBRE O ENSINO DE FÍSICA PARA PESSOAS COM NECESSIDADES EDUCATIVAS ESPECIAIS	26
UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA RELACIONANDO APLICAÇÕES DA ASTRONOMIA COM CTS PARA O ESTUDO DE MOVIMENTOS EM FÍSICA	27
UTILIZANDO EXPERIMENTOS DEMONSTRATIVOS EM VÍDEOS PARA O ENSINO DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO	28

APRESENTAÇÕES EM PÔSTERES

A INSERÇÃO DE TÓPICOS DE ASTRONOMIA NO ENSINO MÉDIO POLITÉCNICO, O SEMINÁRIO INTEGRADO E A ARTICULAÇÃO DO CONHECIMENTO.....	30
A INSERÇÃO DO PIBID /FÍSICA/UFRGS NA REALIDADE DO CENTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES GENERAL FLORES DA CUNHA.....	31
ABORDANDO ALGUNS ASPECTOS COMPORTAMENTAIS DA ÁGUA NO ENSINO MÉDIO.....	32
A LINGUAGEM C SHARP® COMO FERRAMENTA PARA A CONSTRUÇÃO VIRTUAL DE DIAGRAMA V DE GOWIN	33
ANALOGIAS NOS CONCEITOS NO ESTUDO DE ELETRICIDADE DOS LIVROS INDICADOS NO PNLEM/2012.....	34
APLICATIVOS DE CELULAR COMO ORGANIZADORES PRÉVIOS PARA UNIDADES DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA ...	35
APRESENTAÇÃO DA TEORIA DA RELATIVIDADE ATRAVÉS DO FUNCIONAMENTO DO <i>GPS</i>	36
ARDUINO COMO ELEMENTO FACILITADOR DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE CONCEITOS DE ELETRICIDADE NO ENSINO MÉDIO INTEGRADO	37
ARDUINO E EXCEL: UMA CONEXÃO POSSÍVEL E PROMISSORA PARA O ENSINO DE FÍSICA	38
ASTRONOMIA NA ESCOLA: UM OLHAR ALÉM DE NOSSOS JARDINS.....	39
AULAS EXPERIMENTAIS: APOIO PARA PROFESSORES DE CIÊNCIAS DO 9º ANO	40
BRINCANDO COM OS ASTROS E APRENDENDO A LER O MUNDO	41
CARRINHO AUTOMATIZADO E <i>FLASHCARDS</i> NO ENSINO DE GRÁFICOS DA CINEMÁTICA.....	42
CIÊNCIA DOS SUPER- HERÓIS COMO ORGANIZADOR PRÉVIO NO ENSINO FUNDAMENTAL	43
CONSTRUÇÃO, A BAIXO CUSTO, DO INTERFERÔMETRO DE MICHELSON-MORLEY PARA A VISUALIZAÇÃO DA DILATAÇÃO TÉRMICA LINEAR.....	44
CONTEXTUALIZANDO A TERCEIRA LEI DE NEWTON COM GARRAFA PET	45
DETECTOR GEIGER MULLER USANDO TUBO SBM19.....	46
DO OLHO HUMANO AS CHARQUEADAS DE SÃO MIGUEL	47
EFEITO DO MÉTODO ENSINO SOB MEDIDA NO HÁBITO DE ESTUDO DE ALUNOS DE ENSINO MÉDIO	48
ENSINO DE CAMPO ELÉTRICO A PARTIR DE UMA ANÁLISE PRÁTICA	49
ESCOLA DE FÍSICA CERN – 2013: UM OLHAR DE UM PROFESSOR PESQUISADOR.....	50
ESTUDANDO ASTRONOMIA NO ENSINO MÉDIO.....	51
EXPLORANDO O <i>LASER</i> DE DIODO PARA O ENSINO DE FÍSICA ATRAVÉS DE EXPERIMENTOS COM MATERIAIS DE BAIXO CUSTO	52
FÍSICA E QUÍMICA INTEGRADAS NO ENSINO FUNDAMENTAL	53
FÍSICA EXPERIMENTAL PARA DEFICIENTES VISUAIS – LEIS DE NEWTON	54
FÍSICA NA COZINHA: UMA PROPOSTA DIDÁTICA PARA CONTEXTUALIZAÇÃO DO CONHECIMENTO NO ENSINO MÉDIO.....	55
FÍSICA NAS MANIFESTAÇÕES	56
GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA: UMA TEMÁTICA PARA O ESTUDO DO ELETROMAGNETISMO	57
HARPA LASER - PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO PARA ENSINO DE FÍSICA.....	58

I MOSTRA DE TRABALHOS DA E.M.E.F. FRANCISCO DE PAULA PEREIRA	59
ILUSÕES DE ÓPTICA: DOS FUNDAMENTOS A PROPOSTA DIDÁTICA	60
IMPLANTAÇÃO DO JOGO BATALHA NAVAL NO ENSINO DE PLANO CARTESIANO ..	61
INFLUÊNCIA DAS FASES DA LUA NOS ACONTECIMENTOS TERRENOS	62
INOVAÇÕES PEDAGÓGICAS: RELATO DAS AÇÕES DESENVOLVIDAS PELO PIBID/CAPES/UPF/FÍSICA	63
INVESTIGANDO REALIDADES E INTERESSES ACERCA DO CONCEITO ENERGIA NA EJA	64
LEIS DE NEWTON NO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA UEPS COM ABORDAGEM FENOMENOLÓGICA	65
MOTORES ELÉTRICOS DE INDUÇÃO PARA LABORATÓRIOS DE ENSINO DE FÍSICA: ESTUDANDO E CONSTRUINDO A PARTIR DE UMA PUBLICAÇÃO	66
MULHERES NA CIÊNCIA: APRESENTAÇÃO DE UM RELATO HISTÓRICO COM ENFOQUE NACIONAL	67
O ARDUINO COMO INTERFACE PARA A EXPERIMENTAÇÃO REMOTA: UMA PROPOSTA DE SISTEMA COMPUTACIONAL	68
O DESAFIO DE ENSINAR FÍSICA PARA CRIANÇAS: AVALIAÇÃO CRÍTICA DE UMA PROPOSTA	69
O ENSINO DE ÓPTICA TENDO A CONSTRUÇÃO DE EQUIPAMENTOS ÓPTICOS COMO ORGANIZADORES PRÉVIOS	70
O ENSINO POLITÉCNICO NA PERSPECTIVA DOS PROFESSORES DE FÍSICA DE UMA ESCOLA PÚBLICA DO INTERIOR DO RS	71
O PROJETO FÍSICA NA BALADA NO COLÉGIO ESTADUAL AURELINO LEAL	72
O QUE O SALTO DE UM CAVALO NOS PODE DEMONSTRAR EM TERMOS DE FÍSICA?	73
O RELATO E AS REFLEXÕES DE UM ESTAGIÁRIO DE FÍSICA	74
O USO DE SIMULAÇÕES COMPUTACIONAIS NO ENSINO DE JOVENS E ADULTOS: RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA	75
O USO DO MÉTODO DO <i>MINUTE PAPER</i> NAS AULAS DE FÍSICA	76
O USO DO SOFTWARE FÍSICA VIVENCIAL EM SALA DE AULA COMO RECURSO DIDÁTICO	77
O VOO DO AVIÃO COMO UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA (UEPS) NO ESTUDO DE LEIS DE NEWTON	78
OFICINAS DE FÍSICA: CONTRAPONDO CONCEITOS ESPONTÂNEOS E CIENTÍFICOS DE TERMODINÂMICA ATRAVÉS DA PRÁTICA EXPERIMENTAL	79
OFICINAS INTERDISCIPLINARES DE FÍSICA E QUÍMICA NO PIBID/UFRGS	80
PÊNDULOS OSCILANTES : DA CONSTRUÇÃO DO EXPERIMENTO AO ENTENDIMENTO PELA PLANILHA DE CÁLCULO	81
PESQUISAS DE CONCEPÇÕES SOBRE NATUREZA DA CIÊNCIA NAS PRINCIPAIS REVISTAS DE ENSINO DE FÍSICA DO BRASIL	82
PROFESSOR DE CIÊNCIAS COM CARGA HORÁRIA INTEGRAL NO LABORATÓRIO DIDÁTICO: DESAFIOS E AVANÇOS	83
PROPOSTA DE ATIVIDADE EXPERIMENTAL PARA CÁLCULO DA ACELERAÇÃO GRAVITACIONAL	84
PROPOSTA DIDÁTICA PARA ABORDAR CONTEÚDOS DE FÍSICA MODERNA NO ENSINO MÉDIO	85

RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA DOCENTE EM UMA ESCOLA DE ENSINO FUNDAMENTAL DE PORTO ALEGRE: COMO É O UNIVERSO E QUAL O MEU LUGAR NELE?.....	86
REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DA ASTRONOMIA.....	87
TEMAS DE ASTRONOMIA NAS AULAS DE FÍSICA NO ENSINO FUNDAMENTAL: AMBIENTES FORMAIS E NÃO FORMAIS.....	88
TRABALHANDO A ESCRITA CIENTÍFICA COM O AUXÍLIO DO CALEIDOSCÓPIO.....	89
UM ESTUDO SOBRE TÓPICOS ESPECIAIS DE ASTRONOMIA E SUA INSERÇÃO NO ENSINO MÉDIO.....	90
UMA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA PROMOVER A CONSTRUÇÃO DOS CONCEITOS CIENTÍFICOS E A AUTORREGULAÇÃO DA APRENDIZAGEM EM ALUNOS INICIANTE DO CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA.....	91
UNIDADES DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVAS DE TÓPICOS DE FÍSICA DE PARTÍCULAS INTEGRADAS AOS CONTEÚDOS DE ELETROSTÁTICA.....	92
UTILIZAÇÃO DE UM AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM (AVA) NA DISCIPLINA DE FÍSICA NA EJA/EAD.....	93
ÍNDICE REMISSIVO DE AUTORES.....	94

APRESENTAÇÕES ORAIS

A INSERÇÃO DE TÓPICOS DE FÍSICA MÉDICA NO ENSINO MÉDIO REGULAR– UMA POSSIBILIDADE DE AMPLIAÇÃO DO CURRÍCULO ESCOLAR

Fernanda Cristina Pansera [fernandacpansera@gmail.com]

Cláudia Peron [cperon2010@bol.com.br]

*Colégio Estadual Landell de Moura.
95700-00, Bento Gonçalves, RS – Brasil.*

Resumo

O presente estudo refere-se a uma atividade envolvendo o ensino de tópicos de física médica a estudantes do ensino médio. A física é uma disciplina curricular considerada pelos estudantes de média importância para a vida social e profissional deles, conforme observado em diálogos e questionários realizados ao longo da atuação do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência no Colégio Estadual em que foi realizada a atividade descrita neste trabalho. As interações, questionamentos e pesquisas de dados levantadas com professores, alunos e direção apontaram ainda que a física é uma das disciplinas em que há maior índice de reprovação e possivelmente é um elemento que contribui para o significativo número de abandono escolar; acreditamos que esta não seja uma situação particular e sim a realidade de muitas escolas brasileiras. Supostamente o desinteresse de boa parte dos estudantes pela física está relacionado com a dificuldade de relacionar os conteúdos estudados em sala de aula com a realidade vivenciada pelos alunos. Partindo deste pressuposto foi realizada uma análise dos planos de estudo e de currículo de física na escola, com o objetivo de organizar uma proposta diferenciada e que suprisse de algum modo a inexistência de tópicos sobre física médica ao longo do ensino médio. A escolha do tema justifica-se pela importância e utilização que o mesmo tem ao longo da vida de praticamente todos os indivíduos. Baseando-se nestes argumentos aconteceu o planejamento, a realização e posteriormente a avaliação da atividade.

Palavras-chave: física médica; atividade diferenciada; currículo de ensino de física; ensino-aprendizagem da física; ensino-médio.

ABORDAGEM DE CONCEITOS DE FÍSICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL E A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

Franciele Braz de Oliveira Coelho [francielebraz@jc.iffarroupilha.edu.br]

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha.
Campus Júlio de Castilhos, 98130-000, Júlio de Castilhos, RS – Brasil.*

Ana Marli Bulegon [anabulegon@unifra.br]

*Centro Universitário Franciscano – UNIFRA – Caixa Postal 151.
Campus I, 97010-032, Santa Maria, RS – Brasil.*

Resumo

Os documentos oficiais que regem a educação brasileira, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e a Matriz de Referência do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), sugerem a abordagem de conceitos de Física nos anos iniciais do Ensino Fundamental, tais como noções de Astronomia. Entretanto, muitos cursos de formação inicial de professores para este nível de ensino dedicam-se a estudar e desenvolver ações com conceitos mais gerais e relacionados à Ciência de um modo geral. Neste trabalho apresentamos as sugestões de conceitos de Física, a serem desenvolvidos nos anos iniciais do Ensino Fundamental, de acordo com os documentos citados e realizamos uma reflexão sobre a formação inicial desses docentes, apresentando ainda, alguns dados referentes ao contexto, em um curso de Pedagogia de uma Universidade da região Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul.

Palavras-chave: Anos iniciais; formação docente; ensino de Física.

APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA CRÍTICA PARA INTRODUIZIR CONCEITOS FÍSICOS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Thayse Adineia Pacheco [thayse.pacheco@gmail.com]

Felipe Damasio [felipedamasio@ifsc.edu.br]

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina.

Campus Araranguá, 88900-000, Araranguá, SC – Brasil.

Resumo

Mesmo sem a previsão da Física na Proposta Curricular Nacional (PCN) e nos Parâmetros Curriculares de Santa Catarina (PCSC), acredita-se que sua inserção deva acontecer desde os primeiros anos do Ensino Fundamental. O presente trabalho teve como ponto inicial um projeto de extensão que foi aplicado ao primeiro ano do Ensino Fundamental de uma escola da Rede Estadual de Ensino da cidade de Araranguá, SC. A partir do projeto de extensão se desenvolveu uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) que aborda diversos temas de óptica, com foco nas explicações das cores do céu e do arco-íris. O enfoque do projeto de extensão se baseou na Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel e Aprendizagem Significativa Crítica de Marco Antônio Moreira, que expressam a importância do professor conhecer os conceitos que os alunos trazem consigo. Nessa abordagem não há apenas a memorização dos conceitos, pois aquilo que é apresentado deve ter significado de acordo com o contexto social, cultural, político e econômico do aluno. Para tanto, a Física não deve ser apresentada aos alunos sem contextualização e sem propor questionamentos, pois para que a aprendizagem significativa aconteça é preciso relacionar conhecimentos prévios aos novos de maneira não literal e não arbitrária. Dessa forma, espera-se que os alunos questionem sobre a ciência e sobre o mundo que os rodeia. Assim, quando chegarem ao Ensino Médio, possuirão mais facilidade ao buscar as soluções dos problemas de Física.

Apoio: CNPq.

Palavras-chave: Aprendizagem Significativa, Ensino de Física, Séries iniciais.

AS IDEIAS DOS ALUNOS SOBRE O FORMATO DA TERRA E AS FASES DA LUA.

Talissa Cristini Tavares Rodrigues [talissa.rodrigues@acad.pucrs.br]

Ana Maria Marques da Silva [ana.marques@pucrs.br]

Faculdade de Física – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

90619-900, Porto Alegre, RS – Brasil.

Resumo

Estudos vêm investigando as ideias dos alunos sobre aspectos astronômicos da Terra em diferentes contextos culturais. Este trabalho apresenta os resultados de uma investigação realizada com 52 alunos de uma escola pública estadual em um contexto urbano, com idades entre 14 e 18 anos, com a finalidade de identificar os modelos para explicar o formato da Terra. A partir de uma entrevista inspirada nos estudos clínicos piagetianos, foram identificados quatro modelos: (a) a Terra é uma ilha; (b) a Terra é redonda e dividida entre terra e céu; (c) a Terra é redonda e vivemos dentro dela; (d) a Terra é redonda e o referencial “para baixo” se relaciona com o seu centro. Observou-se que, com o aumento da idade do indivíduo, seu modelo mental evolui. No entanto, ideias contraditórias sobre os modelos da Terra e as explicações sobre as fases da Lua podem ser identificados em alunos com bom desempenho escolar, mostrando a necessidade da mediação do professor para a confrontação dos modelos dos estudantes com o modelo científico.

Palavras-chave: Ideias dos alunos; modelos Terrestres; fases da Lua; construção do conhecimento.

ASPECTOS HISTÓRICOS DE GALILEU GALILEI E SUAS INFLUÊNCIAS NAS PRÁTICAS DE UM PROFESSOR DE FÍSICA

Paulo Fernando Zaratini [paulo_zaratini@hotmail.com]

Marcos Cesar Danhoni Neves [macedane@yahoo.com]

Sani de Carvalho Rutz da Silva [sani@utfpr.edu.br]

Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Campus Ponta Grossa, 84016-210, Ponta Grossa, PR – Brasil.

Resumo

Neste artigo são apresentadas discussões sobre o método experimental reconstruído historicamente como tal, devido aos trabalhos de Galileu Galilei, seus contextos históricos, e as diferentes abordagens presentes na atividade experimental para o ensino de Física. Para o desenvolvimento dessa proposta, realizou-se uma pesquisa experimental, exploratória, interpretativa, observando os diferentes enfoques e abordagens atualmente empregados na atividade experimental para o ensino de física. Sugere-se também, um experimento de óptica inserido em uma abordagem demonstrativa com enfoque investigativo, para o ensino de ciências nas séries finais do Ensino Fundamental. Conclui-se que dentro de uma perspectiva de ensino não tradicional, os métodos experimentais iniciados por Galileu, e que hoje estão apoiados por teorias de aprendizagem contemporâneas, podem ser eficientes, contribuindo de forma significativa para o ensino aprendizagem em ciências. Além de que, oferece ao professor, um método instrucional facilitador, para a promoção da mudança conceitual, transformando as aulas de ciências em momentos ricos de interações sociais, favorecendo a ligação entre a linguagem conceitual presente nas ciências e o mundo empírico.

Palavras-chave: Atividade experimental; História das Ciências; óptica; Ensino de Física.

CONSTRUÇÃO DE UM ROBÔ DIDÁTICO COM MATERIAL ALTERNATIVO PARA AULAS DE FÍSICA

Álvaro Becker da Rosa [alvaro@upf.br]
Luiz Eduardo Schardong Spalding [spalding@upf.br]
Marco Antonio Trentin [marco@upf.br]
Adriano Canabarro Teixeira [teixeira@upf.br]
Universidade de Passo Fundo.
Campus Passo Fundo, 99052-900, Passo Fundo, RS – Brasil.

Resumo

O presente estudo relata a construção de um robô didático para utilização no contexto educacional no qual a ênfase está na utilização de materiais alternativos e de baixo custo. O foco central é sua utilização como instrumento didático para abordar os conteúdos de Física, proporcionando a aproximação dos estudantes da tecnologia presente no seu cotidiano. A importância na utilização da robótica no ensino decorre da possibilidade de que ela, além de ser um elemento atrativo, proporciona a popularização da tecnologia na escola. Contudo, os altos custos de equipamentos robotizados têm mantido as escolas aquém desse processo. A partir dessa realidade e com o propósito de torná-la viável no contexto escolar, foi projetado, construído e desenvolvido um robô baseado na utilização de materiais de baixo custo e de fácil aquisição. Para tanto foi utilizado o Arduino como plataforma em hardware livre e os componentes eletrônicos selecionados a partir dos disponíveis no mercado e de acordo com o fenômeno físico a ser estudado. Inicialmente o robô foi desenvolvido na forma de um carrinho parametrizável a ser utilizado para abordagem dos conceitos iniciais de cinemática. Como resultado do estudo discute-se a importância de desenvolver equipamentos que possibilitem a isenção da tecnologia no ambiente escolar e que esta esteja ao alcance das escolas.

Palavras-chave: Ensino de Física; robótica educacional livre; ensino médio.

CURSO DE FÉRIAS PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO OFERECIDO PELO GRUPO NOVOS TALENTOS DA FÍSICA

Willian Rubira da Silva [willianrubira@hotmail.com.br]

Charles dos Santos Guidotti [Charles.guidotti@gmail.com]

Valmir Heckler [valmirheckler@furg.com]

Instituto de Matemática, Estatística e Física – FURG– Caixa Postal 474.

Campus Carreiros, 96201-900, Rio Grande, RS – Brasil.

Resumo

Como proposta do grupo Novos Talentos da Física da FURG oferecemos um curso de férias aberto para alunos do ensino médio de toda a região. O curso, denominado Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação contribuindo na compreensão de fenômenos físicos, foi oferecido durante o período de 16 a 20 de julho dentro da universidade. A seguir será comentado mais sobre o grupo Novos Talentos da Física, a proposta para o curso, a execução e o material produzido a partir do mesmo.

Palavras-chave: Curso de Férias; Tecnologias da Informação e Comunicação; ensino de Física.

DA ARTICULAÇÃO E EXECUÇÃO DE ATIVIDADES EM SALA DE AULA: UMA REFLEXÃO SOBRE A AVALIAÇÃO DO APRENDIZADO E A POSTURA DOCENTE

Frederico Nogueira Vilaça [nogueiravilaca@gmail.com]

João Antônio Correa Filho [jcorrea@ufsj.edu.br]

Departamento de Ciências Naturais – Universidade Federal de São João del-Rei.

Campus Dom Bosco, 36301-160, São João del-Rei, MG – Brasil.

Resumo

Neste trabalho, apresentamos um relato de uma experiência de execução de um plano de aulas, que fora planejado no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) da UFSJ, o qual visou contemplar e desenvolver determinadas habilidades e competências relacionadas à interpretação de informações e manipulação de ferramentas com vistas à execução de uma atividade prática. Para tanto, escolheu-se como tema gerador das aulas um conteúdo específico da Calorimetria, e como recursos didáticos vídeos e a experimentação. Com base nos resultados dessa experiência procuramos trazer aqui uma reflexão sobre a avaliação das competências e habilidades que estão por detrás das práticas escolares e, ainda, uma reflexão sobre os percalços e insucessos na execução de atividades usando recursos e metodologias diversificadas.

Palavras-chaves: Prática; Habilidades; avaliação.

DEMONSTRAÇÕES EXPERIMENTAIS DE ÓPTICA GEOMÉTRICA: APRESENTAÇÃO DE EQUIPAMENTOS CONSTRUÍDOS COM MATERIAIS ALTERNATIVOS

Luiz Marcelo Darroz [ldarroz@upf.br]

Denilson Toneto da Silva [denilson@upf.br]

Cleci Teresinha Werner da Rosa [cwerner@upf.br]

Álvaro Becker da Rosa [alvaro@upf.br]

Universidade de Passo Fundo.

Campus Passo Fundo, 99082-900, Passo Fundo, RS – Brasil.

Resumo

O presente trabalho tem por objetivo apresentar um conjunto de atividades experimentais de natureza demonstrativa que poderão ser realizadas em sala de aula e que possibilitam visualizar fenômenos relacionados a óptica geométrica. O aspecto norteador das atividades experimentais é a construção dos equipamentos didáticos utilizando materiais alternativos e de fácil aquisição. Inicialmente procede-se uma reflexão entorno da importância da realização de atividades experimentais no ensino de Física, bem como da validade de utilizar a demonstração como estratégia de ensino. Na sequência, são apresentados os equipamentos didáticos de modo a ilustrá-los com fotos e esquemas que possibilitam sua compreensão.

Palavras-chave: óptica geométrica; atividade experimental demonstrativa; Ensino de Física.

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE ACTIVIDADES VIRTUALES, FUNDAMENTADO EN EL TRABAJO INDEPENDIENTE EN EL AULA DE FÍSICA: LA FÍSICA DEL ARTEFACTO

Hugo Daniel Marín Sanabria [hmarin@pedagogica.edu.co]
Jimmy William Ramírez Cano [jwramirez@pedagogica.edu.co]
*Departamento de Tecnología – Universidad Pedagógica Nacional.
Bogotá – Colombia.*

Yucnary Daitiana Torres Torres [yudatoto@gmail.com]
*Facultad de Educación – Universidad de Extremadura.
Extremadura – España.*

Resumen

El artículo muestra la construcción y resultados de la implementación de un ambiente de aprendizaje para el espacio académico de Física I en el programa de Licenciatura en Electrónica de la Universidad Pedagógica Nacional, empleando una estrategia *b-learning* que involucra actividades presenciales y virtuales integradas por contenidos multimediales organizados en Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) que en conjunto conforman un Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA). Se presentan las Fases introductoria y de prueba, propositiva e interdisciplinar que integran la propuesta y se media por aspectos relevantes como el trabajo autónomo y la evaluación, centrandó la atención en actividades virtuales que vinculan aspectos cognitivos, aprendizaje social y colaborativo. El tipo de investigación empleado fue el estudio de casos y como metodología usada la inductiva que permitió posteriormente recabar los resultados y ser presentados en forma de conclusiones.

Palabras Clave: Enseñanza de la Física; trabajo independiente; evaluación de los aprendizajes.

ENSINO DE FÍSICA: ANÁLISE DE UMA SITUAÇÃO DIDÁTICA FICTÍCIA ORIENTADA PARA ATIVAÇÃO DO PENSAMENTO METACOGNITIVO

Cleci Teresinha Werner da Rosa [cwerner@upf.br]

Luiz Marcelo Darroz [ldarroz@upf.br]

Universidade de Passo Fundo.

Campus Passo Fundo, 99082-900, Passo Fundo, RS – Brasil.

Resumo

O presente texto refere-se análise de uma situação didática fictícia e que possibilita a evocação do pensamento metacognitivo durante as aulas de Física no ensino médio. O objetivo é descrever e analisar tal situação inferindo os momentos em que o professor, por meio de uma orientação adequada, poderá proporcionar aos seus estudantes a evocação do pensamento metacognitivo. A importância do presente estudo está na reflexão referente ao papel do professor enquanto promovedor de situações que ativem esta forma de pensamento. Como resultado, o estudo aponta que cabe ao professor a tarefa de organizador das ações didáticas de modo metacognitivo e que, ao desenvolvê-las em sala de aula, aja de maneira a permitir que os estudantes evoquem essa forma de pensamento.

Palavras-chave: pensamento metacognitivo; Ensino de Física; ação didática.

INSERÇÃO DE ATIVIDADES DE ESTUDO MEDIADAS POR HIPERMÍDIA EDUCACIONAL NO ENSINO-APRENDIZAGEM DE FÍSICA

Sabrina Skrebsky Richter [sabrina.s.richter@gmail.com]

Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde.

Universidade Federal de Santa Maria.

Cidade Universitária, 97105-900, Santa Maria, RS – Brasil.

Fábio da Purificação de Bastos [fabio@ufsm.br]

Ilse Abegg [iabegg@gmail.com]

Depto de Metodologia do Ensino – Universidade Federal de Santa Maria.

Cidade Universitária, 97105-900, Santa Maria, RS – Brasil.

Resumo

Nesse trabalho relatamos experiência e resultados de uma pesquisa realizada em escola da rede pública da região central do estado do Rio Grande do Sul. A essência da proposta foi partir de situações-problema da realidade e resolvê-las tendo como referência os conceitos, princípios, leis e fenômenos da Física. As atividades de estudo foram mediadas por hipermídia educacional, contextualizando e problematizando o ensino-aprendizagem de Física na escolaridade básica. Enfatizamos a resolução dialógica e colaborativa de situações-problema de Física, valendo-se, para isto, de uma heurística proposta e mediação tecnológica-educacional livre e aberta (virtual e digital). Nossos resultados indicam que atividades de estudo em Física, mediadas por hipermídia educacional, têm potencial inovador para a produção e resolução de problemas escolares. Onde estudantes e professores assumem uma conduta colaborativa para a aprendizagem e para a docência em Física. A atividade de estudo abordada neste trabalho foi tematizada pela descrição dos movimentos.

Palavras chave: Interação colaborativa; Hipermídia educacional; Ensino-aprendizagem de Física.

NOÇÕES DE REFERENCIAL DE ESTUDANTES E A CONTRIBUIÇÃO DESTE SABER PARA O ENSINO DE FÍSICA

Junior Saccon Frezza [juniorsfrezza@gmail.com]

Tania Beatriz Iwaszko Marques [taniabim@bol.com]

Faculdade de Educação – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Campus Centro, 90046-900. Porto Alegre, RS – Brasil.

Resumo

Para se analisar qualquer fenômeno físico, é necessária a adoção de um referencial. Diante disso, muitos estudantes consideram que referenciais são objetos físicos, normalmente vinculados ao seu estado de repouso em relação à Terra. Porém, um objeto – ou um ponto contido nele - por si não é um referencial. Neste trabalho analisamos as noções de referencial de sujeitos do ensino superior que cursam uma disciplina introdutória de mecânica clássica. Baseado na Epistemologia Genética, encontramos subsídios que possibilitaram compreender e analisar as noções evidenciadas pelos sujeitos. Como resultado, foram encontradas três noções de referencial, cada qual possibilitando ao sujeito agir sobre diversas situações da mecânica clássica. Acreditamos que o professor de física, consciente de tais noções, pode pensar em uma metodologia de ensino que leve em consideração o conhecimento prévio do aluno, propondo situações que possibilitem a ação mental do estudante. Das inúmeras situações que o professor pode trabalhar em sala de aula, propomos o próprio instrumento de coleta de dados deste artigo como metodologia de ensino. cremos que a discussão dos conteúdos partindo das noções dos alunos qualifica o ensino de física, pois coloca a aprendizagem do aluno como objetivo de todo o processo escolar.

Palavras-chave: Noção de Referencial; Epistemologia Genética; Ensino de Física.

POSSÍVEIS CONTRIBUIÇÕES DE FLECK NA FORMAÇÃO A DISTÂNCIA DO FÍSICO EDUCADOR

André Ary Leonel [profandrefsc@yahoo.com.br]

Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica.

Universidade Federal de Santa Catarina – Caixa Postal 476.

Campus Universitário, 88040-900, Florianópolis, SC – Brasil.

José André Peres Angotti [angotti@ced.ufsc.br]

Depto de Metodologia do Ensino – UFSC – Caixa Postal 476.

Campus Universitário, 88040-900, Florianópolis, SC – Brasil.

Resumo

Este trabalho é parte integrante de uma pesquisa de doutorado que procura investigar e propor estratégias pedagógicas e recursos tecnológicos que potencializem a interação entre os sujeitos envolvidos nas disciplinas de estágio supervisionado do ensino de física, bem como buscar uma melhor articulação entre os saberes docente visando uma formação compatível com o cenário educacional atual. Nele discutiremos algumas contribuições da Epistemologia de Ludwik Fleck que julgamos importante para potencializar o estabelecimento dessa articulação, tendo como foco as disciplinas de Estágio Supervisionado para o Ensino de Física, do curso de Licenciatura em Física, na modalidade a Distância, da Universidade Federal de Santa Catarina. Apresentamos a estrutura deste curso e apontamos possíveis contribuições das ideias de Fleck, com vistas a articulação entre os saberes docentes e a transformação destes saberes. Apontamos algumas complicações que, ao serem percebidas e enfrentadas ao longo da formação, poderão contribuir com a formação desejada para o Físico educador na atualidade.

Apoio: Secretaria do Estado de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina (FUMDES).

Palavras-chave: Saberes Docente; Formação Docente em Física; Ludwik Fleck; Complicações.

PROJETO VENCEDOR DO CONCURSO ‘MINHA IDEIA DÁ UM SALA – 2012’ DA TV ESCOLA: PLANEJAMENTO, EXECUÇÃO E ANÁLISE

Felipe Damasio [felipedamasio@ifsc.edu.br]

Mauricio Dalpiaz Melo [mauricio.dalpiaz@ifsc.edu.br]

Adriano Antunes Rodrigues [adriano.rodrigues@ifsc.edu.br]

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina.

Campus Araranguá, 88900-000, Araranguá, SC – Brasil.

Graciele Amorim Zimmermann [graciele.amorim@ifsc.edu.br]

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina.

Campus Florianópolis, 88020-300, Florianópolis, SC – Brasil.

Resumo

O artigo relata como foi a participação do projeto vencedor em um concurso nacional da TV Escola para exploração didática de documentários do canal. Para elaborar o projeto os proponentes pretenderam privilegiar atividades interdisciplinares, porém não utilizaram nenhuma teoria específica para tanto. Neste trabalho, fazemos uma descrição de como foi o planejamento e execução do projeto e analisamos a metodologia utilizando o conceito de interdisciplinaridade proposto por Fourez.

Palavras-chave: Teoria da aprendizagem significativa; interdisciplinar; documentário; televisão.

SOFTWARE TRACKER PARA ENSINAR FÍSICA E MATEMÁTICA

Danian Alexandre Dugato [danian1992@hotmail.com]

Márcio Marques Martins [marcio.martins@uffs.edu.br]

Universidade Federal da Fronteira Sul.

Campus Cerro Largo, 97900-000, Cerro Largo, RS – Brasil.

Resumo

O que é relatado neste trabalho é o uso do software tracker com duas aplicações na área da Física envolvendo aplicação matemática. Partiu-se do fato da dificuldade de assimilação que os alunos enfrentam com os conteúdos matemáticos, assim com dois experimentos de Física faremos a mediação entre as áreas. Realizou-se um experimento na área da Cinemática envolvendo cálculo de velocidade e sua análise e um experimento de lançamento de projétil, onde faz-se as análises matemáticas do experimento assimilando com os modelos físicos disponíveis para esta análise.

Palavras-chave: experimentação; cinemática; lançamento de projétil; simulações; estória.

TENSÃO, CALIBRE E FREQUÊNCIA DAS CORDAS DE INSTRUMENTOS

Francisco Catelli [fcatelli@ucs.br]

*Centro de Ciências Exatas e Tecnologia – UCS - Caixa Postal 1352.
Campus Sede, 95070-560, Caxias do Sul, RS – Brasil.*

Gabriel Abreu Mussato [gamussatto@hotmail.com]

*Centro de Filosofia e Educação - UCS - Caixa Postal 1352.
Campus Sede, 95070-560, Caxias do Sul, RS – Brasil.*

Resumo

As afinações abertas em instrumentos musicais envolvem alterações nas frequências de algumas cordas, com uma consequente modificação em suas tensões. De quanto se deve alterar o diâmetro de uma corda de um instrumento musical, de modo que, ao ser afinada acima ou abaixo da frequência prevista originalmente, sua tensão permaneça o mais próxima possível da tensão original da afinação padrão? A resposta a esta questão apresenta interesse para os professores de física, dado que envolve os principais conceitos de mecânica ondulatória. São apresentados os princípios básicos da física ondulatória aplicada às cordas, e por meio deles e dos dados fornecidos pelos fabricantes; conclusões a respeito do diâmetro que as cordas deveriam ter são então estabelecidas. Também é proposta a construção de dois dispositivos para a medida da tensão de cordas, naqueles casos em que tais dados não são fornecidos pelos fabricantes; um dos dispositivos é mais elaborado, enquanto que o outro é bastante simplificado. Tanto os dados fornecidos pelos fabricantes quanto os retirados dos dispositivos propostos podem propiciar um enriquecimento das aulas de física ondulatória.

Palavras-chave: mecânica ondulatória; afinação de instrumentos; afinação aberta, tensão em cordas.

UMA ANÁLISE DA TERMINOLOGIA *DESCOBERTA* E SUA CONTEXTUALIZAÇÃO NOS LIVROS DIDÁTICOS: OS ESTUDOS DE GRAY E DU FAY

Anabel Cardoso Raicik [anabel_quifis@hotmail.com]

Luiz O. Q. Peduzzi [peduzzi@fsc.ufsc.br]

*Departamento de Física – Universidade Federal de Santa Catarina.
Campus Universitário, 88040-900 - Florianópolis, SC – Brasil.*

Resumo

Este artigo visa analisar como os livros didáticos, aprovados pelo PNLD/2012, apresentam a terminologia *descoberta* na contextualização – processo, estrutura e segmento – dos estudos de Gray e Du Fay. Para isso discute-se o que se entende por *descobrir* algo, salientando a relevância e complexidade desse termo na história da ciência. Ainda, procura-se propiciar reflexões a respeito da importância de se implementar discussões histórico-filosóficas nos livros didáticos e alertar às possíveis contribuições que a descoberta suscita para a compreensão da NdC, da investigação científica e do processo de construção de um corpo de conhecimento.

Palavras-chave: terminologia descoberta; livros didáticos; história da ciência; discussões histórico-filosóficas; Gray e Du Fay.

UMA REVISÃO DA LITERATURA SOBRE O ENSINO DE FÍSICA PARA PESSOAS COM NECESSIDADES EDUCATIVAS ESPECIAIS

Tamara Salvatori [tamara.salvatori@bento.ifrs.edu.br]

Marina Dal Ponte [marina.dalponete@bento.ifrs.edu.br]

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul.

Campus Bento Gonçalves, 95700-000, Bento Gonçalves, RS – Brasil.

Leonardo Albuquerque Heidemann [leonardo@heidemann.com.br]

Instituto de Física – UFRGS – Caixa Postal 15051.

Campus do Vale, 91501-970, Porto Alegre, RS – Brasil.

Resumo

Cada vez mais estudantes com Necessidades Educativas Especiais (NEE) são matriculados na rede regular de ensino no Brasil. Em função disso, não são raros os professores de Física que se deparam com a seguinte questão: como posso propor atividades verdadeiramente inclusivas nas aulas que conduzo? Com o objetivo de auxiliar esses docentes, apresentamos neste trabalho uma revisão da literatura sobre o ensino de Física para pessoas com NEE. Para isso, consultamos os números de sete das principais revistas da área de ensino de Física publicadas entre os anos de 2001 e 2012. Foram selecionados 21 artigos que tratavam tanto da formação de professores para ensinarem Física no âmbito da educação inclusiva, como de avaliações ou propostas de formas de se ensinar Física para pessoas com NEE. Nesses trabalhos é abordado, exclusivamente, o ensino de pessoas com deficiência física, com forte enfoque no ensino para pessoas com deficiência visual. Nenhum artigo foi encontrado tratando, por exemplo, do ensino para estudantes dislexos ou com altas habilidades. Da análise dos artigos revisados, constatamos que é possível se contornar parte dos problemas enfrentados por estudantes com NEE por meio de atividades específicas que considerem as dificuldades dos alunos inclusos. No entanto, verificamos também que os professores de Física, por não estarem preparados, não apresentam conhecimentos suficientes para conduzirem tais atividades em suas aulas. Frente a esse contexto, defendemos que os cursos de licenciatura em Física precisam despender mais atenção à preparação de professores para o ensino de pessoas com NEE.

Palavras-chave: necessidade educativa especial; educação inclusiva; ensino de Física.

UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA RELACIONANDO APLICAÇÕES DA ASTRONOMIA COM CTS PARA O ESTUDO DE MOVIMENTOS EM FÍSICA

Thiago Augusto Thomas [ththomas@bol.com.br]

Karen Espíndola [renata.karen@gmail.com]

Daniela Borges Pavani [dani.bpavani@gmail.com]

Instituto de Física – UFRGS – Caixa Postal 15051.

Campus do Vale, 91501-970, Porto Alegre, RS – Brasil.

Fabiane Borges Pavani [fabianepavani@gmail.com]

Centro Universitário La Salle – UNILASALLE.

92010-000, Canoas, RS – Brasil.

Resumo

O objetivo deste trabalho é apresentar a proposta de trabalho realizado junto à atividade “Lançamento de Foguetes de Garrafa PET”. Nesta atividade é proposta a construção de foguetes a partir de garrafas PET junto aos alunos para posterior lançamento com propulsão a ar comprimido. Com os lançamentos analisamos as distâncias alcançadas pelos foguetes e trabalhamos os conteúdos de cinemática e dinâmica junto aos alunos, além de instigar a curiosidade por temas pouco abordados no Ensino Médio. O projeto segue as teorias de aprendizagem de perspectiva freireana na abordagem com os alunos, usando como tema motivador a astronomia, mais especificamente o lançamento de foguetes. A partir deste trabalho está sendo desenvolvida uma unidade didática sobre o assunto.

Palavras-chave: Astronomia; Paulo Freire; Lançamento de Foguete.

UTILIZANDO EXPERIMENTOS DEMONSTRATIVOS EM VÍDEOS PARA O ENSINO DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO

Eloir De Carli [eloir@if.ufrgs.br]
Rejane Maria Ribeiro Teixeira [rejane@if.ufrgs.br]
Fernando Lang da Silveira [lang.ez@terra.com.br]
*Instituto de Física – UFRGS – Caixa Postal 15051.
Campus do Vale, 91501-970, Porto Alegre, RS – Brasil.*

Resumo

Este trabalho tem como objetivo apresentar um material instrucional que se acredita possa servir como motivação para o estudo do conteúdo de Física Térmica por estudantes da escola de nível médio. O material foi desenvolvido como proposta didática no trabalho de dissertação de Mestrado Profissional em Ensino de Física, do Instituto de Física da UFRGS, do primeiro autor. É composto de vídeos de curta duração, legendados, de experimentos de Física que servem para demonstrar, ilustrar ou para instigar a curiosidade dos estudantes acerca de determinado fenômeno. Alguns dos vídeos produzidos são exibidos acompanhados de uma descrição sucinta e apresentando uma proposta de atividades a ser desenvolvida com os alunos em sala de aula. Na proposta didática que embasa este trabalho os vídeos destinam-se a uma exibição para os alunos acompanhada de uma explicação do professor, ou seja, os vídeos servem como apoio às aulas e não como forma de substituir o papel do professor. Os vídeos apresentam experimentos reais, de maneira a aproximar o conteúdo da sala de aula com o cotidiano do estudante. Espera-se que sirvam para motivar os estudantes e criar um ambiente de aprendizagem através de uma melhor interação entre professor e aluno e entre os alunos.

Palavras-chave: Vídeos; Física Térmica; Ensino de Física.

APRESENTAÇÕES EM PÔSTERES

A INSERÇÃO DE TÓPICOS DE ASTRONOMIA NO ENSINO MÉDIO POLITÉCNICO, O SEMINÁRIO INTEGRADO E A ARTICULAÇÃO DO CONHECIMENTO

Francelina Elena Oliveira Vasconcelos [france.vasconcelos@gmail.com]

Guilherme Frederico Marranghello [gfmarranghello@gmail.com]

Universidade Federal do Pampa

Campus Bagé, 96413-170, Bagé, RS - Brasil

Este trabalho apresenta a proposta de pesquisa que está sendo desenvolvida em sala de aula, com uma turma da segunda série do ensino médio da Escola Estadual de Ensino Médio Nossa Senhora da Assunção, localizada na zona urbana, em Caçapava do Sul, RS. Através deste instrumento estão sendo desenvolvidas, sob a articulação do Seminário Integrado, atividades referentes ao estudo da Astronomia, de forma a investigar o potencial que este tema exerce no sentido de promover um trabalho interdisciplinar e integrador das diferentes áreas do conhecimento. Em sua execução, estão sendo empregadas estratégias diversas no sentido de fomentar o trabalho em grupos, o diálogo, a interatividade e a construção coletiva contemplando, assim, algumas recomendações dos Parâmetros Curriculares Nacionais e do Regimento que norteia o Ensino Médio Politécnico. Durante o desenvolvimento da sequência didática, são privilegiadas situações de aprendizagem que evidenciam a diferenciação progressiva e a reconciliação integradora, apresentadas por Ausubel bem como a interação social proposta por Vygotsky, numa busca de aproximação com as teorias da aprendizagem significativa e da mediação. A sequência didática é desenvolvida através de oito tópicos apresentados de forma que busquem aprofundamento e complexidade dos conteúdos relacionados. Estão sendo propostos instrumentos e formas diversas de abordagem, como leitura e discussão de textos, realização de atividades experimentais e visitas orientadas. A avaliação do conhecimento ocorre por meio de resposta a questionamentos, confecção de relatórios, construção de mapas conceituais, aplicação de testes e apresentação dos trabalhos elaborados em Seminário Interdisciplinar. A análise dos dados obtidos, a partir da aplicação desta proposta, se realiza de forma qualitativa através de mapas conceituais e de outras produções elaboradas ao longo do processo, e quantitativa por meio dos testes aplicados e dos parâmetros estabelecidos.

Apoio: CAPES.

Palavras-chave: Estudo da Astronomia; Articulação do conhecimento; Interdisciplinaridade.

A INSERÇÃO DO PIBID /FÍSICA/UFRGS NA REALIDADE DO CENTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES GENERAL FLORES DA CUNHA

Maria Aparecida Couto Ramos [cidokacouto@bol.com.br]
Centro Estadual de Formação de Professores General Flores da Cunha
90035-190, Porto Alegre, RS – Brasil.

Ao longo dos três anos de colaboração entre o Instituto de Física UFRGS e o Centro Estadual de Professores General Flores da Cunha inúmeras atividades realizadas na realidade da escola e, dependências da UFRGS (FACED e Instituto de Física) tem proporcionado a todos os envolvidos na parceria oportunizada pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) vivências novas e enriquecimento de processos de aprendizagem e prática no ato de ensinar, aproximando o pensar das duas realidades (Escola Pública e Universidade) e driblando as dificuldades encontradas. A Rede de Ensino Pública Estadual tem passado por mudanças muito radicais no Ensino Médio, no que refere-se a forma de avaliar, estrutura curricular e metodologia utilizada pelos professores em sala de aula. O permanente diálogo entre universidade e escola pública, proporcionada pela inserção do aluno das diferentes licenciaturas da UFRGS, desde o início do curso de graduação nas escolas estaduais do Rio Grande do Sul tem possibilitado aos licenciados e a todos os envolvidos na parceria a oportunidade de buscar alternativas que qualifiquem o aprendizado do aluno e fazer diário do professor. Durante a vigência do projeto várias atividades foram propostas pelos alunos do Instituto de Física aos alunos do ensino médio, buscando por exemplo a interdisciplinaridade nas disciplinas pertencentes a ciências da natureza: química, física e biologia, através de uma oficina planejada pelos alunos do PIBID Física e Química tendo como tema transversal a Fotografia. Os resultados obtidos foram muito favoráveis, pois permitiram aos alunos do Ensino Médio participarem ativamente da realização das fotos, compreendendo o princípio de funcionamento da máquina fotográfica e os requisitos necessários para um boa foto e revelação, utilizando conhecimentos de física, química e biologia. Os alunos dos terceiros anos também tiveram a oportunidade de utilizarem o protoboard e a instrução pelos colegas para estudarem conceitos da eletrostática, bem como realizaram uma visita orientada as dependências do Instituto de Física para conhecer a Universidade, acompanhados pelos bolsistas do PIBID. A busca pela contextualização dos conteúdos de física, oportunizou através do trabalho desenvolvido pelos alunos do PIBID aulas a respeito de segurança no trânsito, trabalho este que fez parte do Salão de Iniciação Científica em 2011. Durante a parceria estabelecida desde o ano de 2011, inúmeras reuniões foram realizadas sob a coordenação da professora Maria Tereza, com a participação dos alunos da licenciatura da UFRGS e supervisora Maria Aparecida Couto Ramos, professora de Física do Centro Estadual de Formação de Professores General Flores da Cunha. Na escola os alunos da UFRGS contam com uma sala para orientar os alunos na realização de trabalhos de Física e dúvidas sobre os conteúdos de Física desenvolvidos em sala de aula pelo professor regente. É importante salientar que os turnos da manhã e tarde da escola já foram beneficiados pelas atividades realizadas pelos alunos do Instituto de Física nas três séries do Ensino Médio e 8ª série, sendo que os demais alunos tem oportunidade de realizar atividades desenvolvidas pelo PIBID na Mostra de Ciências, que é realizada anualmente na escola. O Centro Estadual de Formação de Professores sendo um dos estabelecimentos mais antigos de formação de professores na cidade de Porto Alegre, tem muita honra de estar participando desta parceria com a Universidade Federal do Rio Grande do Sul, nos cursos de Física e Teatro e espera que este vínculo permaneça por muitos anos.

Apoios: CAPES e FAPERGS.

Palavras-chave: Parceria; Atualização; Novas Metodologias, Parcerias.

ABORDANDO ALGUNS ASPECTOS COMPORTAMENTAIS DA ÁGUA NO ENSINO MÉDIO

Tobias Espinosa de Oliveira [tobiasespinoza@hotmail.com]

Patricia Scalco [patriciascalco1@gmail.com]

Faculdade de Física – UNISINOS – Caixa Postal, 275.

Campus São Leopoldo, 93022-000, São Leopoldo, RS – Brasil.

Um assunto, que demanda uma grande compreensão conceitual, além de ser relacionado a diversos fatores do cotidiano, é a água e seus aspectos comportamentais. A água é, sem dúvida, uma das maiores curiosidades da Física, sendo uma substância tão comum do dia a dia que os seus detalhes acabam passando despercebidos para a maioria das pessoas, mas que sem as suas particularidades a sobrevivência seria praticamente impossível. O nosso planeta é composto por imensos oceanos, sendo até mesmo conhecido como “planeta azul”. A biologia sempre destaca que, sem a água não seria possível a existência de vida. Além disto, a única substância que existe, naturalmente, nos três estados: sólido, líquido e gasoso, é a água. Além destes, uma variedade de fenômenos que ocorrem no cotidiano são relacionadas às propriedades físico-químicas da água. Muitos professores comentam algumas curiosidades sobre a água com os seus estudantes, mas sem aprofundar e nem mesmo mostrar aos alunos que certas peculiaridades são essenciais para a natureza e como ela é vista hoje. O fato é que através desse tópico é possível reforçar alguns conceitos já existentes na estrutura cognitiva do estudante e possibilitar a construção de novas estruturas. Este trabalho propõe alguns tópicos envolvendo a água que podem ser trabalhados no Ensino Médio através da teoria de aprendizagem significativa de David Ausubel. Levando em consideração, que este não é um assunto simples e pode ser discutido em diferentes níveis de ensino, desde o nível fundamental até uma pós-graduação, na proposta para o ensino médio, mais especificamente ao segundo ano, são propostos os seguintes tópicos: estrutura da água, dilatação anômala, capacidade térmica e calor específico, calor latente, diagrama de fases, tensão superficial e viscosidade. Para cada um dos tópicos são considerados os subsunçores dos estudantes, ou seja, aspectos relevantes que já estão na estrutura cognitiva do aluno e são capazes de servir de base para que novas ideias interajam com as antigas e forme novas estruturas. A ideia da teoria de Ausubel é de que o aluno aprende a partir daquilo que já sabe, o fator mais importante da aprendizagem é o que já se conhece. Para a maioria dos tópicos propostos existe um subsunçor que pode ser resgatado, pois são temas que são trabalhados no ensino médio, assim o professor pode partir da ideia do que o aluno já sabe. Por exemplo, para o aprendizado da dilatação anômala da água, pode-se iniciar com a dilatação dos sólidos, conteúdo amplamente estudado, assim o professor pode garantir uma aprendizagem significativa sobre os aspectos da água. Para finalizar os estudos a respeito da água é interessante que o professor traga para os estudantes a atual linha de pesquisa da água no meio acadêmico, como por exemplo, a anomalia da difusão da água em nanotubos, estudada pela professora Márcia Barbosa e seu grupo de pesquisa da UFRGS.

Palavras-chave: Água; Ensino Médio; Aprendizagem significativa.

A LINGUAGEM C SHARP® COMO FERRAMENTA PARA A CONSTRUÇÃO VIRTUAL DE DIAGRAMA V DE GOWIN

Andréia Ana Bernardini [andreia@esucri.com.br]
Jaqueline Rodrigues [jaque92-rodrigues@hotmail.com]
Cristiano Gomes Warmiling [cri.go.war@gmail.com]
*Escola Superior de Criciúma – ESUCRI.
88802-120, Criciúma, SC – Brasil.*

De acordo com Moreira (2006)¹ os V's epistemológicos de Gowin Diagramas V são um dispositivo heurístico proposto como análise de currículo e com potencialidade como instrumento didático. São vários exemplos onde essa ferramenta pode contribuir para o ensino de Física em sala de aula. Outro instrumento potencialmente útil no ensino de Física são os mapas conceituais que possuem um software bem desenvolvido para sua construção virtual, o Cmap Tools. Para que os diagramas V possam ser utilizados em sala de aula uma ferramenta, análoga ao Cmap Tools, seria uma grande contribuição. Alguns trabalhos já procuraram desenvolver essa alternativa (Damasio et al, 2009; Rodrigues et al, 2011)^{2,3} os avanços foram limitados pelo uso de linguagem de programação como Flash e Lazarus. Este trabalho relata o desenvolvimento de um aplicativo para a construção de diagrama V que utiliza como linguagem de programação o C Sharp e suas potencialidades para o ensino de Física. A linguagem C Sharp (c#), permite a criação de um aplicativo, que por sua vez, proporciona uma interface gráfica contendo caixas de texto para cada elemento do diagrama podendo, posteriormente, ser exportado para os formatos de HTML e PDF, com ambiente de trabalho intuitivo e de fácil manuseio. A principal característica desse software é sua função de exportação do diagrama em HTML e em PDF. A linguagem de c# foi escolhida, pois a mesma é de fácil aprendizagem e uso, robusta em performance (Almeida Júnior, 2008)⁴. Esse aplicativo pode ser usado em sala de aula como instrumento de análise de materiais potencialmente significativos como textos, vídeos e até mesmo simulações computacionais. Também pode ser usado na exploração de atividades em laboratórios didáticos em substituição aos tradicionais relatórios, como mostra diversos trabalhos publicados nos últimos anos. A contribuição desse estudo é desenvolver um aplicativo que poderá ser usado pelos professores em sala de aula para criar condições que aprendizagem significativa ocorra, a saber, pré-disposição em aprender por parte dos alunos e material potencialmente significativo. Também esse estudo pode contribuir para a difusão das potencialidades do uso do diagrama V nas aulas de Física.

Apoio: ESUCRI

¹ MOREIRA, M. A. (2006) **Mapas Conceituais e Diagramas V**. Porto Alegre: Ed. do Autor.

² DAMASIO, F.; PACHECO, S.M.V.; MARTINS, J. (2009) Desenvolvimento de uma plataforma virtual para a construção e avaliação de diagramas. In: Simpósio Nacional no Ensino de Ciência e Tecnologia, I, 2009, Ponta Grossa, Anais... Ponta Grossa: UFTPR, p. 1339-1348.

³ RODRIGUES, J.; FRIGO, L.B.; DAMASIO, F. (2011) Construção de um ambiente virtual para facilitar uso do diagrama V de Gowin como organizador de conhecimento. In: Encontro Estadual no Ensino de Física, IV, 2011, Porto Alegre, Anais... Porto Alegre: IF-UFRGS, p. 134.

⁴ ALMEIDA JÚNIOR, J. (2008) Visão estéreo multiplataforma. Projeto Final de Conclusão de Curso, UFRJ.

ANALOGIAS NOS CONCEITOS NO ESTUDO DE ELETRICIDADE DOS LIVROS INDICADOS NO PNLEM/2012

Renato Pereira Cótica [115347@upf.br]
Curso de Física – Universidade de Passo Fundo.
BR 285, 99082-900, Passo Fundo, RS – Brasil.

Utilizamos figuras de linguagens, como metáforas, analogias, entre outras, para facilitar o entendimento dos assuntos, principalmente os que apresentam dificuldade de compreensão. Sabendo disto autores dos livros as utilizam para transmitir conhecimentos relacionados à física, sejam para estabelecer comparações ou apenas para ilustrar aplicações. De forma mais específica no ensino de Física, as analogias vem sendo utilizadas junto aos conteúdos mais abstratos e podem ser encontradas com certa facilidade nos livros didáticos. A partir dessa realidade, o presente estudo busca discutir o que são analogias e quais as suas possibilidades de utilização no ensino de Física, apresentando um relato com classificação das utilizadas nos livros de Física. O recorte do estudo fica por conta das obras de Física indicados pelo Plano Nacional do Livro Didático par ao ensino médio de 2012, frente ao conteúdo de eletricidade. O estudo enfatiza como as analogias são utilizadas nesses livros, de modo a propor uma reflexão sobre sua abrangência e pertinência. Inicialmente se apresenta o entendimento sobre analogia, principalmente considerando a abrangência do tema; a partir disso se procede um estudo sobre os cuidados que se deve tomar ao utilizar uma analogia em sala de aula e em textos didáticos. Além disso, o estudo apresenta uma classificação das analogias encontradas nas obras selecionadas para investigação, analisando cada situações na qual ela foi empregada. A classificação toma por referência a relação analógica (estrutural, funcional e estrutural-funcional), o formato de apresentação (verbal e imagem-verbal), a condição (concreto/concreto, abstrato/abstrato e concreto/abstrato) e ao nível de enriquecimento (simples, enriquecida estendida) de cada analogia encontrada. Os resultados são apresentados na forma de tabelas destacando os conceitos nas quais as analogias são mais utilizadas, apontando possíveis distorções e aspectos que merecem serem revistas na literatura. O estudo mostra a existência de um número significativo de analogias no estudo de eletricidade; que seu uso é importante no processo ensino-aprendizagem de física; mas que as analogias devem ser utilizadas como uma válvula de escape para conteúdos que não estão sendo entendidos ou que se saiba que não será de fácil compreensão, e por isto não podem virar algo rotineiro e também não se pode deixar cair em desuso.

Palavras-chave: analogias, eletricidade, livros didáticos.

APLICATIVOS DE CELULAR COMO ORGANIZADORES PRÉVIOS PARA UNIDADES DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA DE FÍSICA

Digiane Reis [digianereis@hotmail.com]

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina.
Campus Araranguá, 88900-000, Araranguá. SC – Brasil.*

O uso no ensino de física, muitas vezes inevitável, do algebrismo, pode aborrecer quem não se sente adequadamente preparado¹. Sabe-se que, o ensino de física é, normalmente, tradicional, de modo que ignora o aprendizado que os alunos trazem para a sala de aula. Tal afirmação pode ser comprovada através dos métodos de ensino utilizados, bem como, quando o professor pede aos seus alunos que guardem celulares e demais tecnologias quando estiverem em sala de aula. Por outro lado, acreditasse que o ensino de Física que utilize tecnologias em sala de aula, criaria uma das condições que Ausubel preconiza, a pré-disposição em aprender. O distanciamento entre a realidade vivida pelos alunos e aquilo que é ensinado nas escolas é gritante e salta aos olhos, em particular, no ensino de física. Delimitemos nossa atenção à mecânica. Gradativamente, a mecânica tem ocupado um lugar cada vez mais modesto no currículo de física no ensino básico. Em sua pesquisa, Souza e Donagelo (2012) acreditam que a desilusão de professores e alunos com a mecânica deve-se, pelo menos em parte, à forma como seus conceitos são tradicionalmente matematizados². O distanciamento da realidade e a algebrização tem prejudicado a imagem da física, vindo a entender que esta é um acúmulo de fórmulas a serem decoradas e aplicadas em situações artificiais. Neste projeto propomos um estudo que utiliza tecnologias, como celulares e computadores (redes sociais na rede mundial) para aproximar o ensino de mecânica dos alunos na Educação Básica. Isto se dará por meio do desenvolvimento e utilização de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS), para uma escola de Ensino Médio da Educação Pública. A metodologia desse projeto divide-se em 6 etapas: (i) Revisão bibliográfica, (ii) Revisão dos conceitos de gravitação universal por meio de mapas conceituais que procuram evidenciar a diferenciação progressiva e reconciliação integrativa, (iii) Planejamento das aulas por meio de Diagrama V ao invés de um plano de aula tradicional, (iv) Construção da UEPS. Onde é proposta a construção de uma sequência didática fundamentada em teorias de aprendizagem, particularmente a da aprendizagem significativa, (v) Implementação no ensino médio e (vi) Avaliação, de acordo com a proposta de Ausubel, onde deve-se evitar as simulações de aprendizagem significativa, utilizando questões e problemas que sejam novos e não familiares e que requeiram máximas transformações do conhecimento. O estudo ocorre durante o ano de 2013 e os resultados preliminares indicam que houve avanço na pré-disposição em aprender dos alunos e que a UEPS possibilita a evolução conceitual dos alunos da Educação Básica.

Apoio: CAPES

¹ BETZ, M. E. M.; TEIXEIRA, R. M. R. (2012) Material Instrucional Apresentando Conteúdos de Métodos Computacionais Para o Ensino de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 29 n. Especial 2, p.787-811.

² DONAGELO, R.; SOUZA, P. V. S. (2012) Velocidades Média e Instantânea no Ensino Médio: Uma Possível Abordagem. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 34, n. 3.

APRESENTAÇÃO DA TEORIA DA RELATIVIDADE ATRAVÉS DO FUNCIONAMENTO DO GPS

Ednéia Moreira [edneia_mm@yahoo.com.br]

Jaime Souza de Oliveira [jaime.oliveira@ifrj.edu.br]

Naíza Teixeira [naiza.teixeira@hotmail.com]

Milena Figueiredo [milena_ar1@hotmail.com]

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro.

Campus Volta Redonda, 27215-350, Volta Redonda, RJ – Brasil.

Com o avanço do conhecimento científico, cada vez mais o cidadão comum tem acesso a aparatos tecnológicos que envolvem conceitos de Física trabalhados no Ensino Médio. Com a produção em massa desses equipamentos a população vem tendo maior acesso a esses dispositivos. Todavia, esse acesso não vem acompanhado da compreensão do “como funciona” dos equipamentos que se limitam a explicar apenas como eles operam pelo manual de instrução. Desse modo, conforme o subprojeto CONTEXTUALIZAÇÃO POR MEIO DO ESTUDO DE COMO AS COISAS FUNCIONAM do PIBID/CAPES/IFRJ, o qual está em andamento, decidiu-se abordar os conceitos físicos existentes para o funcionamento de um aparelho de GPS (*Global Positioning System*) a fim de que o aluno compreenda os principais conceitos físicos envolvidos no seu funcionamento. Diante do já exposto foram desenvolvidas em duas turmas do primeiro ano do ensino médio, uma aula contextualizada para inserir o conteúdo de física moderna, focada no aparelho de *GPS* já que ele é uma importante aplicação da Teoria da Relatividade. Assim, baseados numa perspectiva cognitiva clássica da aprendizagem significativa, podemos mostrar que a Física está muito mais presente no seu dia-a-dia do que se poderia imaginar. Em outras duas turmas foi aplicada uma aula de forma tradicional e sem a presença do aparelho de *GPS*. Com a intenção de avaliar a autopercepção (ou metacognição), a motivação e a aprendizagem do conteúdo, foram aplicados questionários aos alunos referentes às aulas ministradas. Com os resultados obtidos podemos comparar as duas abordagens: tradicional e contextualizada, constatando que os aspectos avaliados tiveram um melhor resultado através da aula contextualizada, sendo nítida a diferença no que diz respeito à motivação dos alunos.

Apoios: CAPES e IFRJ.

Palavras-chave: conceitos físicos; *GPS*; aula contextualizada.

ARDUINO COMO ELEMENTO FACILITADOR DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE CONCEITOS DE ELETRICIDADE NO ENSINO MÉDIO INTEGRADO¹

Moacir Borges Fernandes [moacirfernandes@charqueadas.ifsul.edu.br]

Ângela Maria Hartmann [angelahartmann@unipampa.edu.br]

Depto. de Ciências Exatas – UNIPAMPA.

Campus Caçapava do Sul, 96570-000, Caçapava do Sul, RS – Brasil.

Pedro Fernando Teixeira Dorneles [pedrodorneles@unipampa.edu.br]

Depto. de Física – UNIPAMPA.

Campus Bagé, 96413-170, Bagé, RS – Brasil.

Este trabalho baseia-se na aplicação de atividades envolvendo simulações computacionais, utilizando as simulações interativas PHET da Universidade do Colorado, experimentos envolvendo lâmpadas, em aulas do componente curricular de Eletricidade, do curso de Mecatrônica, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense – Campus Charqueadas e atividades de extensão utilizando o kit Arduino, proporcionando a estes alunos uma aplicação destes conceitos básicos de eletricidade assimilados e um aprofundamento introduzindo ideias de eletrônica básica e programação. A aplicação dessas atividades teve por objetivo significar, para alunos do primeiro ano do Ensino Médio Integrado, conceitos básicos de Eletricidade, tais como, Tensão Elétrica, Corrente Elétrica, Resistência Elétrica, Potência Elétrica e Energia Elétrica, permitindo também uma aplicação em projetos através do kit Arduino. Estas atividades justificam-se pela grande quantidade de alunos das turmas iniciantes com pouco conhecimento de Física e dificuldades de aprendizagem. Segundo Toti *et al.* (2010), a aprendizagem se dá na medida em que a estrutura cognitiva evolui a partir da multiplicidade de ações do sujeito com o objeto de aprendizagem. Assim sendo, em um primeiro momento, as atividades foram baseadas em simulações computacionais de circuitos com Resistores, que segundo Dorneles *et al.* (2006) a interatividade do aluno com o material instrucional é importante para seu aprendizado e, em um segundo momento, os conceitos foram trabalhados através de experimentos utilizando-se lâmpadas, que segundo Oliveira *et al.* (2001) os experimentos motivam a participação dos alunos e permitem aprofundarem o conhecimento, permitindo também uma comparação entre situações reais e situações ideais e, num terceiro momento, foram realizados experimentos envolvendo o kit Arduino, onde avançaram um pouco mais no conhecimento envolvendo tópicos de eletrônica e programação, obtendo assim um maior controle sobre os circuitos elétricos e de equipamentos. Segundo Souza *et al.* (2011), o Arduino é uma plataforma de *hardware* de fácil utilização, ideal para criação de dispositivos que permitam interação com o ambiente, tendo como entrada sensores de temperatura, luz, som etc., e como saída leds, motores, displays etc. Os alunos trabalharam em grupo, facilitando a troca de ideias e a mediação, além das habilidades motoras, foram trabalhadas habilidades atitudinais como a responsabilidade. O referencial teórico para este trabalho baseia-se na teoria de aprendizagem de Ausubel, que enfatiza a importância do conhecimento prévio para que ocorra uma aprendizagem significativa, e na teoria de desenvolvimento de Vygotsky, que aborda como a interação auxilia nas atividades cognitivas, enfatizando o trabalho na Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP). Fez-se uso de uma abordagem qualitativa, dando-se importância aos conceitos já construídos pelos alunos, analisados num pré-teste, valorizando-se também a participação, a interação e a construção de uma base conceitual, visando uma aprendizagem significativa.

Apoio: CAPES.

Palavras-chave: Ensino de Física; Simulações de Eletricidade; Experimentos; Arduino; Ensino Médio Integrado; Ensino Técnico.

¹ Trabalho desenvolvido como projeto de Dissertação aprovado pelo Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências da Fundação Universidade Federal do Pampa, sendo requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências, em 2013, Bagé - RS.

ARDUINO E EXCEL: UMA CONEXÃO POSSÍVEL E PROMISSORA PARA O ENSINO DE FÍSICA

Terrimar I. Pasqualetto [terrimar.pasqualetto@osorio.ifrs.edu.br]

Marcelo Paravisi [marcelo.paravisi@osorio.ifrs.edu.br]

Dário Ribeiro de Lima [darinhohh@gmail.com]

Tiago Reck Gambim [tiago.gambim@gmail.com]

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
Campus Osório, 95520-000, Osório, RS – Brasil.*

As tecnologias da informação e comunicação, as TIC's, são cada vez mais utilizadas nos mais diversos ramos de atividades, destacando-se também na Educação. Dentre as várias propostas em desenvolvimento está o uso da placa microcontroladora Arduino para o Ensino de Física. Tal dispositivo ganhou notoriedade em função das inúmeras possibilidades que oferece e da grande comunidade que se formou em torno de sua utilização. O referido dispositivo permite a conexão de uma grande variedade de sensores, possibilitando assim, as mais diversas montagens experimentais e usos. No Ensino de Física o Arduino tem sido muito utilizado na aquisição automática de dados. Normalmente esses dados são coletados no monitor serial da IDE do próprio Arduino, outras vezes através da criação de arquivos que podem ser importados ou acessados depois do término do experimento, ou ainda através do envio para programas computacionais específicos. Este trabalho propõe uma alternativa para tratamento e análise dos dados obtidos através do uso do Arduino. Propõe-se a conexão entre o Arduino e a planilha eletrônica Excel usando macros do Excel e bibliotecas específicas. Essa conexão permite que os dados obtidos através do Arduino sejam enviados diretamente para o programa Excel, e que esse por sua vez construa gráficos e faça o tratamento dos dados em tempo real. Uma macro do Excel nada mais é que uma rotina programada na linguagem *Visual Basic for Applications* conhecida usualmente como VBA. A possibilidade de conectar o Arduino a uma planilha eletrônica como o Excel amplia horizontes tendo em vista a potencialidade que tais programas apresentam. As planilhas eletrônicas permitem a construção de gráficos e a análise dos dados, sem a necessidade de que o usuário conheça uma determinada linguagem de programação. Pode-se destacar também o fato de que tais programas trazem um grande conjunto de funções que permitem o tratamento e análise dos dados nos mais diversos níveis de profundidade. Essas características dão às planilhas eletrônicas uma versatilidade muito grande, sendo difícil de ser reproduzida por outros programas computacionais. Utilizou-se inicialmente a planilha Excel, tendo em vista o sistema de macros que ela oferece e a sua presença na maior parte dos computadores. Atualmente, tem-se trabalhado na conexão do Arduino com planilhas eletrônicas livres a fim de disponibilizar essa conexão também ao público que utiliza programas de código aberto.

Apoios: CAPES e FAPERGS.

Palavras-chave: Arduino; Excel; Ensino de Física.

ASTRONOMIA NA ESCOLA: UM OLHAR ALÉM DE NOSSOS JARDINS

Ana Paula Santos Pereira [anasanper@yahoo.com.br]

Carmem Lúcia Lascano Pinto [carminha_lascanop@hotmail.com]
*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense.
Campus Pelotas, 96015-560, Pelotas, RS – Brasil.*

Jean Marcel de Almeida Espinoza [jean.espinoza@riogrande.ifrs.edu.br]

Jefferson Rodrigues dos Santos [jefferson.santos@riogrande.ifrs.edu.br]
*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul.
Campus Rio Grande, 96201-900, Rio Grande, RS – Brasil.*

É inegável o fascínio de crianças e adolescentes por temas que envolvem a Astronomia, no entanto pouco espaço na escola é dado para a abordagem deste assunto. Este apartamento da Astronomia do cotidiano escolar inúmeras vezes está associado à falta de preparo de muitos professores - principalmente aqueles que lecionam a disciplina de Ciências - para trabalhar com um tema tão instigante e ao mesmo tempo complexo. Não é incomum a chegada de alunos ao ensino médio acreditando que a Lua é o único satélite natural do Sistema Solar ou que as estações do ano se deem devido à proximidade da Terra em relação ao Sol durante o movimento de translação em uma órbita elíptica de grande excentricidade. Neste viés, acreditando que o estudo de Astronomia na escola pode de se tornar um momento para a o aprofundamento de aprendizagens em várias disciplinas, ao mesmo tempo em que pode ser um ponto de ancoragem para desencadear projetos interdisciplinares, propomos um curso de extensão, privilegiando a Formação Continuada de professores da Escola Básica, intitulado Astronomia na Escola: um olhar além de nossos jardins. O referido curso está sendo oferecido como projeto de extensão pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, divide-se em cinco módulos presenciais separados por atividades a distância, compondo quarenta horas de Formação Continuada. Os encontros presenciais ocorrem a cada quinze dias e têm a duração de 4 horas. O público alvo do curso de extensão não foi delimitado pelas áreas afins à Física, pois se pretende romper com a lógica de que os professores devem ficar restritos aos cursos voltados para o seu campo de formação inicial, assim cada professor será convidado a olhar para além do seu jardim, parafraseando Brandão. A cada módulo são apresentados tópicos de Astronomia e temas para a reflexão sobre as práticas pedagógicas adotadas em sala de aula, possibilitando emergirem as formas como os professores em Formação Continuada abordam ou como poderiam trabalhar estes assuntos, tornando-se relevante a colaboração de todos os professores presentes para a indicação de caminhos metodológicos a serem seguidos, conferindo ao que Brandão expõe como “outros olhares de um mesmo jardim”. Esta proposta concebe a Astronomia como tema que traz em si a potência da interdisciplinaridade, em que os portões das disciplinas são abertos, dando mais sentido ao que se aprende na escola, concebendo o que se ensina como semear um jardim. Os dados obtidos a partir desta Formação Continuada constituirão importantes informações para uma pesquisa qualitativa do Mestrado Profissional em Educação e Tecnologia do IF-Sul, do qual a primeira autora faz parte.

Palavras-chave: Astronomia; Escola Básica; Formação Continuada; Interdisciplinaridade.

AULAS EXPERIMENTAIS: APOIO PARA PROFESSORES DE CIÊNCIAS DO 9º ANO**Barbara Locatelli da Silva** [115047@upf.br]**Marcel Leonel Jorge** [marcel@upf.br]*Instituto de Ciências Exatas e Geociências – UPF – Caixa Postal 611.**Campus de Passo Fundo, 99001-970, Passo Fundo, RS – Brasil.*

A experimentação no Ensino de Ciências é componente indispensável para o processo de ensino-aprendizagem dos diversos conteúdos do conhecimento científico, pois favorecer a construção de inter-relações entre a teoria e a prática. Esta pesquisa apresenta uma proposta de atividades experimentais para aulas de Ciências, nos conteúdos relativos à Física, para o 9º ano do ensino fundamental, cujo objetivo é apoiar aulas práticas a serem utilizadas por professores desta área do conhecimento, possibilitando melhor compreensão dos conteúdos trabalhados em sala de aula. Além disso, o material elaborado busca demonstrar a importância de mesclar teoria e prática, através da experimentação, para um melhor entendimento dos assuntos relacionados. Os conteúdos para a proposta de atividades experimentais foram escolhidos levando-se em consideração a utilização de materiais alternativos ou de baixo custo para sua confecção e foram os seguintes conteúdos relacionados, cinemática, termologia, magnetismo, óptica e eletricidade. O ensino experimental de Física não pode se limitar a contribuir apenas com a aquisição de conhecimentos, mas também e inclusive, com discussões envolvendo as diferentes dimensões do saber escolar. Ou seja, as atividades desenvolvidas em laboratórios, estruturados ou não, necessitam de uma identificação não só com os elementos vinculados aos domínios específicos dos conteúdos, mas com questões de ordem social, humana, ética, cultural e tecnológica presentes na sociedade contemporânea. Assim, desenvolver experiências no ensino de Física requer uma visão ampla e diversificada por parte dos docentes, sobre os mais diversos campos que esta ciência possa atingir, mostrando que no ensino, em especial no ensino experimental, os limites não se constituem nos domínios restritos dos conteúdos curriculares, mas avançam na busca pela inserção deste indivíduo na sociedade. O professor tem um grande leque de opções metodológicas, de possibilidades de organizar sua comunicação com os alunos, de introduzir um tema e de avaliá-los. Cada docente pode encontrar sua forma mais adequada de integrá-los vários procedimentos metodológicos. Mas também é importante que amplie e, que aprenda a dominar as formas de comunicação interpessoal e grupal.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; aulas experimentais; ensino fundamental,; teoria e prática.

BRINCANDO COM OS ASTROS E APRENDENDO A LER O MUNDO

Arthur Alencastro Puls [sorindafabico@gmail.com]

Eliza Dias [eliza.dias09@hotmail.com]

Daniela Borges Pavani [dpavani@if.ufrgs.br]

Instituto de Física – UFRGS – Caixa Postal 15051.

Campus do Vale, 91501-970, Porto Alegre, RS – Brasil.

Apresentamos aqui um projeto em desenvolvimento resultado da parceria do Programa de Extensão do Departamento de Astronomia/IF, “Aventureiros do Universo: Universidade + Escola trilhando juntos novos caminhos” e o Colégio Odila Gay da Fonseca, pertencente a rede estadual de ensino. Trata-se da construção de jogos com temática astronômica a serem usados como disparadores e/ou apoiadores em processos de ensino-aprendizagem. Aqui, apresentamos especificamente o jogo de cartas do tipo “Super Trunfo” que é parte de uma série de jogos e outras atividades lúdicas desenvolvidas pela professora responsável por uma turma de séries iniciais, em processo de alfabetização. Inspirados na proposta original, desenvolvemos também uma versão para auxiliar na alfabetização científica infanto-juvenil. A proposta original do “Super Trunfo” apresenta os nomes dos planetas do Sistema Solar, e as palavras cometa, Lua e estrelas. Cada carta possui uma legenda informando o número de sílabas e letras e a posição das letras iniciais e finais no alfabeto. As crianças a partir das cartas tiradas no baralho devem identificar o objeto nela constante e reconhecer suas características. A segunda versão do jogo é voltada para estudantes já alfabetizados e pretende trabalhar, através da astronomia, conceitos como “igual a”, “maior que”, “menor que”, além das próprias propriedades físicas dos astros. O baralho está organizado em dois conjuntos de cartas, o do jogo e um auxiliar. O primeiro é formatado no estilo “Super Trunfo”. Divide-se em oito categorias de oito cartas cada, sete categorias reunindo corpos celestes similares [planetas, satélites, estrelas, galáxias, aglomerados de estrelas, planetas extra-solares, corpos menores (planetas-anões, asteróides)] e uma com uma miscelânea de corpos não contemplados nas demais, como nebulosas e buracos negros. A categoria está designada no topo da carta e tem propósito de identificação do tipo que o corpo celeste que está representado. Logo abaixo, há uma foto – quando possível – ou representação artística do objeto, para o aluno aprender a diferenciar visualmente cada tipo de corpo celeste. A parte inferior das cartas de jogo contém os dados que serão utilizados durante a atividade. São cinco categorias de dados: massa (em kg, massas terrestres e massas solares), distância (em km, unidades astronômicas e anos-luz), magnitude aparente, raio (em km, unidades astronômicas e anos-luz), e ano de descoberta. O modo de jogar aconselhado é: divide-se as 64 cartas entre os participantes e alguém é indicado para começar, escolhendo uma categoria de dados na sua primeira carta e falando seu valor em voz alta. Aquele que tiver o maior valor em massa, distância e raio ou o menor valor em magnitude aparente e ano de descoberta fica com todas as cartas avaliadas na rodada e começa a rodada seguinte. Este método dá um certo equilíbrio para as cartas (por exemplo, a Lua seria forte em magnitude aparente e ano de descoberta, já uma galáxia distante seria forte nas demais categorias) e reforça certos conceitos como a relação entre o brilho aparente de um objeto com seu tamanho, distância e ano de descoberta: objetos com brilho fraco, mesmo sendo enormes, só foram descobertos recentemente. Outro ponto que o baralho reforça é a similaridade de valores entre objetos de mesma categoria, como o raio dos planetas em comparação com o raio das estrelas ou das galáxias. O baralho auxiliar traria cartas com as regras aconselhadas para jogar, uma explicação sobre as unidades de medida utilizadas e cartas com uma descrição de cada objeto presente no jogo. Pretende-se através deste projeto possibilitar aos estudantes uma aprendizagem significativa, prazerosa e reflexiva. Contribuindo, também, com o educador que se pretende mediador e facilitador da aprendizagem de seus educandos.

CARRINHO AUTOMATIZADO E *FLASHCARDS* NO ENSINO DE GRÁFICOS DA CINEMÁTICA

Camila Brito Collares [camilabcollares@gmail.com]
Guilherme Brasil Cruz [guilhermenbc0@gmail.com]
Sheila Correia Corrêa [sheilanunescorreia@gmail.com]
Universidade Federal do Pampa.
Campus Bagé, 96413-170, Bagé, RS – Brasil.
Michely Prestes [michelyprestes@yahoo.com.br]
 E.E.E.M. Dr. Carlos Antonio Kluwe.
96400-101, Bagé, RS – Brasil.

O presente trabalho relata uma das atividades do PIBID Física edição 2011 da UNIPAMPA Campus Bagé, desenvolvido em quatro turmas de 1º ano da Escola Estadual de Ensino Médio Dr. Carlos A. Kluwe. Durante as observações do grupo de bolsistas de iniciação à docência (bolsistas ID), foi identificado que a maioria dos alunos apresentavam dificuldades para construção e interpretação de gráficos em geral, tais como: adotar eixos de coordenadas, selecionar variáveis, trabalhar em escala, extrair dados de uma função para a construção de um gráfico e interpretar gráficos com variáveis dependentes do tempo. Usamos *flashcards* (cartões de resposta), com a finalidade de levantarmos os conhecimentos prévios dos alunos (Araujo e Mazur, 2013)¹. Cada aluno recebeu três cartões contendo alternativas “A”, “B” e “C” e deveriam levantar a opção que julgassem correta de questões sobre Movimento Retilíneo Uniforme (MRU)². Para todas as questões o percentual de acerto foi baixo. Como poucos alunos escolheram as alternativas adequadas foram realizadas explicações e os alunos discutiram em grupo as questões, após a discussão os alunos responderam de acordo com sua nova compreensão. Após a explicação o percentual de acertos teve um aumento nas três questões, sendo de 76%, 53% e 100%, respectivamente o nível de acerto final. No segundo encontro ao invés de trabalharmos com situações hipotéticas, frequentemente apresentadas em livros, usamos um carrinho automatizado com a Plataforma Arduino (Wrasse et al., 2013)³, no qual os alunos tiveram a possibilidade de executar movimentos, coletar dados experimentais, construir e interpretar gráficos. Os alunos foram para o saguão da escola e divididos em três grandes grupos realizaram tomadas de tempos. Os estudantes retornaram à sala de aula para encontrar a velocidade média do carrinho e construir e interpretar gráficos de posição *versus* tempo e velocidade *versus* tempo. No último encontro foi realizada uma avaliação, a qual haviam três questões relacionadas com as atividades anteriores e os alunos responderam as questões com o uso dos *flashcards*, o percentual de acertos foi de 90%, 60% e 42%. Com o uso dos *flashcards* podemos observar quais alunos tiveram um melhor entendimento e quais estavam com dificuldade e assim podemos dar um melhor atendimento para os mesmos, propiciando melhores condições para aprendizagem significativa (Moreira, 1999)⁴. Após a explicação das questões os alunos entendiam melhor e discutiam entre si a resposta correta e assim apresentaram indícios de que estavam relacionando de forma não literal seus conhecimentos prévios com os conceitos e relações presentes nas questões trabalhadas.

Apoio: CAPES.

Palavras-chave: Flashcards; carrinho automatizado; ensino de Física.

¹ ARAUJO, I. S. & MAZUR, E. (2013) Instrução pelos colegas e ensino sob medida: uma proposta para o engajamento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 30, n. 2.

² Questões disponíveis em: <http://goo.gl/Snv0Nb>. Acesso em: 24/08/2013.

³ WRASSE, A. C. ; SANTOS R. ; TONEL A. P. ; KAKUNO E. M. & DORNELES, P. et al. (2013) Carrinho automatizado como recurso facilitador na construção e interpretação de gráficos da cinemática. In: XX SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, São Paulo.

⁴ MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.

CIÊNCIA DOS SUPER- HERÓIS COMO ORGANIZADOR PRÉVIO NO ENSINO FUNDAMENTAL

Francisca Pereira [franciscapereiraifsc@gmail.br]

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina.

Campus Araranguá, 88900-000, Araranguá, SC – Brasil.

Margarete Magagni [margo_aru@hotmail.com]

Escola de Educação Básica Professora Neusa Ostetto Cardoso.

88900-000, Araranguá, SC – Brasil.

Não é novidade que o ensino de Física em todos os níveis necessita de novas abordagens, uma dessas pode ser o uso ficção científica. O ensino de ciência nas escolas necessita renovar seus métodos, para que o processo de ensino-aprendizagem utilize recursos didáticos próximos aos conceitos prévios dos alunos. É muito importante inovar, mesmo com ferramentas simples e de fácil acesso, adaptando o ensino para criar um ambiente de aprendizagem do aluno. De acordo Piassé e Pietrocola (2009)¹, a ficção científica tem sua própria maneira de falar sobre ciência, que é uma maneira que não encontramos mesmo em outras expressões ficcionais. O mundo da ficção científica está cheio de aventuras, romance, heróis, vilões, anti-heróis que influencia crianças e adolescentes, criando um vínculo entre o conhecimento novo, realidade e ficção por meio da interação com os conhecimentos prévios dos alunos. De acordo com Ausubel, aprender significativamente o novo conceito deve ser ancorado em conceitos já existentes na estrutura cognitiva do aluno, o material didático deve ser potencialmente significativo e o mais importante é que o aluno precisa ter disposição para aprender. De acordo com Moreira (1999)², Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS) são propostas de construção de seqüências didáticas fundamentadas na teoria da aprendizagem significativa. “Partindo das premissas de que não há ensino sem aprendizagem, de que o ensino é o meio e a aprendizagem é o fim”. Para tais UEPS, utilizamos como organizadores prévios desenhos animados de grande apelo comercial, como os da décima quarta temporada dos Simpson, os episódios “Surf muito louco” e “O pirata” do Pica-Pau”. A UEPS procuram relacionar o que acontece no desenho com as atividades realizadas. As etapas da UEPS são (I) exibição de vídeo do desenho, (II) experiências com relação os conceitos abordados no vídeo, (III) aula teórica com auxílio do Power point explicando conceitos físicos abordados, procurando atender diferenciação progressiva, reconciliação integrativa consolidação e organização sequencial. (IV) exercícios, trabalho como meio de avaliação. O projeto está sendo realizado em uma turma de nono ano da Escola de Educação Básica Neusa Ostetto, em Araranguá/SC, com um total de trinta alunos. Os resultados parciais mostram que os discentes se sentem dispostos em aprender. Isso indica que uma das condições para que ocorra aprendizagem significativa, a pré-disposição em apreender, foi alcançada. Para atingir a segunda condição, que o material seja potencialmente significativo, construímos a UEPS fundamentados nos princípios da reconciliação integrativa, diferenciação progressiva, consolidação e organização sequencial, e ainda levando em conta as concepções alternativas relatadas na literatura. O projeto continua ao decorrer dos próximos semestres, com novos, e por consequência, novos conceitos físicos. Para poder interagir ainda mais com os alunos criamos uma página no facebook, onde postamos o material instrucional e os alunos podem interagir com eles mesmos e como os professores. O endereço é “<https://www.facebook.com/LaboratorioPortasDaCiencia>”.

Apoios: CAPES

¹ PIASSI, L. P.; PIETROCOLA, M. (2009) Ficção científica e ensino de ciências: para além do método de ‘encontrar erros em filmes’, Educação e Pesquisa, v.35, n.3, p. 525-540.

² MOREIRA, M. A. (1999) Teorias de Aprendizagem. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária.

CONSTRUÇÃO, A BAIXO CUSTO, DO INTERFERÔMETRO DE MICHELSON-MORLEY PARA A VISUALIZAÇÃO DA DILATAÇÃO TÉRMICA LINEAR

André Gentil Almeida Leite [dr.andregentil@hotmail.com]

Jéssica Rodrigues Silva [jsilva2002@hotmail.com]

Claudia Cristina Dias Franco [claudiadias.unimontes@gmail.com]

Kátia Ferreira Guimarães [katiafgp@hotmail.com]

Universidade Estadual de Montes Claros.

Campus Bocaiuva, 39390-000, Bocaiuva, MG – Brasil.

Com o estudo da Física podemos compreender os fenômenos naturais e conseqüentemente o mundo em que vivemos. Ao ensinar a Física pode-se inserir o educando no mundo tecnológico, contribuindo, de certa forma, para o desenvolvimento do país, pois, o incentivo pode levar o aluno a tomar gosto pela disciplina levando-o, até mesmo, a fazer descobertas. Mas muitas vezes observamos a falta de interesse dos alunos pela física, pois, a mesma é taxada como difícil, vários paradigmas devem ser quebrados através do uso de experimentos, o que encontramos hoje são escolas que não possuem um laboratório adequado para o ensino da física, sendo assim, é necessário reformular o ensino tradicional oferecido em nossas escolas. Far-se-á necessário um ensino que favoreça uma Física que hoje possibilita o entendimento do mundo atual. Pensando dessa forma, foi construído, pelos bolsistas do programa institucional de bolsas de iniciação a docência (PIBID) da Física da Universidade Estadual de Montes Claros, o interferômetro de Michelson-Morley¹, à baixo custo, e adaptado para a mostrar o fenômeno da dilatação térmica linear. É possível também, com o interferômetro, introduzir experimentos de física moderna ao educando, tornando o processo ensino-aprendizagem mais construtivo, desta forma os alunos irão visualizar o conteúdo na forma prática. A construção do interferômetro pode ser realizada de forma bem simples, pois todos os materiais utilizados são de fácil acesso, primeiro nos preocupamos em conseguir os suportes onde serão fixados os espelhos, pensamos em algo que qualquer pessoa pudesse conseguir, usamos blocos de madeira, logo após conseguirmos os espelhos de única face, e também um vidro transparente de que usamos como um semi-espelho, todo este material foi conseguido sem nenhum custo, o laser encontramos a um preço bem acessível apenas R\$ 5 reais, a barra de ferro que adaptamos a um espelho também não houve gasto, a lente expansora foi doada por um dos alunos que possuía um telescópio, seu preço esta em torno de R\$ 50 reais, a utilização de uma massa de modelar foi primordial para fazer a fixação da lente expansora e do laser nos blocos de madeira. A montagem do experimento foi realizada sobre uma câmara de ar de bicicleta para evitar qualquer vibração, pois, o experimento é extremamente sensível a qualquer vibração no ambiente. O objetivo do trabalho foi a construção do interferômetro de Michelson-Morley e levá-lo para a sala de aula, infelizmente a Escola Estadual Zinha Meira, e a maioria das escolas públicas da nossa região, são carentes de laboratórios, tornado o ensino de física defasado. Nossos alunos estão apenas decorando fórmulas matemáticas, não entendem o que realmente ocorre por trás daqueles cálculos. Dessa forma, levar o experimento para a sala de aula é de suma importância para nossos alunos, só assim terão um ensino significativo, pois, independente dos seus objetivos posteriores formaremos pessoas capazes de entender os fenômenos físicos ao seu redor. Os alunos ficaram maravilhados com o experimento, este foi o primeiro contato com a parte experimental da Física, o entendimento da dilatação foi assimilado pelos alunos de forma concreta, este equipamento pode ser construído por qualquer professor de Física, basta ter vontade e paciência, o professor construindo o interferômetro conseguirá resultados surpreendentes, conseguindo quebrar o paradigma de que a física é difícil.

Apoio: CAPES.

¹ O interferômetro de Michelson e Morley teve como objetivo principal medir a velocidade da terra em relação ao éter (uma hipótese que descreve como um meio material por onde as ondas eletromagnéticas se propagam), este experimento foi realizado em 1887 por dois físicos americanos Albert Michelson e Edward Morley.

CONTEXTUALIZANDO A TERCEIRA LEI DE NEWTON COM GARRAFA PET

Gabriel Ribeiro Figueiredo [gabrielribeiroiasd@gmail.com]

Luiz Fernando Mariano Silva [nandomariano23@gmail.com]

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro.

Campus Volta Redonda, 27213-100, Volta Redonda, RJ – Brasil.

Renato Yochio Betsuyaku [ryochio@hotmail.com]

Colégio José Botelho de Athayde – FEVRE.

27212-050, Volta Redonda, RJ – Brasil.

Marco Aurélio do Espírito Santo [marco.santo@ifrj.edu.br]

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro.

Campus Volta Redonda, 27213-100, Volta Redonda, RJ – Brasil.

O projeto PIBID IFRJ-Campus Volta Redonda tem como um de seus principais objetivos, proporcionar aos licenciandos participantes, experiências em sala de aula fornecendo a iniciação à docência dos graduandos, com isso proporcionando-lhes oportunidade de criação e participação em experiências metodológicas, tecnológicas e práticas de caráter inovador para que busquem a superação de problemas identificados no processo de ensino-aprendizagem o que resulta na elevação da formação inicial dos professores de licenciatura, pois há uma integração de ensino superior com a educação básica antes mesmo dos alunos estarem formados, isso incentiva a formação de docentes em nível superior para educação básica, contribuindo para valorização do magistério, essa iniciação à docência se dá por meio de uma intervenção prática em sala de aula onde os alunos da graduação por meio de experimentos praticam um ensino de física contextualizado, são muitos os aspectos intrínsecos e potenciais que caracterizam os experimentos como importantes ferramentas de ensino-aprendizagem em sala de aula, um dos experimentos realizado em uma das escolas participantes do projeto é o foguete feito de PET em que a combustão provocada ao aproximar uma chama do combustível (álcool) que foi colocado dentro da garrafa aumenta a temperatura do gás que estava dentro da garrafa, o que resulta no aumento do seu volume acompanhado do aumento em sua pressão isso gera deslocamento de ar para fora da garrafa que, por sua vez, cria uma reação contrária a esta força, surgindo o movimento. Os conceitos físicos relacionados a esse experimento foram amplamente explorados em sala de aula de uma forma tradicional que Paulo Freire descreve como ser uma educação bancária, em que o educador é o sujeito que detém o conhecimento, pensa e prescreve, enquanto o educando é o objeto que recebe o conhecimento é pensado e segue a prescrição. Logo depois essa turma foi levada ao laboratório onde os alunos tiveram a oportunidade de interagir com o conhecimento o que mobiliza esquemas mentais, pois se torna uma atividade física, pois o aluno tem que interagir, e mental o que resulta na ativação de funções psico-neurológicas e as operações mentais, estimulando o pensamento.

Palavras-chave: Educação básica; ensino de Física contextualizado; iniciação à docência; foguete de PET.

DETECTOR GEIGER MULLER USANDO TUBO SBM19

Edson Massayuki Kakuno [edson.kakuno@unipampa.edu.br]

Universidade Federal do Pampa.

Campus Bagé, 96413-170, Bagé, RS – Brasil.

Este trabalho descreve a montagem de um detector Geiger Muller (GM) a partir de um tubo comercial, SBM19, e com flexibilidade nos componentes eletrônicos agregados. Muitas das referências citadas são de domínio público e disponível na internet, permitindo ao leitor uma maior facilidade ao acesso as informações e a outras possibilidades de montagem de um detector GM. O detector proposto é uma ferramenta em potencial para o ensino de física moderna no Ensino Médio e uma proposta de demonstração em feiras de ciências. O detector Geiger Muller (GM) proposto neste trabalho é dedicado à detecção de radiação Gamma e de Raios X de alta energia, acima de 25 keV. O elemento sensor é um tubo Geiger Muller, composto basicamente de um cilindro metálico e uma haste metálica (fio) axialmente concêntrico. O tubo é preenchido com um gás a baixa pressão (em torno de 0,1 atm) para facilitar a ionização, o gás utilizado no tubo SBM20 é uma mistura de Ne + Br₂ + Ar. Quando a radiação incide, tem que atravessar a parede do cilindro (portanto tem que ser fina, 0,05 mm no SBM20), pode interagir com a parte interna da parede do tubo gerando elétrons ou com o gás, gerando uma nuvem de elétrons e de íons. Para que não haja recombinação destes, a parede do tubo (catodo) é polarizada com potencial negativo, que atrai os íons positivamente carregados e o eletrodo central (fio, anodo) com potencial positivo e atrai os elétrons. A eficiência do detector GM é na ordem de 1%, pois a probabilidade de interação como gás ou com a parede interna do tubo são baixas¹. Outros detalhes dos detectores a gás, inclusive o GM, podem ser encontrados na literatura tradicional². Foi utilizado um tubo GM comercial, SBM19³ que pode ser adquirido através da internet, em sites como “e-bay”, por exemplo. Um modelo semelhante (menor volume, metade do comprimento) e mais popular é o SBM20, que também deve funcionar de modo semelhante. O tubo GM opera a um potencial de 400 volts DC, que obtivemos a partir de um oscilador de alta tensão para disparo de “flash” integrado a máquinas fotográficas de aplicação simples (doméstica). Várias configurações padrão de GM podem ser encontradas na internet^{4,5} [5,6], nesta página há “links” para diversos outros projetos de GM e fontes de alta tensão (HV). A descrição de um kit comercial pode ser encontrado em *Makezine*⁶. Foi medido um conjunto de 7 camisas de lampião, que contém dióxido de tório, dióxido de cério e óxido de magnésio⁷, um cinzeiro produzido pela Opalex enriquecido com oxido de urânio, que apresenta fluorescência esverdeada na presença de luz ultra violeta, também conhecido como “vaseline glass”⁸, e uma fonte de 1 µCi de Am241 de um alarme de incêndio. O resultado de dez medidas e cada medida foi realizada em 10 segundos, i.e. as contagens representadas são os eventos registrados durante 10 segundos. A radiação de fundo (BG, back ground) é da ordem de 16 contagens em 10 segundos. O cinzeiro é da ordem de 50 contagens, o Am241 na ordem de 40 contagens e uma camisa de lampião na ordem de 60 contagens.

Palavras-chave: Geiger Muller; SBM19; SBM20.

¹ http://www.centronic.co.uk/downloads/Geiger_Tube_theory.pdf. Acesso em agosto de 2013.

² KNOLL, G. F. (2000) **Radiation Detection and Measurement**, John Wiley & Sons, 3rd Ed.

³ <http://www.gstube.com/catalog/9/>. Acesso em agosto de 2013.

⁴ <http://einstlab.web.fc2.com/geigerE/GeigerE.pdf>, em agosto de 2013.

⁵ <http://www.pocketmagic.net/?p=1898>. Acesso em agosto de 2013.

⁶ <http://makeprojects.com/Project/Geiger-Muller-Counter-Tube-from-Photo-Film-Case/1554/1>. Acesso em outubro de 2012.

⁷ http://en.wikipedia.org/wiki/Gas_mantle. Acesso em agosto de 2013.

⁸ http://en.wikipedia.org/wiki/Uranium_glass. Acesso em agosto de 2013.

DO OLHO HUMANO AS CHARQUEADAS DE SÃO MIGUEL

Marco Aurélio Torres Rodrigues [marco31cerrito32@bol.com.br]
Instituto Estadual de Educação José Bernabé de Souza.
96395-000, Cerrito, RS – Brasil.

Este projeto intitulado **Do Olho Humano as Charqueadas de São Miguel**, foi desenvolvido no Instituto Estadual de Educação José Bernabé de Souza, num quinto ano do Ensino Fundamental, turma 51-9. Ele tinha como objetivo explicar o funcionamento do olho humano e integrar várias áreas do conhecimento, como Ciências da Natureza e Linguagens. Ele foi dividido em algumas etapas:

- 1ª produção de uma câmara para cada aluno em sala de aula, foram produzidas 31 câmaras, com: latas metálicas, papel vegetal, cartona preta ...;
- 2ª utilização da câmara escura, para verificar imagens;
- 3ª estudo do olho humano na sala de multimídia;
- 4ª abordagem do conteúdo Origem da Revolução Farroupilha;
- 5ª produção de novas câmaras escuras com papel fotográfico;
- 6ª visita às Charqueadas de São Miguel em Pelotas para produção de imagens do local;
- 7ª revelação do papel fotográfico;
- 8ª exposição das imagens produzidas na Mostra Pedagógica do Instituto.

Penso que só a listagem das etapas desenvolvidas não torna o projeto bem claro, portanto vamos aos enlaces. Começamos pela confecção das câmaras escuras, que levou aproximadamente 2 horas; em outro momento saímos para o pátio e arredores da Escola, para utilização da mesma, creio que é importante relatar que a observação por parte dos alunos das imagens invertidas – de cabeça para baixo – foi algo considerável. Quando fomos para sala de multimídia, apresentei imagens do olho humano, utilizando para tal formato power point, em seguida também abordei problemas da visão e lentes para correção de tais problemas, os alunos puderam manusear as lentes que temos do Laboratório de Física. Num terceiro momento estudamos, a Origem da Revolução Farroupilha – o charque -, e tivemos a ideia de fazer uma viagem para as Charqueadas no Município de Pelotas, que é nosso vizinho; daí então apareceu a proposta de registrarmos a viagem, porém não é permitido pela administração da Charqueada São Miguel, a utilização de máquinas fotográficas convencionais, nem mesmo celulares; então pedimos para utilizar máquinas confeccionadas pelos alunos, pedido este, que foi aceito! Confeccionamos novas câmaras, já com o papel fotográfico no seu interior. Daí para frente foi só dar continuidade as etapas descritas acima.

Apoios: DIREÇÃO DO INSTITUTO E PAIS.

Palavras-chave: olho humano; câmara escura; Charqueadas.

EFEITO DO MÉTODO ENSINO SOB MEDIDA NO HÁBITO DE ESTUDO DE ALUNOS DE ENSINO MÉDIO

Vagner Oliveira [vagnerjpn@yahoo.com.br]

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense.
Campus Pelotas, 96015-360, Pelotas, RS – Brasil.*

Eliane Angela Veit [eav@if.ufrgs.br]

Ives Solano Araujo [ives@if.ufrgs.br]

*Instituto de Física – UFRGS – Caixa Postal, 15051.
Campus do Vale, 91501-970, Porto Alegre, RS – Brasil.*

Neste trabalho apresentamos o resultado de uma análise inicial a respeito dos efeitos causados pelo método de ensino-aprendizagem Ensino sob Medida (Just-in-Time Teaching) no hábito de estudo de alunos de ensino médio. Implementamos o método Ensino sob Medida (EsM) em duas turmas de ensino médio em uma escola pública do interior do Rio Grande do Sul, uma dela composta com 30 alunos e outra, com 15 alunos. Propomos, ao longo de dez encontros de uma hora e trinta minutos cada, um módulo didático sobre tópicos de eletromagnetismo. Para o desenvolvimento desse módulo, elaboramos seis Textos de Apoio que abordavam os conceitos da matéria de ensino a serem trabalhados em sala de aula, e que eram para serem estudados previamente a cada encontro, conforme sugerido pelo método EsM. No semestre letivo seguinte, elaboramos e aplicamos às duas turmas um questionário com vinte e seis questões que tinham como objetivo investigar o hábito de estudo desses alunos antes, durante e depois à implementação do método EsM nas aulas de Física. Obtivemos vinte e seis respostas ao questionário, e com esses dados percebemos que o EsM aumenta o tempo semanal de estudo dos alunos durante a implementação do método e, um semestre após à sua implementação, o índice de alunos que estudam somente na véspera das provas diminui significativamente. Percebemos ainda que praticamente 90% dos estudantes consideram que o método diminui fortemente o tempo de estudo na véspera das provas. Uma das justificativas mais frequentes entre os estudantes é de que com o estudo semanal, eles compreendem melhor os conceitos trabalhados e passam a ter mais confiança para realização dos testes de conhecimento. Em relação à mudança que o EsM pode causar no hábito de estudo, 69% dos alunos afirmaram que o método mudou, de alguma forma, a maneira que estudam para alguma disciplina. Dessa forma, consideramos que o método Ensino sob Medida possui grande potencial de provocar uma mudança no hábito de estudo de alunos de ensino médio. Um fator que contribuiria ainda mais para tal mudança, levado em conta pelos estudantes, seria uma implementação do método de ensino continuamente, em diferentes semestres. Como perspectiva futura do trabalho, pretendemos aplicá-lo durante dois semestres consecutivos para avaliar se provocaríamos impactos ainda maiores no hábito do estudo dos alunos de ensino médio.

Palavras-chave: Ensino sob Medida; Hábitos de Estudo, Ensino de Física.

ENSINO DE CAMPO ELÉTRICO A PARTIR DE UMA ANÁLISE PRÁTICA

Estevão Luciano Quevedo Antunes Júnior [antunes.junior@ufrgs.br]

Eduardo da Silva [dudu@3net.com.br]

Maria Teresinha Xavier Silva [teka@if.ufrgs.br]

Instituto de Física – UFRGS – Caixa Postal, 15051.

Campus do Vale, 91501-970, Porto Alegre, RS – Brasil.

Aproveitando a oportunidade que o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) dá aos licenciandos participantes de sugerirem e testarem estratégias de ensino com alunos das escolas públicas, participantes do Subprojeto Física do PIBID da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), em parceria com o Centro Estadual de Formação de Professores General Flores da Cunha, desenvolveram uma atividade para alunos do terceiro ano do Ensino Médio, objetivando unir a prática com a teoria na introdução do conceito de campo elétrico. Utilizou-se como ferramenta prática um eletroscópio eletrônico básico¹, capaz de detectar a presença de um campo elétrico em sua vizinhança. A finalidade do experimento foi dar aos alunos uma noção prática do conceito de ação à distância do campo elétrico que estava sendo trabalhado em sala de aula, enfocando o campo elétrico gerado por diferentes materiais eletricamente carregados. Paralelamente, a atividade permitiu familiarizar os alunos com instrumentos eletrônicos, como resistores, transistores e LEDs. A atividade prática consistiu na realização de vários experimentos de eletrização acompanhados da detecção do campo elétrico gerado, ou não, nas vizinhanças dos objetos envolvidos. O pré-teste e o pós-teste utilizados para avaliar o aproveitamento da atividade pelos alunos indicam que a atividade prática realizada cooperou para a compreensão do conceito teórico de campo elétrico. Os resultados dos testes permitiram constatar uma melhora significativa no desempenho dos estudantes com relação ao início da atividade. Pretende-se repetir a atividade com outras turmas de terceiro ano dessa e de outras escolas parceiras do PIBID/UFRGS.

Apoio: CAPES

Palavras-chave: PIBID; Ensino de Física; Eletrostática; Campo Elétrico; Eletroscópio.

ESCOLA DE FÍSICA CERN – 2013: UM OLHAR DE UM PROFESSOR PESQUISADOR

Ana Paula Rebello [ana.rebello@acad.pucrs.br]

João Bernardes Da Rocha Filho [jbrfilho@pucrs.br]

Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências e Matemática.

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Campus Porto Alegre, 90619-900, Porto Alegre, RS – Brasil.

O presente trabalho tem como objetivo apresentar um relato de experiência relativa à participação da autora, em 2013, na Escola de Física do CERN (Centro Europeu de Pesquisas Nucleares), um dos maiores laboratórios de pesquisa em Física no mundo, localizado na Suíça. Desde 2009 o CERN mantém um programa de Educação em que professores brasileiros participam. Devido à união de esforços entre a Sociedade Brasileira de Física (SBF) e do Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas (LIP) de Portugal, tornou-se possível a participação anual de 30 professores do Brasil, que têm a possibilidade de visitar as instalações e laboratórios, além de participarem de cursos sobre tópicos de Física, ministrados no idioma dos participantes. Este projeto é financiado com recursos da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e visa o aperfeiçoamento de professores e alunos em diversas regiões do país. Com o olhar de um professor pesquisador foi registrado em um *blog* um diário de campo contendo pequenos vídeos, fotos e relatos de cada passo vivenciado na Escola de Física do CERN, em 2013. Neste trabalho são apresentados alguns aspectos do que foi oferecido aos participantes desse curso, com o intuito de estimular os professores brasileiros para se engajarem em sua formação continuada, promovendo a divulgação da ciência no país.

Apoio: CAPES

Palavras-chave: Física de partículas; CERN; Ensino de Física.

ESTUDANDO ASTRONOMIA NO ENSINO MÉDIO

Marcia Rosane Ferreira [prof.marcia.fisica@gmail.com]
Escola Técnica Estadual Marechal Mascarenhas de Moraes.
94935-410, Cachoeirinha, RS – Brasil.

O estudo da Astronomia com alunos do ensino médio de uma escola pública na cidade de Cachoeirinha foi implantado a partir de cursos de formação de professores realizados no ano de 2009 e 2012, oferecidos pelo IF-UFRGS. Esses cursos conhecidos como GTTP - Galileo Teacher Training Program foram oferecidos de forma gratuita a professores da rede pública e privada do estado do Rio Grande do Sul. Com a participação nestes cursos e a busca contínua de atualizações sobre o tema, deu-se o pontapé inicial, no final de 2012, utilizando diversos recursos (planisfério celeste, softwares, saídas pedagógicas, aulas práticas) para mostrar aos alunos a importância e o quanto é instigante o estudo da Astronomia. Durante o ano de 2013, estas aulas se transformaram em Seminários Integrados (proposta do governo do estado para um ensino médio politécnico). Os alunos têm uma disciplina de Introdução à Astronomia, no período da manhã e tarde. Eles aprenderam a utilizar o software Stellarium; fizeram um planisfério celeste e um relógio do sol; aprenderam a identificar algumas constelações no céu; fizeram uma saída pedagógica ao Planetário da UFRGS; assistiram a palestra sobre os planetas do nosso Sistema Solar da Prof^a. Daniela Pavani do IF-UFRGS, que veio na escola a convite da professora; visualizaram o céu com o telescópio Galileu que a escola recebeu num sorteio no curso GTTP em Gramado no ano de 2012; participaram pela primeira vez da OBA e da MOBFOG; assistiram a vídeos (filmes e documentários) que versam sobre a história da astronomia. Há mais atividades a serem realizadas durante o ano letivo. O estudo da Astronomia não deve ser deixado de lado nas aulas de física, geografia ou ciências. Sempre que possível, o professor deve instigar seus alunos para essa ciência maravilhosa e que tem tanto para nos mostrar.

EXPLORANDO O *LASER* DE DIODO PARA O ENSINO DE FÍSICA ATRAVÉS DE EXPERIMENTOS COM MATERIAIS DE BAIXO CUSTO

Angelica Christine de Oliveira Melo [angelicafisica@gmail.com]

Departamento de Física – UFPE.

Cidade Universitária, 50670-901, Recife, PE – Brasil.

Jeferson Dias Gonçalves [jeferson.fisica@gmail.com]

Instituto de Matemática, Estatística e Física – FURG– Caixa Postal, 474.

Campus Carreiros, 96200-970, Rio Grande, RS – Brasil.

Este trabalho é uma proposta de inclusão de temas de Física moderna, em salas de aula de ensino médio, através de atividades experimentais utilizando materiais de baixo custo. Em específico, mostramos que o *LASER* de diodo, popularmente conhecido como pointer, é uma ferramenta de grande potencial didático para a exploração do comportamento da luz quando esta interage com meios materiais. Desta forma, diversos fenômenos ópticos, tais como: difração, interferência e reflexão podem ser estudados. Acreditamos que ao compreenderem melhor a natureza da luz os estudantes podem identificar e valorizar inúmeras das aplicações do *LASER* que trouxeram benefícios à sociedade nas últimas décadas. O *LASER* está presente, por exemplo, na medicina, na construção de automóveis, na fabricação de equipamentos eletro-eletrônicos, além de ser utilizado como instrumento de medida nos mais variados contextos. Podemos, portanto, tornar perceptível aos estudantes a conexão existente entre os conceitos de óptica clássica, alguns aspectos quânticos da luz e suas aplicações.

Palavras-chave: *LASER* de diodo; experimentos com materiais de baixo custo; ensino de Física.

FÍSICA E QUÍMICA INTEGRADAS NO ENSINO FUNDAMENTAL

Jennie Elias Vieira [jennie2606@gmail.com]

Yuri Zanerippe Miguel [yuri_zanerippe@hotmail.com]

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina.

Campus Araranguá, 88900-000, Araranguá, SC – Brasil.

Vanderléia Medeiros Costa [vanderleiamcosta@hotmail.com]

Escola Municipal Nova Divineia.

88900-000, Araranguá, SC – Brasil.

A interdisciplinaridade permite a organização das diversas áreas de conhecimento em torno de um eixo comum e integrador, propiciando um diálogo entre as demais áreas, reduzindo seu caráter fragmentário e buscando uma construção plural da situação de aprendizagem¹ [1]. Outro fator importante para o processo de ensino aprendizagem são as aulas práticas, através delas é possível relacionar o conhecimento escolar com o cotidiano dos alunos, mostrar a interdisciplinaridade presente em uma simples experiência escolar². Entretanto mesmo sabendo a importância da interdisciplinaridade e de experiências para o processo ensino aprendizagem, muitos professores não conseguem criar situações para que isso aconteça por diversos fatores, entre eles, tempo reduzido para planejar aulas e experimentos, grandes cargas horárias e falta de uma formação continuada. O presente trabalho relata uma possível abordagem, que visa contribuir para o ensino aprendizagem de forma interdisciplinar, por meio da construção de Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS), fundamentadas na teoria de David Ausubel. A metodologia do trabalho divide-se em 5 etapas: (i) Estudo de materiais produzidos no ano internacional da Química, (ii) Integração de conhecimentos de Física nestes materiais, (iii) Construção das UEPS, (iv) Aplicação das UEPS durante o ano de 2013 com uma turma de 15 alunos do nono ano e (v) avaliação feita ao longo do processo de aprendizagem para que se possa encontrar evidências de aprendizagem significativa, é aplicado também através de dinâmicas de grupo, questões e situações, que necessitem de compreensão, captação e inter-relação de significados. O estágio atual do trabalho conta com a construção de duas UEPS, compostas por experiências presentes na apostila produzida para o ano internacional da Química intituladas, “Extraíndo ferro do cereal matinal” e “Engarrafando um ovo”. As aulas abordam átomos, matéria, elementos químicos, compostos, misturas, número atômico, isótopos, camadas eletrônicas, estados físicos da matéria, dilatação, força, densidade, lei de Stevin, princípio de Arquimedes empuxo e pressão. Pretende-se construir e aplicar quatro UEPS durante o ano de 2013. Os primeiros resultados destas UEPS, indicam indícios de que ocorreu aprendizagem significativa de forma interdisciplinar. Segundo nossos dados preliminares, as experiências despertam nos alunos a pré-disposição para aprender, e as UEPS foram construídas para serem potencialmente significativas, sendo assim satisfaz-se as duas condições que Ausubel julga necessárias para que aconteça aprendizagem significativa. Nas avaliações observou-se indícios de evolução conceitual. A interdisciplinaridade e o uso de experimentos são maneiras de relacionar conhecimento, visando um novo olhar do aluno para aqueles conhecimentos antes abordados de maneira tão fragmentada, sem qualquer tipo de inter-relação entre as diversas áreas do conhecimento disciplinar. Na disciplina de ciências naturais são abordados conteúdos de Física e Química, entretanto, geralmente estas disciplinas são trabalhadas separadamente. Este trabalho pode ser entendido relevante para tentar superar a fragmentação e ensino puramente expositivo.

Apoio: CAPES

Palavras-chave: Ciências Naturais; Física; Química; Experimentos; Aprendizagem significativa.

¹ NEUENFELDT, A. E. Rodrigues, A. W; L. (2011) Interdisciplinaridade na escola: uma possibilidade a partir do texto como eixo organizador de unidades didáticas interdisciplinares. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 54, n. 5.

² THOMAZ, M. F. (2000) A experimentação e a formação de professores de ciências: uma reflexão. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v.17, n.3, p.360-369.

FÍSICA EXPERIMENTAL PARA DEFICIENTES VISUAIS – LEIS DE NEWTON**Victor Prates Soares** [victorpsoares@gmail.com]**Dustin Camargo** [dcamargo90@live.com]*Departamento de Física – Universidade Federal de Santa Maria.**Cidade Universitária, 97105-900, Santa Maria, RS – Brasil.*

Hoje em dia fala-se muito sobre a inclusão social de deficientes visuais, e não podemos deixar de lado o ensino da física. É um desafio ensinar a aplicação da física para pessoas com deficiência visual, mas é um dever como futuro professor tentar incluir da maneira mais completa possível essas pessoas no ensino desta ciência. Os métodos utilizados pelos professores atualmente é, em geral, apenas a aula teórica. Com braile ou letras e números em alto-relevo, mas sabe-se que a parte experimental é muito importante para o aprendizado de Física, e é quase essencial a visão para percepção dos fenômenos físicos que ocorrem ao nosso redor. E é justamente nesse ponto que devemos criar um método diferenciado para a demonstração de certos experimentos. Quando uma pessoa perde total ou parcialmente a visão, ou já nasce com a deficiência, ela desenvolve os outros sentidos para tentar compensar o sentido perdido. Entre esses sentidos mais desenvolvidos estão o tato e a audição. Iremos utilizar esses dois sentidos para fazer atividades didáticas direcionadas. Como sabemos, o que podemos tomar como “olhos” de uma pessoa com deficiência visual, são o tato e a audição, pois, em uma aula onde são desenvolvidas atividades experimentais, sejam no ensino superior ou ensino básico, essas atividades devem ser pensadas e também adaptadas. Levando isso em consideração, abordaremos um tema importante e que proporciona um leque muito grande de experimentos e adaptações que são as Leis de Newton. Por isso, vamos expor algumas atividades experimentais que podem ser usadas para explicar as três Leis de Newton. Aplicando as atividades com os alunos, poderemos observar que, além de um maior interesse na disciplina, há também um maior entendimento sobre o assunto. No momento em que somos expostos à parte prática além da teoria, conseguimos assimilar melhor o conteúdo que nos foi ensinado, e isso não é diferente para com os deficientes visuais. Com isso, esperamos esclarecer, não apenas para nós, que realizamos esse projeto, mas também os ouvintes, quanto às alternativas de ensino de física experimental para alunos com baixa ou nenhum grau de visão.

Apoios: CAPES.

FÍSICA NA COZINHA: UMA PROPOSTA DIDÁTICA PARA CONTEXTUALIZAÇÃO DO CONHECIMENTO NO ENSINO MÉDIO

Patrick Alves Vizzotto [patrick.fisica@hotmail.com]
Caroline Maria Ghiggi [caroline.ghiggi@hotmail.com]
Mariana Andrade da Silva [98918@upf.br]
Álvaro Becker da Rosa [alvaro@upf.br]

Universidade de Passo Fundo.

Campus Passo Fundo, 99052-900, Passo Fundo, RS – Brasil.

O presente trabalho consiste de uma proposta metodológica para o ensino de Física no âmbito do ensino médio. O objetivo principal é a contextualização dos fenômenos e conceitos de Física de modo a apresentar a ciência presente no cotidiano dos estudantes. Para tanto, foi selecionado os conteúdos de Física Térmica presente no segundo ano do ensino médio, sem, contudo, excluir os conceitos da mecânica abordados no ano anterior. A proposta foi elaborada tendo como referencial os conteúdos trabalhados em uma escola pública do município de Passo Fundo, RS, tendo sido apresentada aos professores no V Seminário de Atualização Pedagógica da Universidade de Passo Fundo, em maio de 2013. A situação vivencial escolhida foi o preparo de alimentos na cozinha, recorrendo à utilização de dispositivos que evidenciem a presença da Física na elaboração desses alimentos. Inicialmente o grupo executor pesquisou os conteúdos abordados no segundo ano do ensino médio junto à escola alvo da investigação. Após a definição de quais os conceitos e fenômenos presentes nesse nível de escolarização, os executores da proposta selecionaram as receitas a serem utilizadas na atividade. A escolha considerou, além dos fenômenos físicos a serem exploradas, receitas que possibilitassem enfatizar tais fenômenos de maneira estruturada e didática. Desta fora, a atividade iniciou com o preparo de aperitivos contendo pepino, salame e queijo flambado. Na continuidade, prepararam-se alimentos como os doces “mandolates de mel” e “quindim”; e, o prato salgado conhecidos como “bruschetta” com molho de queijo e filé mignon. A atividade envolveu a discussão da Física desde a escolha dos utensílios até o seu preparo. Além disso, a atividade orientou-se por ações que possibilitassem visualizar os fenômenos físicos em situações simples, como abrir um vidro de pepino ou mesmo cortar salame em fatias, nos quais se evidenciou, respectivamente, os conceitos de momento o de uma força e pressão em sólidos. A seguir, ao flambar o queijo utilizando um maçarico culinário de GLP, ampliou-se o conceito de pressão englobando a pressão em gases e sua relação com os estados físicos da matéria. De forma análoga se fez com relação ao preparo dos demais alimentos mencionados, ressaltando a cada etapa de preparo os fenômenos físicos envolvidos. Como resultado da proposta didática realizada com os professores das escolas públicas da região de Passo Fundo, obteve-se a validação de atividades que estimulem a criatividade e a ludicidade do conhecimento. Na opinião dos participantes, tais atividades representam um novo olhar para a ação didática oportunizando de modo efetivo trazer a Física do cotidiano para a sala de aula.

Palavras-chave: Física na cozinha; ensino médio; Física térmica.

FÍSICA NAS MANIFESTAÇÕES

Ana Carolina de Souza Feliciano [carolofisica@gmail.com]

Rafael Gomes Coelho da Rocha [rafaelgcr@id.uff.br]

Instituto de Física – Universidade Federal Fluminense.

Campus da Praia Vermelha, 24210-346, Niterói, RJ – Brasil.

Este trabalho apresenta um relato de experiência que envolveu estudantes do segundo ano do Ensino Médio do Colégio Estadual Raul Vidal, localizado na cidade de Niterói – Rio de Janeiro. Baseados na perspectiva de abordagem de questões sociocientíficas – QSC (Sadler, 2004)¹, dois bolsistas do PIBID – Física, alunos do curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal Fluminense – UFF, desenvolveram em colaboração com o professor supervisor e com o coordenador da área de Física do projeto, uma sequência de ensino na forma de projeto para abordagem do tema “Física nas Manifestações”. A motivação para o trabalho foi a visibilidade de abrangência nacional que as manifestações ganharam este ano em todo o Brasil. As atividades planejadas envolveram ações de conscientização a respeito das condições de segurança relacionadas com a presença de helicópteros monitorando os eventos e os manifestantes. Foram estudadas as normas que regulamentam o tempo de exposição do ouvido humano aos diferentes níveis sonoros. Em relação a este tópico, foi levada em consideração também a exposição que ocorre em bailes e festas frequentados por estes jovens. Do ponto de vista da Física, mais especificamente, foram abordados conteúdos da Acústica. As atividades foram implementadas ao longo de duas semanas, em três turmas do Ensino Médio, e como atividade final, foram elaborados relatórios pelos estudantes.

Palavras-chave: física nas manifestações; ensino de Física.

¹ SADLER, T. (2004) Informal Reasoning Regarding Socioscientific Issues: a critical review of research. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 41, n. 5, p. 513-536.

GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA: UMA TEMÁTICA PARA O ESTUDO DO ELETROMAGNETISMO

Maria Aparecida Monteiro Deponti [cida_mw@yahoo.com.br]

Luís Roberto Brudna Holzle [luisbrudna@gmail.com]

Márcia Maria Lucchese [marcia.lucchese@unipampa.edu.br]

Universidade Federal do Pampa.

Campus Bagé, 96413-170, Bagé, RS – Brasil.

Neste trabalho é descrito o projeto de pesquisa que está sendo desenvolvido com uma turma de alunos do terceiro ano do Ensino Médio do Colégio Estadual Apolinário Porto Alegre, localizado na zona urbana, na cidade de Santiago, RS. Utilizando uma abordagem qualitativa como estratégia de ensino para aliar o estudo de alguns conteúdos de Eletromagnetismo ao tema gerador sobre produção de energia elétrica, estão sendo desenvolvidas aulas contextualizadas acerca das formas de geração de energia e implicações para a sociedade com o objetivo de promover a oportunidade de reflexão sobre problemas atuais do cotidiano do aluno e contribuir para a formação tanto de estudante como de cidadão no processo de ensino/aprendizagem da Física. As questões que referenciaram a pesquisa foram: De que forma abolir com a metodologia programada e tradicional de trabalhar os conteúdos de Física? É possível contemplar o estudo de circuitos elétricos a partir de um ensino por competências? Como trabalhar os conteúdos de Eletromagnetismo de forma integrada e contextualizada com um tema relevante para a sociedade? Para buscar respostas às questões norteadoras, foi organizada uma unidade temática sobre Energia para abordar tópicos do conteúdo de Eletromagnetismo, buscando desenvolver uma concepção menos linear de metodologia de ensino, aliando o planejamento de atividades de observação, investigação e interação entre os conteúdos a serem ensinados e considerando os aspectos sociais, culturais, ambientais em que estão inseridos. Para isso, a pesquisa foi embasada nas teorias de Vygotsky, Ausubel e Freire. Foi planejada uma sequência didática para contemplar a motivação dos alunos, a interação e a construção do conhecimento acerca dos fatos e fenômenos estudados. As atividades que estão sendo desenvolvidas são mediadas pelo uso de estratégias variadas como: a produção de mapas mentais, seminários, vídeos, experimentos reais e computacionais, tendo a geração de energia elétrica como enfoque temático potencial para a aprendizagem de conceitos de Eletromagnetismo, proporcionando aos alunos do terceiro ano do Ensino Médio, uma abordagem menos abstrata desse conteúdo. A avaliação da aprendizagem está sendo realizada através da construção de mapas conceituais, testes conceituais, questionamentos, apresentação de seminários e participação efetiva nos experimentos. Será feita a busca por evidências de que a proposição da pesquisa foi contemplada e de que a metodologia utilizada foi eficaz para o ensino de Física por meio da coleta de entrevista realizada com os envolvidos, análise dos dados obtidos durante a aplicação da proposta por meio de gravações e anotações em diário de notas.

Apoios: CAPES e FAPERGS.

Palavras-chave: ensino; aprendizagem; energia.

HARPA LASER - PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO PARA ENSINO DE FÍSICA**Helena Libardi** [hlibardi@dex.ufla.br]**Alex Jose Pereira** [alexjpereira1422@gmail.com]**Gregory Silva Reis** [gregory_reis12@hotmail.com]**Mayra Iary Moura Carvalho** [mayra_iary15@hotmail.com]*Departamento de Ciências Exatas – UFLA – Caixa Postal 3037.
37200-000, Lavras, MG – Brasil.*

Uma das propostas de trabalhos desenvolvidos em nosso Laboratório de Ensino de Física é a produção de materiais didáticos para o ensino de física e inclusão no ensino de física. Com a implementação do Programa de Bolsa Institucional de Ensino e Aprendizagem, na submodalidade ENSINO/LICENCIATURAS DO TURNO NOTURNO, foram selecionados 6 alunos do curso de física para atuar neste laboratório. A escolha do material didático a ser desenvolvido é feita com a orientação do professor orientador. O primeiro projeto escolhido foi o de uma harpa laser, que está sendo desenvolvido em conjunto por todos os bolsistas. Este trabalho conjunto tem como objetivo integrar os bolsistas e identificar as características de cada um, o que norteará o desenvolvimento de novos projetos. O aparato não é inédito, sendo que o projeto pode ser encontrado na internet [ver, por exemplo, [<http://icexduino.blogspot.com.br/2011/09/projeto-harpa-laser.html>; <http://hacknmod.com/hack/create-techno-with-a-laser-harp/>]]. Os equipamentos empregados são laser de baixa intensidade, sensores ultrassônicos de distância, resistores, sensores de luz LDR, uma placa arduino, e um computador para a programação e execução dos comandos. A base de fixação é feita com materiais reutilizados. A base do projeto é simples e de fácil entendimento. Sensores de luz são acoplados a parte superior da estrutura em alinhamento aos lasers e aos sensores de distância fixados na base da harpa, os mesmos são todos interligados à placa, que recebe uma programação prévia de comandos, para que quando, o feixe de luz do laser for interceptado, envie um comando para um programa que emitirá a nota desejada e destinada para cada laser. O sensor de distância emite ondas ultrassônicas que, quando interrompidas, permitem, que a nota oscile de grave para agudo, ao interrompermos em uma posição mais próxima ou distante do sensor, respectivamente. Toda a programação é feita em códigos simples, como C++. Atividades didáticas para o uso desta harpa estão em desenvolvimento para atingir o objetivo de conquistar maior interesse, por parte dos alunos, em relação ao ensino de física, uma vez que ele contém visualizações concretas, tais como, feixes de luz, comprimento de ondas, física computacional, efeitos sonoros, que transformam o ensino teórico em prático que, por sua vez, se torna mais atraente.

Apoio: UFLA.**Palavras-chave:** Ensino de Física; Instrumentação; Material didático.

I MOSTRA DE TRABALHOS DA E.M.E.F. FRANCISCO DE PAULA PEREIRA

Caroline de Souza Domingues [caroll93698@hotmail.com]

Clarissa Micelli Borba [clarissamice@hotmail.com]

Morgane Aparecida Hott Amorim [morganehott@hotmail.com]

Universidade Federal do Pampa.

Campus Bagé, 96413-170, Bagé, RS – Brasil.

Sônia Ornelas [smd-24@hotmail.com]

Escola Municipal de Ensino Fundamental Francisco de Paula Pereira.

96445-000, Aceguá, RS – Brasil.

As primeiras feiras de Ciências no Brasil datam da década de 60 (MEC, 2006)¹ e nos dias de hoje é algo que não está presente em muitas escolas. O presente trabalho relata uma experiência que visa despertar em alunos da Educação Básica o interesse em desenvolver trabalhos investigativos (Pereira, Oaigen e Hennig, 2000)². Foi com este propósito que desenvolvemos na Escola Municipal de Ensino Fundamental Francisco de Paula Pereira, localizada na zona rural do município de Aceguá/RS, a I Mostra de Trabalhos da escola, na qual, os alunos do turno da manhã (do 5º ano a 8ª série), apresentaram trabalhos que elaboram durante os meses de março a junho de 2013. O trabalho começou com uma ampla divulgação da mostra para os alunos da escola, que foi feita através de cartazes e uma apresentação de motivação. Na divulgação observamos que os alunos se mostraram interessados em participar. Iniciamos o acompanhamento com 26 trabalhos, mas este número foi oscilando ao longo da atividade de acompanhamento (alguns grupos mudaram de tema, outros grupos se fundiram em um único trabalho) e ao final tivemos 23 trabalhos apresentados. A organização da Mostra e o acompanhamento do desenvolvimento dos trabalhos foram realizadas pelas bolsistas de Iniciação à Docência (PIBID – Física) que estavam presentes na escola uma vez por semana para auxiliar nos trabalhos e foi elaborado um modelo de relatório, no qual haviam questões sobre os trabalhos que estavam sendo realizados, com a finalidade de acompanhamento e organização dos trabalhos. A Mostra foi realizada no saguão da escola, onde os alunos montaram seus experimentos e apresentaram para os demais alunos da escola e para um grupo de alunos de uma escola de Bagé que foram prestigiar as apresentações, motivando ainda mais os alunos. Durante a elaboração dos trabalhos observamos que, mesmo apresentando algumas dificuldades para compreender os conteúdos envolvidos, a maioria dos alunos demonstrava interesse na realização dos trabalhos. Para estimular os alunos a continuarem elaborando trabalhos investigativos, ao final da Mostra de Trabalhos, todos receberam uma medalha e um certificado de participação. Como premiação, foram selecionados três trabalhos que posteriormente foram apresentados na III Feira de Ciências da Unipampa Campus Bagé. O presente trabalho foi realizado com apoio do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID (Edital 2011), da CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil.

Apoio: CAPES.

¹ MEC, Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica Fenaceb / Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.

² PEREIRA, A.B; OAIGEN, E.R; HENNIG, G.J. (2000) **Feira de Ciências**. 1.ed. Rio Grande do Sul: ULBRA.

ILUSÕES DE ÓPTICA: DOS FUNDAMENTOS A PROPOSTA DIDÁTICA¹

Michele Ferreira Cardoso [105687@upf.br]
*Universidade de Passo Fundo – Caixa Postal 611.
Campus Passo Fundo, 99001-970, Passo Fundo, RS – Brasil.*

A abordagem do tema ilusões de óptica torna-se de extrema importância no ensino médio, visto que os estudantes se encontram num período de descobertas e curiosidades do mundo que o cerca. Além disso, as ilusões de óptica representam a oportunidade dos alunos refletirem e avaliarem seus conhecimentos advindos de suas observações cotidianas. É uma forma de por em ‘xeque mate’ os conhecimentos visuais, mostrando aos alunos que o mundo visual muitas vezes nos engana. A partir da constatação da importância desse tipo de conhecimento, buscou-se averiguar nos livros didáticos de ensino médio quais os que contemplam a temática e de que forma as ilusões são exploradas pelos autores. Além disso, o estudo pretende apresentar um conjunto de ilusões de ópticas que podem ser contempladas no ensino médio e subsidiar a ação didática dos professores. Assim, como proposta de ensino para as ilusões de óptica, o educador deve juntamente com seus alunos buscar maneiras de introduzir aulas lúdicas e experimentais, sendo que já se sabe que as aulas experimentais e atividades lúdicas contribuem para uma aprendizagem mais efetiva dos conceitos teóricos vistos em sala de aula. Para a seleção das ilusões de óptica buscou-se identificar aquelas que possibilitassem discutir com os estudantes questões vinculadas ao funcionamento do cérebro e como é identificada as figura presentes na vida diária do aluno. O aspecto central é provocar surpresas nos estudantes, mostrando-lhes que uma mesma imagem pode ter mais de uma interpretação, dependendo da maneira que é olhada, da concentração do sujeito e dos seus conhecimentos prévios. As impressões equivocadas deixam os alunos intrigados e a aula se torna interessante e até mesmo divertida, descobrindo a Física nas ilusões de óptica de maneira que eles possam investigar e provar, assim, que o estímulo físico pode produzir percepções diferentes. Tais percepções, muitas vezes, podem estar equivocadas e confusas, ou até erradas. O trabalho foi estruturado na forma de capítulos, onde inicialmente é discutida a parte fisiológica da visão e os processos visuais, enaltecendo os aspectos inerentes a formação da imagem. Na sequência, foi apresentado um conjunto de ilusões de óptica, discutindo seu processo de formação. Posteriormente, foi apresentada a pesquisa relacionada a presença das ilusões de óptica nos livros didáticos de Física, tendo como referencial as obras indicadas no Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2012. Como resultado da investigação, elaborou-se uma proposta didática para a utilização das ilusões de óptica nas aulas de Física. Tal proposta foi constituída de um conjunto de atividades que podem ser desenvolvidas pelo professor de forma lúdica, utilizando matérias de fácil aquisição. Na proposta didática infere a necessidade de que primeiramente o professor deve trabalhar o funcionamento do olho e a maneira como as imagens são formadas dentro dele, mais precisamente o caminho do raio luminoso e o processo geométrico da construção da imagem na retina do olho humano. Como resultado do estudo, obteve-se inicialmente que os livros didáticos em sua maioria não abordam a temática e os que trazem o assunto, exploram de modo ineficiente, relatando apenas como curiosidade. Da proposta didática observa-se que as ilusões podem despertar o interesse pela aprendizagem da óptica e ao mesmo tempo proporcionar uma discussão sobre aspectos filosóficos e psicológicos entorno do conhecimento.

Palavras-chave: Ilusões de óptica; Ensino de Física; Proposta didática.

¹ Monografia apresentada ao curso de Física do Instituto de Ciências Exatas e Geociências, da Universidade de Passo Fundo, como requisito para obtenção do título de Licenciada em Física, sob orientação da professora Dr. Cleci Werner da Rosa.

IMPLANTAÇÃO DO JOGO BATALHA NAVAL NO ENSINO DE PLANO CARTESIANO

Rodrigo da Silva Franco [rodrigo_rco15@hotmail.com]
Gustavo Ferreira Machado [gustavo.ferreira.machado@gmail.com]
Marcio Nunes Machado [marcio_nunes.2010@hotmail.com]

Universidade Federal do Pampa.

Campus Bagé, 96413-170, Bagé, RS – Brasil.

Luiz Antônio Dworakowski [luizdwora@gmail.com]

E.E.E.M. Jerônimo Mércio da Silveira.

96495-000, Candiota, RS – Brasil.

O presente trabalho relata uma das atividades do PIBID Física edição 2011 da UNIPAMPA Campus Bagé. O trabalho foi desenvolvido em duas turmas de 1º série do Ensino Médio da E.E. Jerônimo Mércio da Silveira, localizada no município de Candiota/RS. Tivemos como objetivo trabalhar com os alunos os conceitos de plano cartesiano, sistemas de coordenadas e referencial. Assim os conceitos mais relevantes da atividade implantada serviram de ancoradouro para a aplicação de uma atividade futura envolvendo interpretação de gráficos. A atividade foi implantada em 12 horas-aula para cada turma durante 06 encontros. Primeiramente, foi aplicado aos alunos um teste envolvendo interpretações de gráficos, buscando levantar os conhecimentos prévios dos alunos, de acordo com a teoria cognitiva construtivista de David Ausubel (Moreira, 2011)¹. Posteriormente, foi aplicado o jogo Batalha Naval. Os alunos foram divididos em duplas para desenvolverem um guia² sobre o jogo e na seqüência aconteceu o jogo. Esta atividade teve como objetivo familiarizar os alunos com pares ordenados através de um significado concreto, por exemplo, a posição do inimigo. No término dessa atividade seguimos a implantação da proposta didática trabalhando com o conceito de plano cartesiano (Roque e Pereira, 2012)³. Os alunos receberam outro guia⁴ e foram divididos em pequenos grupos, tendo que alocar pontos nos gráficos para assim calcular a distância de um ponto a outro. Finalizando essa atividade os alunos partiram para a quadra da escola, onde estava disposto para os mesmos um eixo de coordenadas feito no chão e assim cada grupo teve que se localizar no eixo de coordenadas, de acordo com as coordenadas dos gráficos trabalhados em sala de aula. Finalizando a atividade, utilizando uma fita métrica, os alunos tiveram que medir as distâncias de um ponto ao outro de acordo com a posição de cada grupo. Assim fizeram a comparação dos resultados obtidos em sala de aula e os obtidos na prática, ficando surpresos com os resultados, sendo que os cálculos ficaram próximos das medições. Nas aulas seguintes pudemos observar que o jogo batalha naval e a atividade prática constituíram-se em uma possibilidade para a introdução ao ensino de gráficos, principalmente, da Cinemática, pois após as atividades os alunos mostraram habilidades para construir gráficos a partir de um conjunto de dados tabelados e habilidade para abstrair escala em papel milimetrado, que foram algumas das dificuldades observadas nos encontros iniciais.

Apoio: CAPES.

Palavras-chave: batalha naval; interpretação de gráficos; plano cartesiano.

¹ MOREIRA, M. A. (2011) **Teorias de aprendizagem**. 2. ed. São Paulo: EPU.

² Disponível em: <http://goo.gl/P0TS5a> . Acesso em: 24/08/2013.

³ ROQUE, R. R., PEREIRA, P. S. (2012). **Da atividade ao conceito de Plano Cartesiano: Uma vivência na escola**. III EIEMAT – Escola de Inverno de Educação Matemática. Ijuí: UNIJUÍ.

⁴ Disponível em: <http://goo.gl/IMNcQ9>. Acesso em: 24/08/2013.

INFLUÊNCIA DAS FASES DA LUA NOS ACONTECIMENTOS TERRENOS

Luiz Marcelo Darroz [ldarroz@upf.br]

Patrick Alves Vizzotto [patrick.fisica@hotmail.com]

Universidade de Passo Fundo.

Campus Passo Fundo, 99052-900, Passo Fundo, RS – Brasil.

A astronomia é considerada a mais antiga dentre todas as ciências (FARIA, 1987). Desde muito cedo, as grandes civilizações, em busca de desenvolvimento e conhecimento, perceberam na observação do firmamento a possibilidade de auxiliar a espécie humana a prever efeitos cíclicos dos quais dependia sua sobrevivência (OLIVEIRA; SARAIVA, 2000). Com o passar dos anos, a astronomia teve um grande avanço, tornando-se uma das principais molas propulsoras para transformar a visão de mundo (DARROZ; HEINECK; PÉREZ, 2011), assim como o progresso tecnológico proporcionou o desenvolvimento de novos instrumentos para facilitar essa compreensão. No entanto, esses conhecimentos, muitas vezes, ficavam restritos a uma pequena parcela da população (LANGHI; NARDI, 2007). O fato de a maioria das pessoas não conhecer completamente os fenômenos relacionados à imensidão do céu deu origem a uma série de curiosidades, admirações, superstições e, principalmente, ao medo de algo desconhecido. Isso levou a que muitos povos atribuíssem aos corpos celestes títulos de deuses, evidenciando a natureza divina dos astros e, conseqüentemente, credenciando-lhes certos fenômenos que aconteciam aqui na Terra; ou seja, muitos assumiram a crença de que os objetos do céu influenciariam a vida terrena. Diante de tais considerações, este trabalho apresenta o resultado de uma pesquisa realizada no primeiro semestre de 2013 junto a um grupo de 20 sujeitos de diferentes níveis de instrução. Participaram cinco estudantes do 1º ano do ensino médio; cinco acadêmicos do 1º nível da Universidade de Passo Fundo; cinco acadêmicos do último nível da mesma instituição e cinco pessoas da comunidade com nível de escolarização baixo, mas alfabetizadas. Buscando averiguar os acontecimentos terrenos que esses grupos de pessoas atribuem ao fenômeno da formação das fases lunares, foram empregadas, como instrumento de coleta de dados, entrevistas semiestruturadas guiadas por questões que visavam a manter a atenção dos entrevistados no objeto de investigação. As entrevistas foram transcritas, e os resultados, após serem analisados quanti e qualitativamente, foram confrontados com estudos científicos da área. Os dados demonstram que a Lua e o fenômeno da formação de suas fases continuam fascinando e despertando o interesse da população. No entanto, verificou-se, em todos os grupos de participantes, que a falta de conhecimentos para proferir explicações corretas sobre os fenômenos que ocorrem com o astro acaba originando uma série de crenças sobre sua influência nos acontecimentos terrenos, das quais se destacam o desenvolvimento dos fios de cabelo, o crescimento e o desenvolvimento de vegetais, a data de nascimento de bebês, o humor das pessoas e a quantidade de peixes obtidos na pesca. A pesquisa identificou, ainda, escassa quantidade de trabalhos sobre o tema na literatura. Assim, acredita-se que a ampliação do número de estudos abordando tais influências em acontecimentos terrenos possa respaldar os docentes do ensino básico e superior para uma discussão crítica e cientificamente fundamentada sobre o tema no decorrer de suas aulas, oportunizando que os estudantes compreendam de forma mais científica o mundo no qual estão inseridos.

Palavras-chave: Lua; Fases da Lua; Concepções alternativas; Acontecimentos terrenos.

INOVAÇÕES PEDAGÓGICAS: RELATO DAS AÇÕES DESENVOLVIDAS PELO PIBID/CAPES/UPF/FÍSICA

Helena da Gloria Pieri [helena.pieri@hotmail.com]

*Instituto Estadual Cardeal Arcoverde.
99050-050, Passo Fundo, RS – Brasil.*

Carmen Inês Zanozo Perini [carmemines@terra.com.br]

*Escola Estadual Nicolau de Araujo Vergueiro.
99010-102, Passo Fundo, RS – Brasil.*

Janete Ediles Gampert da Cruz [jegampert@yahoo.com.br]

*Instituto Estadual Cecy Leite Costa.
99070-000, Passo Fundo, RS – Brasil.*

Ticiania Regina Hepp [blangetici@yahoo.com.br]

*Colégio Estadual Joaquim Fagundes dos Reis.
99025-002, Passo Fundo, RS – Brasil.*

O trabalho apresentado relata as ações desenvolvidas pelo Programa Interinstitucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID na área de Física na Universidade de Passo Fundo - UPF. O programa em execução na instituição desde 2010, representa uma iniciativa do governo federal para o aperfeiçoamento e a valorização da formação de professores para a educação básica, incentivando a formação de futuros professores. Em parceria com quatro escolas da rede estadual de ensino médio, o programa conta com a participação de vinte estudantes da licenciatura em Física e uma professora coordenadora de área. As ações que vindo sendo desenvolvidas no programa envolvem desde discussões teóricas sobre o papel do professor na educação básica a estudos referentes a novas metodologias para a abordagem dos conteúdos de Física nesse nível de ensino. O programa parte de experiências vivenciadas pelos professores da educação básica e centra suas ações em quatro eixos: contextualização do ambiente escolar e da educação básica; investigação das práticas de ensino-aprendizagem; ações/ inovações pedagógicas: propostas de intervenção em sala de aula e em espaços alternativos; integração, sistematização, avaliação e difusão. Cada eixo está sendo desenvolvido a seu tempo, contudo, o último eixo perpassa todos os demais. O estudo apresentado nesse trabalho relata as atividades desenvolvidas no programa da UPF nas turmas de primeiro ano do ensino médio. Dentre as atividades que vem sendo realizadas desde 2011, quando se iniciou as atividades de intervenção em sala de aula, estão: atividades experimentais envolvendo o estudo da mecânica (MRU, MRUV, MCU, Força de atrito e sistemas em equilíbrio em plano inclinado e equilíbrio de nó); jogos educacionais (movimento, repouso, trajetória, deslocamento; velocidade média; aceleração média); elaboração de poemas e músicas para estudo da queda livre; histórias em quadrinho para as leis de Newton; atividades demonstrativas e lúdicas para estudo da inércia e da aceleração gravitacional; palestras referentes a aplicações tecnológicas (freios ABS, túnel de vento, medidores e redutores de velocidade, airbag, célula de sobrevivência, entre outros); trabalhos com filmes e cenas de desenho animado; conceitos de Física presentes nas ações realizadas na cozinha (pressão, força, momento); organização de teatros para discussões sobre a história da ciência; e, ainda dentre as ações destaca-se a utilização de recursos de mídia como o laboratório virtual. Como referencial teórico o projeto vem proporcionando discussões referentes a temas como aprendizagem na perspectiva construtivista e interdisciplinaridade. De forma mais específica o projeto vem organizando suas ações dentre de uma orientação construtivista e busca além de referenciar-se em situações cotidianas para desenvolver os conteúdos de Física, evidenciar a interdisciplinaridade como algo inerente ao estudo da ciência. Essas entre outras atividades vêm caracterizando as ações desenvolvidas pelo PIBID/Capes/UPF/Física, e tem sido o meio pelo qual a equipe executora e proponente tem encontrado para aproximar os estudantes da realidade escolar.

INVESTIGANDO REALIDADES E INTERESSES ACERCA DO CONCEITO ENERGIA NA EJA

André Taschetto Gomes [atg.andre@gmail.com]

Isabel Krey Garcia [ikrey69@gmail.com]

*Depto de Física – Universidade Federal de Santa Maria.
Cidade Universitária, 97105-900, Santa Maria, RS – Brasil.*

São apresentados, neste trabalho, os resultados da parte inicial de uma pesquisa de mestrado em Educação em Ciências, intitulada “*Abordagens interdisciplinares a partir da Temática Energia: uma nova significação para a educação em ciências na EJA*”. O primeiro instrumento de investigação teve finalidade de traçar o perfil sócio-educacional dos alunos da educação de Jovens e Adultos de uma escola estadual de Santa Maria – RS para a realização de uma intervenção didática adequada a este público e investigar os interesses destes estudantes acerca deste conceito tão central no ensino de Ciências (Biologia, Física e Química). Posteriormente, com estes dados, foram selecionados os temas de maior relevância para os estudantes com a finalidade de construir atividades didáticas nas quais o professor tem uma atitude interdisciplinar em relação às questões envolvendo o conceito Energia, considerando as colaborações dos diversos ramos do conhecimento para melhor compreensão deste conceito. Um total de 46 alunos responderam o questionário inicial, matriculados regularmente nas etapas do ensino médio, modalidade EJA, turno noturno, da escola acima descrita, no segundo semestre de 2012 na qual atuo como professor regente. O perfil traçado demonstrou que em relação à idade os estudantes em sua maioria são jovens entre 18 e 25 anos, solteiros e sem filhos. Em relação ao acesso aos recursos de informática como internet, 74% tem acesso à rede em suas residências e 60% interromperam os estudos pelos motivos de necessidade de trabalhar precocemente, a dificuldade em acompanhar as atividades no ensino regular e as atividades domésticas. Em relação à leitura, a mais predominante é com a finalidade de lazer, notícias e autoajuda/religiosos. Quanto às perspectivas futuras, os dados apontaram que estes estudantes buscam uma estabilidade profissional através de um emprego público e afirmaram que gostariam de concluir o ensino médio com o objetivo de melhorar seu currículo e cursar uma graduação. Em relação às questões metodológicas, a maioria tem grande interesse em atividades experimentais, no laboratório de informática e multimídias; e pouco interesse em aulas com retroprojeter/slides, jogos e livro didático. Com a finalidade de investigar o grau de interesse pelos conteúdos das ciências naturais, foi questionado qual disciplina os estudantes mais gostam e se sentem interessados, eles apresentam um grande interesse pelas disciplinas de História, Biologia e Português. A disciplina de Física é a que apresenta menor porcentagem de interesse juntamente com Ensino Religioso e Sociologia. Neste instrumento os alunos também foram solicitados a responder sobre seus interesses em relação ao Tema Energia. Foram criadas 4 categorias para organizar as diferentes questões que envolvem este conceito: *Cat.1 Corpo Humano, Cat.2 Sustentabilidade, Cat.3 Meio ambiente e Cat.4 Combustíveis e Armamentos*. Esta última apresentou o menor índice de interesse, com rejeição de 82%. As categorias *Corpo humano* e *Sustentabilidade* apresentaram o maior interesse dos alunos. Algumas questões que interessam os alunos dentre estas categorias foram: *Qual a influência do sol em nossa vida/saúde?; Em meu dia-a-dia, eu posso ter atitudes para manter os recursos do planeta?; Podemos utilizar a água como fonte de energia?; Como cata-ventos gigantes podem gerar energia a partir dos ventos?; Podemos utilizar a água como fonte de energia?; Em meu dia-a-dia, eu posso ter atitudes para manter os recursos do planeta?* Os resultados foram utilizados na construção e desenvolvimento do módulo didático “*Práticas interdisciplinares na EJA: abordando o conceito energia em diferentes contextos*” que está em desenvolvimento.

Apoio: CAPES

Palavras-chave: Perfil sócio-educacional; EJA; Interdisciplinaridade; Energia; áreas de interesse.

LEIS DE NEWTON NO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA UEPS COM ABORDAGEM FENOMENOLÓGICA

Rafael Ramos Maciel [rafaelturvo@gmail.com]

Keterllin Farias Cidade [keterllinf@gmail.com]

Felipe Damasio [felipedamasioifsc@gmail.com]

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina.
Campus Araranguá, Araranguá, SC – Brasil.*

Existe um distanciamento nítido entre a realidade vivida pelos alunos e o que é ensinado nas escolas, este distanciamento em grande parte se dá pela matematização dos conteúdos de física. Em mecânica essa matematização é ainda mais gritante. No trabalho aqui relatado, apresentaremos uma proposta puramente conceitual das leis de Newton para o ensino de ciências no ensino fundamental, a partir de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa. Tal proposta foi implementada e avaliada de acordo com a Teoria de Aprendizagem Significativa de David Ausubel¹, e orientada para a criação da UEPS por Moreira², e com isso houve indícios de evolução conceitual, de acordo com a proposta de Toulmin³. A atividade durou sete aulas de quarenta e cinco minutos, com duas turmas do último ano do ensino fundamental, e foram ministradas pelo professor pesquisador, e assistidas pelo professor regular da escola estadual em que foi aplicado o projeto. Teve como organizador prévio¹, a construção de um brinquedo de nome João Teimoso. A UEPS é uma sequência de ensino fundamentada teoricamente, voltada diretamente à sala de aula. Construída com varias etapas como, planejamento das aulas com o uso da ferramenta de aprendizagem diagrama V, dois experimentos, roteiro de montagem e uma aula em *slides* com o projetor de imagens. Os experimentos utilizados são dois, o João-teimoso, e o outro mostra um martelo equilibrado em uma régua escolar. Após o levantamento da discussão com os alunos, tomamos conhecimento de suas concepções alternativas, que não diferiam das relatadas na literatura. Começamos a introduzir os conceitos, sempre respeitando os conhecimentos prévios e explicando a relação entre a concepção que o aluno tinha e o conceito novo introduzido, de tal forma a promover a mudança na estrutura cognitiva do aluno quanto ao conceito novo e o já existente. Os conceitos abordados nas aulas foram leis de Newton, centro de massa e gravidade, alavancas e torque. Para averiguar possíveis mudanças na estrutura cognitiva dos alunos envolvidos, aplicamos uma avaliação escrita, de maneira como Ausubel preconiza¹, tendo como propósito evitar que os alunos decorem os conceitos envolvidos para colocarem na avaliação e esquecerem depois. Nesta modalidade de avaliação, onde as questões não são comuns aos alunos, é exigido o máximo de assimilação e entendimento para que possam responder. Ao aplicarmos uma UEPS com referencial teórico embasado no cognitivismo, percebemos que há grande eficácia em turmas que possuem um nível de atenção bom. Sabemos que para aprender o sujeito tem de ter uma série de fatores bem definidos, como por exemplo, estar confortável, não ter grandes preocupações que o desviem a atenção, ser curioso, ou ter a curiosidade despertada, querer aprender sobre o tema, estar receptivo a mudança daquilo que já sabe. Ao obtermos indícios de sucesso em uma experiência deste modelo, incluindo dentre tantas variáveis, somente as envolvida com a curiosidade, ao desejo de aprender, e ao ser receptivo a mudanças naquilo que pensa diante de bons argumentos, não podemos deixar de mencionar que a maior parte dos fatores envolvendo necessidades humanas, estavam plenamente sanadas, devemos parte de nossos indícios de sucesso a essa ocasião particular, encontrada na escola em questão.

Apoios: CAPES e IF-SC.

Palavras-chave: Leis de Newton; UEPS ; aprendizagem significativa; ensino de Física.

¹ MOREIRA, M.A. & MASINI, E. F. S. (2001) **Aprendizagem Significativa: A teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro.

² MOREIRA, M.A. Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS). Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/UEPSport.pdf>.

³ ARIZA, R.P. & HARRES, J.B.S. (2002) A epistemologia evolucionista de Stephen Toulmin e o ensino de Ciência. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 19, n. 1, p. 70-83.

MOTORES ELÉTRICOS DE INDUÇÃO PARA LABORATÓRIOS DE ENSINO DE FÍSICA: ESTUDANDO E CONSTRUINDO A PARTIR DE UMA PUBLICAÇÃO**Augusto Caneppele** [110158@upf.br]**Ivan Talian** [ivantalian02@gmail.com]**Felipe Rettore Andreis** [120398@upf.br]**Luiz Eduardo Schardong Spalding** [spalding@upf.br]*Instituto de Ciências Exatas e Geociências – Universidade de Passo Fundo.**Campus Passo Fundo, 99100-000, Passo Fundo, RS – Brasil.*

No ensino de Física, os conteúdos de eletromagnetismo são muito atrativos quando acompanhados de bons experimentos. Para a faixa etária dos estudantes do ensino médio, um fator atrativo (não o único) é o experimento que produz movimento e que pode ser construído pelo próprio aluno e ainda ter baixo custo. Um experimento deste tipo foi apresentado no Caderno Brasileiro de Física, volume 29, número 1, de 2012. Os autores (Lang F. da Silveira e Reyes N. L. Marques) produziram o artigo: - *Motor elétrico de indução: “uma das dez maiores invenções de todos os tempo”!*. Após ler o artigo, motivados, construímos um motor tal como os autores do referido artigo. Surpreendidos pelo bom desempenho, planejamos a construção de um motor que funcionasse com tensão próxima de 12 Volts em corrente alternada (12Vca), suprida por um transformador (220V/12Vc e 1,0A) de fácil aquisição em lojas de eletrônica. Ao mesmo tempo em que o novo motor era construído, buscamos o entendimento dos princípios básicos de seu funcionamento e discutimos como aproveitar o experimento para ensinar eletromagnetismo. O primeiro motor de indução foi construído conforme o artigo citado. O laboratório de Física da Universidade de Passo Fundo (UPF) possui os mesmos materiais do artigo, mas foi necessário construir o anel de alumínio que gira sob a ação dos campos magnéticos. O segundo motor construído, tem o mesmo circuito elétrico do primeiro, mas utiliza tensão elétrica de 12 Vca, o que possibilita seu uso com menor risco de choque elétrico para o aluno. Ele foi construído com dois pregos grandes que foram enrolados por 800 e 400 voltas de fio de cobre esmaltado (formando duas bobinas) e dois capacitores eletrolíticos em formação anti-paralela com diodos retificadores associados em série. Esta configuração, com diodos retificadores, possibilita o uso dos capacitores eletrolíticos em corrente alternada. Os valores de indutância e capacitância foram proporcionais aos valores utilizados no primeiro motor. O anel de alumínio que gira sob a ação do campo magnético produzido pelas bobinas foi construído a partir de uma haste de antena de televisão. O funcionamento deste segundo motor, após vários erros e acertos, gerou perguntas sobre como são os motores comerciais de indução. Isto nos levou ao passo seguinte: construir um terceiro motor que não utilizasse capacitores para produzir o ângulo de defasagem entre os campos magnéticos gerados pelas bobinas. A solução é utilizar o sistema trifásico de fornecimento de energia elétrica. Um transformador trifásico (220V/12Vca) com capacidade de corrente de secundário de 1,0 Ampere foi construído por uma empresa de Guaporé, no Rio Grande do Sul. Com o sistema trifásico, as bobinas geram campos magnéticos senoidais com defasagem de 120 graus entre si. O anel de alumínio foi o mesmo do segundo motor, mas foi necessário construir mais três bobinas utilizando pregos do mesmo tamanho, mas com cerca de 800 voltas de fio esmaltado, cada uma. Desta forma, descrevemos o caminho que percorremos, motivados por um artigo científico, para construir uma proposta de ensino de eletromagnetismo.

Apoio: CNPq, CAPES e FAPERGS**Palavras-chave:** motor elétrico de indução; indução eletromagnética; lei de Lenz.

MULHERES NA CIÊNCIA: APRESENTAÇÃO DE UM RELATO HISTÓRICO COM ENFOQUE NACIONAL

Mariana Andrade da Silva [98918@upf.br]

Juliano Cavalcanti [juliano@upf.br]

Universidade de Passo Fundo.

Campus Passo Fundo, 99052-900, Passo Fundo, RS – Brasil.

Podemos dizer que a ciência teve início juntamente com a humanidade, não da forma como a concebemos hoje, mas, criando e experimentando o que a natureza tinha a lhe oferecer. Desde então, o sexo dominante sempre foi o masculino, principalmente devido à força física. Desde o início da história o homem era o provedor e o caçador que trazia alimento à sua família ou para a comunidade em que vivia, além de fornecer segurança. A mulher sempre dedicava parte da sua vida, ou pelo menos a maior parte dela, à criação dos filhos, se mostrando dependente e controlada pelos homens. Os trabalhos mais pesados e de certa forma difíceis, era ocupado pelos homens, enquanto a mulher ficava com o trabalho mais leve e cuidando dos filhos. Nesse contexto, a mulher era educada visando as atividades domésticas e os filhos, sendo impedida de participar da vida acadêmica. Em termos da ciência, os estudos que iniciaram pela agricultura, filosofia e astronomia, estão permeados pelo sexo masculino, atribuindo a eles os maiores, se não todos, os feitos. Evidentemente que em uma sociedade extremamente machista e conservadora, os relatos iram privilegiar e denotar os feitos masculinos. Contudo, mesmo que as mulheres priorizassem a vida doméstica, a história mostrou que ela gradativamente veio superando o preconceito e conquistando seu espaço na ciência, atingindo hoje uma situação igualitária e tão decisiva quanto a do homem. A partir da constatação dessa realidade o presente estudo buscou resgatar historicamente como ocorreu o processo de reconhecimento da mulher como coadjuvante e hoje protagonista da ciência e de que forma ela passou a ter seu trabalho reconhecido. Dessa forma, o estudo tem por objetivo descrever a trajetória histórica percorrida pela mulher, enaltecendo as que se destacaram nesse percurso e quais foram as suas principais contribuições na produção do conhecimento da humanidade, com destaque para o cenário nacional. Para atingir os objetivos, procedeu-se uma pesquisa do tipo bibliográfica, na qual foram selecionados materiais a partir da leitura em obras e *papers* vinculados a área da história da ciência e também de materiais disponíveis em sites na *web*, que possibilitassem resgatar historicamente o papel evolutivo da mulher na produção do conhecimento em ciências. Como instrumento para coleta dos dados utilizou-se a classificação do material de acordo com o objetivo do estudo, sendo construídas fichas de leitura. Os resultados da pesquisa evidenciaram que a mulher teve seu papel na história da ciência, mas que frente a cultura e aos preconceitos sociais acabou tendo um papel histórico secundário. Assim, seu reconhecimento e sua inserção histórica inicia ao final do século XIX, principalmente com os trabalhos desenvolvidos por Marie Cury no campo da radiatividade e atingem um *status* maior no século XX, apresentando importantes contribuições para o avanço da ciência, inclusive com méritos reconhecidos pela sociedade. Dentre as mulheres que se destacaram no século XX, estão as brasileiras que recebem evidência nesse estudo. Por fim, o estudo apresenta a título de conclusão que a mulher, considerada pela história como intelectualmente inferior ao homem, permaneceu por muito tempo, renegada e rejeitada pela sociedade. Essa imagem histórica da mulher sempre apareceu inserida nas contradições da história, decorrente da ideologia, conhecida como machismo. Contudo e enfrentando muitas dificuldades, as mulheres foram ganhando espaço e sendo reconhecidas como capazes de produzir Ciência.

Palavras-chave: mulheres na ciência; aspectos históricos; ciência nacional.

O ARDUINO COMO INTERFACE PARA A EXPERIMENTAÇÃO REMOTA: UMA PROPOSTA DE SISTEMA COMPUTACIONAL

Terrimar I. Pasqualetto [terrimar.pasqualetto@osorio.ifrs.edu.br]

Marcelo Paravisi [marcelo.paravisi@osorio.ifrs.edu.br]

Dário Ribeiro de Lima [darinhohh@gmail.com]

Tiago Reck Gambim [tiago.gambim@gmail.com]

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul.

Campus Osório, 95520-000, Osório, RS – Brasil.

No ensino de Física há várias ferramentas que podem ser utilizadas a fim de se desenvolver competências e habilidades da área, sendo essas ferramentas computacionais ou não. No entanto, o desenvolvimento da tecnologia tem impulsionado cada vez mais o uso das tecnologias da informação e comunicação (TIC's) na educação. É verdade que essa inserção se dá em ritmo inferior ao do desenvolvimento da própria tecnologia, como destacam Giuriatti e Cunha (2011)¹. Segundo eles, as principais barreiras para isso são a falta de uma pedagogia adequada para o uso das TIC's, a dificuldade dos professores em se adaptar às novas tecnologias e especialmente à falta de acesso a elas nas escolas. Indo ao encontro dessas necessidades, foi criado no IFRS Campus Osório o projeto Experimentação Remota no Ensino de Física através do Arduino. Apresenta-se aqui um dos resultados parciais de tal projeto, o desenvolvimento do sistema computacional para experimentação remota. Esse sistema permite a criação de atividades de experimentação remota tendo o Arduino como interface. O sistema de experimentação remota criado é composto por uma montagem experimental conectada ao microcontrolador Arduino, que por sua vez está ligado a um servidor e esse à internet. O sistema permite a um usuário acessar uma página na rede mundial de computadores e a partir dela controlar e receber dados do experimento, bem como acompanhá-lo por vídeo. Para o desenvolvimento dos softwares que permitem o acesso remoto aos experimentos, foram utilizadas as linguagens de programação Java, SQL, PHP, Ajax e Java Script, além das ferramentas NetBeans, Wamp Server e PHP My Admin. O experimento escolhido para iniciar o projeto foi o que trata do conceito de resistência elétrica e explora o seu comportamento em diferentes componentes elétricos, tais como lâmpadas, resistores, *LDR's* entre outros. Para permitir o acesso remoto a esse experimento, desenvolveu-se um software em Java capaz de enviar valores para o Arduino, ler os valores enviados pelo Arduino e conectar-se com um banco de dados, tudo em tempo real. A página de internet criada tem acesso contínuo ao banco de dados citado anteriormente, o que permite o acesso em tempo real aos dados do experimento, bem como a construção de gráficos e tabelas com esses dados. Os testes efetuados mostram que o sistema é funcional e pode ser usado para outras montagens experimentais além da citada anteriormente. Os resultados apontam ainda para a viabilidade do uso do sistema em escolas que não possuam laboratório de Física ou mesmo em cursos dos diversos níveis na modalidade de Ensino à Distância (EAD).

Apoios: CAPES e FAPERGS.

Palavras-chave: Arduino; Experimentação Remota; Ensino de Física.

¹ CUNHA, S. L. S. & GIURIATTI, G. (2011) Experimentação didática utilizando a placa Arduino. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/62627>. Acesso em 01 set. 2013.

O DESAFIO DE ENSINAR FÍSICA PARA CRIANÇAS: AVALIAÇÃO CRÍTICA DE UMA PROPOSTA

Fernanda Schneid Mielke [femielke@yahoo.com.br]

Kael Macedo Martinatto [kmartinatto@hotmail.com]

Eliane Cappelletto [dfscapp@furg.br]

Instituto de Matemática, Estatística e Física – FURG– Caixa Postal, 474.

Campus Carreiros, 96201-900, Rio Grande, RS – Brasil.

A sociedade contemporânea é excepcional produtora de ciência e tecnologia. Nas últimas décadas, o Brasil tem se destacado no cenário mundial pela qualidade de sua produção científica. Na contramão dessa tendência temos a desvalorização da ciência nas escolas brasileiras. No ensino médio, muitos estudantes demonstram pouco interesse nas aulas de Física e os professores vivenciam a diminuição da carga horária semanal e vislumbram o desaparecimento da disciplina de Física. O fracasso escolar também é revelado pelos baixos índices dos estudantes da educação básica, na área de Ciências, no Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA). Esse panorama escolar indica a necessidade de estratégias inovadoras para que os estudantes queiram e consigam se apropriar de conhecimentos científicos. Uma possibilidade seria antecipar o ensino de Física, abrindo um espaço nas disciplinas de Ciências do Ensino Fundamental para discutir conceitos físicos desde cedo. Procurando criar esse espaço em escolas públicas do município de Rio Grande, RS, o PIBID Física da FURG apostou em uma linha de ação denominada “Física com Crianças dos Anos Iniciais”. Tradicionalmente os anos iniciais da educação básica são dedicados à alfabetização, mas poucas escolas apostam na *alfabetização científica* das crianças. Implementar atividades significativas, lúdicas e contextualizadas com crianças ainda em fase de letramento é um desafio. Neste trabalho avaliamos criticamente uma proposta piloto de atividades realizadas durante dez semanas com 12 crianças de aproximadamente sete anos, cursando o primeiro ano do Ensino Fundamental em uma escola pública do centro da cidade. Os encontros de duas horas-aula semanais, durante o horário normal das aulas, iniciavam com uma questão desafiadora, para ser debatida em grupos. Após a troca de ideias sobre o tema, realizavam-se experimentos concretos com as crianças. A partir da experimentação, os estudantes eram estimulados a participar de uma discussão conceitual: fazer previsões, raciocinar, explicar, comparar, diferenciar e tecer conclusões. O fechamento da atividade acontecia com os estudantes fazendo um desenho sobre o que tinham achado interessante ou o que mais tinham gostado na aula. Alguns dos conceitos de Física trabalhados foram: velocidade, aceleração, densidade, gravidade, inércia e atrito. Em uma atividade, as crianças foram levadas para o pátio da escola e realizaram uma corrida. A análise dessa movimentação permitiu explicitar alguns aspectos dos conceitos de velocidade (mudança da posição) e aceleração (variação na velocidade), além de trabalhar com os estudantes o tema transversal “trânsito”, com a utilização de placas de sinalização. Em outra atividade o grupo elaborou uma maquete com obstáculos e planos inclinados, para trabalhar os conceitos de gravidade (porque os corpos caem), inércia (dificuldade de alterar o movimento dos corpos) e atrito (dificuldade de deslizamento de uma superfície sobre outra). Em outro encontro o tema foi a densidade dos materiais (o que afunda e o que flutua). Esse experimento foi posteriormente utilizado pelos estudantes na Feira de Ciências da escola. Os licenciandos que atuaram nestas atividades já tinham experiência com estudantes do ensino médio e estavam acostumados a jovens geralmente apáticos à Física e às propostas de sala de aula. Constataram, ao contrário, que os “pequeninos” demonstram grande interesse e participação nas atividades, muita vontade de falar dos seus conhecimentos, disposição para dialogar e interagir, além de uma alegria genuína para aprender, tornando gratificante o trabalho do professor. Nesse sentido, a avaliação da iniciativa é positiva, mas a continuidade do projeto requer um maior aprofundamento teórico para guiar a escolha das situações-problema e dos conceitos científicos a serem trabalhados, com vistas a propiciar uma base coerente de significados que permita a ancoragem das futuras aprendizagens.

Apoio: CAPES e FAPERGS.

Palavras-chave: ensino, Física, crianças.

O ENSINO DE ÓPTICA TENDO A CONSTRUÇÃO DE EQUIPAMENTOS ÓPTICOS COMO ORGANIZADORES PRÉVIOS

Rosana de Melo Lourenço [zanaml@hotmail.com]

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina.

Campus Araranguá, 88900-00, Araranguá, SC- Brasil.

O ensino de Física no Ensino Médio, devido a alguns fatores, não vem utilizando experimentos didáticos em sala de aula, tendo apenas aulas teóricas expositivas. Um dos fatores que contribui para que isso ocorra é a falta de materiais adequados para a realização dos experimentos. A Física vem sendo ensinada nas escolas de uma forma pouco contextualizada, baseado em fórmulas e equações, sem uma abordagem significativa com o cotidiano. Percebe-se a necessidade de trazer para dentro da sala de aula um enfoque do conteúdo de forma mais atrativa e interessante para os alunos. As atividades experimentais, no ensino de Física podem facilitar a compreensão de conceitos físicos. Além disto, também podem motivar encorajar e despertar o interesse pelas aulas, além de permitir a capacidade, iniciativa e o trabalho em grupo. O estudo relatado neste trabalho procura exatamente se afastar de um ensino de Física descontextualizado e sem uso de atividades experimentais. Portanto organizou-se uma unidade de Ensino Potencialmente Significativa para abordar a óptica no Ensino Médio que tem como organizadores prévios a construção de equipamentos ópticos. Entende-se neste trabalho, organizador prévio como a estratégia que pode ser constituída por materiais introdutórios apresentados antes do material instrucional em si, em um nível alto de generalização e abstração que serve de ponte entre o conhecimento prévio do sujeito e o campo conceitual que se pretende que ele aprenda significativamente. Organizadores prévios podem ser vistos como pontes cognitivas (MOREIRA, 2009)¹. Eles podem fornecer ideias norteadoras no campo conceitual a ser introduzido. Sua principal função é a de mostrar ao sujeito a relação entre o conhecimento que ele já tem e os novos que se irão apresentar em seguida. Sabe-se também que os alunos já possuem alguns conhecimentos prévios sobre os instrumentos ópticos a ser estudados, pois eles possuem concepções sobre imagens, lentes e espelhos. Os instrumentos ópticos servirão de ideias norteadoras, pois as aulas expositivas serão baseadas em sua explicação. O estudo se dividiu nas seguintes etapas: (i) revisão dos conceitos envolvidos por meio da construção de um mapa conceitual que aborda a reconciliação integrativa e a diferenciação progressiva, bem como a organização sequencial, (ii) desenvolvimento de materiais potencialmente significativos, tais como: periscópio, espectroscópio, porquinho Virtual e telescópio, (iii) desenvolvimento das aulas expositivas em software de slide, por meio de organização sequencial tendo como ideais- ancoras os equipamentos ópticos que os alunos construíram e que devem levar para cada aula, (iv) elaboração de um roteiro com cinco questões de física incluindo abertas e fechadas sobre os assuntos de ótica que envolva o experimento, (v) aplicação do projeto. A Unidade de Ensino Potencialmente Significativa será aplicada em uma escola estadual da rede pública de ensino, a escola escolhida foi a Escola Maria Garcia Pessi, o projeto está sendo aplicado com duas turmas do segundo ano do ensino médio vespertino. (vi) a avaliação do projeto, será por meio da reaplicação do questionário e também através de entrevistas com os alunos. Até o final deste ano o projeto será finalizado e analisado para ter indícios da contribuição deste tipo de abordagem no ensino de óptica

Apoios: CAPES

Palavras-chave: Instrumentos ópticos; organizador prévio; unidade de ensino potencialmente significativa.

¹ MOREIRA, M. A. (2009) **A teoria da aprendizagem significativa**. (Subsídios teóricos para o professor pesquisador em ensino de ciências).

O ENSINO POLITÉCNICO NA PERSPECTIVA DOS PROFESSORES DE FÍSICA DE UMA ESCOLA PÚBLICA DO INTERIOR DO RS

Luís Vágner Nunes Aguzzi [professorxiru@yahoo.com.br]

Eliane Cappelletto [dfscapp@furg.br]

Instituto de Matemática, Estatística e Física – FURG– Caixa Postal 474.

Campus Carreiros, 96201-900, Rio Grande, RS – Brasil.

O ensino politécnico está em implantação nas escolas públicas de Ensino Médio do RS. As visões propagadas nesta política pública têm encontrado, nas escolas, defensores e opositores, dependendo de como os professores estão encarando as mudanças. Para alguns educadores, é uma oportunidade de inovar e colocar em prática a interdisciplinaridade. Para outros, a proposta é carregada de aspectos negativos que geram mais problemas do que soluções, culminando com a total perda de identidade da disciplina de Física. Neste trabalho apresentamos uma reflexão sobre essa política pública a partir da visão dos professores de Física de uma escola da cidade de Rio Grande, RS. A metodologia utilizada foi: 1) anotar relatos, posicionamentos e declarações ouvidos em conversas na sala dos professores durante os intervalos das aulas; 2) entrevistas gravadas nas quais os educadores responderam a perguntas a respeito da implantação do ensino politécnico nas escolas e dos desdobramentos em sua prática educacional. A partir das conversas e entrevistas, tecemos uma reflexão de como a prática do professor de Física é afetada pelas reformas curriculares e que perspectivas têm hoje um professor de Física nas escolas públicas gaúchas.

Palavras-chave: reforma curricular; ensino politécnico; visão dos docentes.

O PROJETO FÍSICA NA BALADA NO COLÉGIO ESTADUAL AURELINO LEAL¹

Danilo Chaves [danilochavesrangel@gmail.com]

Tamiris Tedesche [tamiristedesche@oi.com.br]

Priscila Areias [pri.areias@globomail.com]

Jane Vieira [janevieiral@yahoo.com.br]

Instituto de Física – Universidade Federal Fluminense.

Campus da Praia Vermelha, 24210-346, Niterói, RJ – Brasil.

Este trabalho apresenta um relato de experiência que envolveu estudantes do segundo ano do Ensino Médio do Colégio Estadual Aurelino Leal, localizado na cidade de Niterói – Rio de Janeiro. Baseados na perspectiva de abordagem de questões sociocientíficas - QSC (SADLER, 2004)², três bolsistas do PIBID – Física, alunos do curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal Fluminense – UFF, desenvolveram em colaboração com a professora supervisora e com o coordenador da área de Física do projeto, uma sequência de ensino na forma de projeto para abordagem do tema “Física na Balada”. A motivação para o trabalho foi a visibilidade de abrangência nacional que a tragédia de Santa Maria ganhou este ano. As atividades planejadas envolveram ações de conscientização a respeito das condições de segurança obrigatórias em lugares públicos e foram realizadas pelos estudantes na própria escola que frequentam. Foram estudadas as normas de segurança disponíveis e avaliadas as condições da escola, sobretudo em relação à quantidade de saídas de emergência, presença de extintores de incêndio, localização e número adequados, além das condições de isolamento acústico e das normas que regulamentam o tempo de exposição do ouvido humano aos diferentes níveis sonoros. Em relação a este tópico, foi levada em consideração também a exposição que ocorre em bailes e festas frequentados por estes jovens. Do ponto de vista da Física, mais especificamente, foram abordados conteúdos da Acústica e da Termodinâmica. As atividades foram implementadas ao longo de duas semanas, em três turmas do Ensino Médio, e como atividade final, foram elaborados relatórios técnicos pelos estudantes.

¹ Trabalho orientado pelo Prof. José Roberto da Rocha Bernardo, coordenador de área do PIBID Física – Universidade Federal Fluminense.

² SADLER, T. (2004) Informal Reasoning Regarding Socioscientific Issues: a critical review of research. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 41, n. 5, p. 513-536.

O QUE O SALTO DE UM CAVALO NOS PODE DEMONSTRAR EM TERMOS DE FÍSICA?

Jacson Gabriel Feiten [jacsonfeiten@hotmail.com]

Érika Endo Kokubun [riin.x3@gmail.com]

Instituto de Biociências – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Campus do Vale, 91501-970, Porto Alegre, RS – Brasil.

Luci Fortunata Motter Braun [braun.luci@gmail.com]

Thomas Braun [tbraun@if.ufrgs.br]

Instituto de Física – UFRGS – Caixa Postal, 15051.

Campus do Vale, 91501-970, Porto Alegre, RS – Brasil.

É nosso intuito oferecer ao professor de ensino médio o evento do salto do cavalo como laboratório para aplicação dos conceitos relacionados à cinemática e à dinâmica. Assim, o professor poderá “experimentar” em sala de aula o ensino de mecânica numa situação contextualizada na profundidade que ele achar pertinente. Para esse propósito, disponibilizaremos recursos educacionais abertos, como vídeos no canal do Instituto de Física da UFRGS no Youtube, abordando de forma simples e concisa vários aspectos dessa dinâmica. Por outro lado, se o professor quiser complementar os exemplos dos vídeos com uma análise mais detalhada, ele poderá trabalhar com os dados que obtivemos. Para isso, disponibilizaremos através de um link na página do CREF (<http://www.if.ufrgs.br/cref/>) todos os dados medidos e as instruções de como obter as grandezas físicas relacionadas. O nosso trabalho consistiu em filmar a amazona Érika (massa = 60 kg) e seu cavalo Oliver (massa = 470 kg) saltando um obstáculo de 1m de altura. A filmagem foi feita com uma câmera Canon T2i operando no modo Full HD (1920 x 1080 pixels) e gravando 30 quadros por segundo. Para registrar o movimento do conjunto cavalo-amazona (veja figura 01), empregamos o programa Kinovea (Kinovea: software livre, www.kinoves.org). A partir desse registro, identificamos o centro de massa do sistema em cada quadro do vídeo e construímos uma trajetória para o centro de massa; ela é a fonte de todos os resultados obtidos. Assim, a partir dessa trajetória, determinamos as velocidades do centro de massa nas direções x e y em função do tempo ($v_{x_{CM}}$ e $v_{y_{CM}}$) e, então, obtemos as evoluções temporais para as acelerações $a_{x_{CM}}$ e $a_{y_{CM}}$.

Calculamos a velocidade do centro de massa por $v_{CM} = \sqrt{v_{x_{CM}}^2 + v_{y_{CM}}^2}$ e a aceleração do centro de massa é dada por $a_{CM} = \sqrt{a_{x_{CM}}^2 + a_{y_{CM}}^2}$. Além da energia cinética $K = \frac{1}{2}mv^2$, onde $m = 530$ kg é a massa do conjunto cavalo-amazona, analisamos as energias potencial e elástica do sistema. Obtemos o valor da força F_{CM} atuante sobre o centro de massa e determinamos a potência durante o salto. Finalizamos analisando a consistência dos resultados obtidos.



Figura 01– Registro do movimento do conjunto cavalo-amazona usando o programa Kinovea.

Palavras-chave: Vídeo; Cinemática; Dinâmica; Ensino de Física.

O RELATO E AS REFLEXÕES DE UM ESTAGIÁRIO DE FÍSICA

Thiago Flores Magoga [thiago.ufsm@gmail.com]

*Centro de Ciências Naturais e Exatas – Universidade Federal de Santa Maria.
Cidade Universitária, 97105-900, Santa Maria, RS – Brasil.*

Cristiane Muenchen [crismuenchen@yahoo.com.br]

*Depto. de Física – Universidade Federal de Santa Maria.
Cidade Universitária, 97105-900, Santa Maria, RS – Brasil.*

O presente trabalho apresenta o relato e as reflexões vivenciadas, por um licenciando de física da Universidade Federal de Santa Maria, durante suas disciplinas de estágio, desenvolvidas sob orientação de uma professora do departamento de física da mesma universidade. As atividades dos estágios estão sendo desenvolvidas na Escola Estadual de Educação Básica Professora Margarida Lopes, localizada no bairro Camobi, na cidade de Santa Maria. Torna-se importante dizer que o curso de graduação referido anteriormente tem uma duração mínima de quatro anos (oito semestres), e que desde o terceiro ano (ou seja, a partir do quinto semestre), o estudante começa suas disciplinas de Estágio Supervisionado de Ensino de Física (ESEF). Desta forma, totalizam-se quatro estágios (ESEF I, II, III, IV), e apesar de todos estarem relacionadas em prol de um objetivo comum – preparar o estudante para a docência – cada uma das disciplinas de estágio tem uma descrição (planejamento) própria. No transcorrer da primeira disciplina de estágio (ESEF I), na perspectiva de conhecer os mecanismos de funcionamento da escola, foram propostas e desenvolvidas, sob coordenação da orientadora, um total de oito atividades, as quais foram acompanhadas de visitas a instituição e entrevistas com o coordenador pedagógico. Assim como no ESEF I, ao longo da disciplina de ESEF II foram realizadas visitas a escola; porém, com a intenção de efetuar o pré-planejamento de um conjunto de aulas. Para auxiliar no processo de pré-planejamento foi desenvolvida mais uma atividade: a de observação de aulas e escrita de diários. O planejamento que estava sendo construído tinha por objetivo desenvolver um trabalho no qual o diálogo e a reflexão deveriam ser características, e justamente por isso, optou-se pelo desenvolvimento de abordagem temática. Neste sentido, buscou-se organizar o planejamento de aulas em uma temática relacionando o esporte: a temática “Esporte, Saúde e Física”, pois durante as visitas, notou-se que a escola em questão tem por característica o desenvolvimento e a prática de esportes e que deste cedo os alunos são estimulados a praticarem alguma modalidade esportiva, seja para o incentivo ao bem estar e a saúde, seja para participar de competições. Dando sequência aos estágios, no primeiro semestre do ano de 2013 desenvolveu-se o trabalho no Estágio Supervisionado de Ensino de Física III (ESEF III). A escola já era conhecida, o planejamento já estava pré-arquitetado, e o objetivo do estágio era o repensar o pré-planejamento feito no estágio anterior, e estruturar cada uma das aulas separadamente. Para tanto, efetuou-se novamente observações de aulas, as quais foram acompanhadas da escrita de diários. O trabalho que vinha sendo desenvolvido nas disciplinas anteriores e que foi desenvolvido, principalmente, no terceiro estágio estruturou-se em quatro palavras/pontos chaves: a Observação; a Reflexão; o Planejamento; e a Ação. Torna-se importante salientar que cada uma dessas palavras contém um significado próprio, e que não há uma lógica sequencial entre uma e outra (no sentido de: primeiro vem uma e depois vem outra). Cada uma dessas palavras (pontos) completa e dá significado a outra, e não há como – do ponto de vista cognitivo – separá-las, pois uma permeia a outra. Por exemplo, de nada valeria as observações se não houvessem as reflexões. Sendo assim, durante o próprio período de observações e escrita dos diários, eram efetuadas as reflexões. Estas (reflexões) baseavam-se das mais variadas situações da sala de aula: desde o comportamento do aluno perante determinada situação, até a ação do professor perante determinada situação. Todos os fatos vivenciados na sala de aula levaram o estagiário – juntamente com sua orientadora – a discutir pontos como: o papel do professor; o papel da escola; o papel do aluno; e a importância do planejamento.

Palavras-chave: Ensino de Física; Observações; Reflexões; Planejamento.

O USO DE SIMULAÇÕES COMPUTACIONAIS NO ENSINO DE JOVENS E ADULTOS: RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA

Dioni Paulo Pastorio [dionipastorio@hotmail.com]

Josemar Alves [josemarfis@gmail.com]

*PPG Educação em Ciências – Universidade Federal de Santa Maria.
Campus Mariano da Rocha, 97105-970, Santa Maria, RS – Brasil.*

Ricardo Andreas Sauerwein [r.a.sauer@gmail.com]

*Depto de Física – Universidade Federal de Santa Maria.
Campus Mariano da Rocha, 97105-970, Santa Maria, RS – Brasil.*

O uso de simulações computacionais em sala de aula como ferramenta didática já está devidamente comprovado na literatura. Segundo Fiolhais (2003), esta prática tem aumentado consideravelmente a partir dos anos 2000. Em pesquisas anteriores, Pastorio (2013) evidenciou que o uso destes objetos virtuais é parte considerável das publicações que envolvem o computador, em vários níveis de ensino, por exemplo, nível médio, superior e tecnológico. Porém não há muitos registros desta ferramenta na Educação de Jovens e Adultos (EJA). Neste sentido o presente trabalho traz considerações a respeito do uso desta ferramenta em uma turma de EJA, de um colégio da rede privada de Santa Maria. A escola tem três turmas denominada Etapa I, Etapa II e Etapa III (o que corresponde a cada ano do Ensino Médio), e cada uma tem dezesseis horas/aula de Física para que seja apresentado o currículo de Física de cada série. As avaliações obrigatórias envolvem dois trabalhos (um presencial e outro à distância) e uma prova. Este relato foi aplicado com a turma da Etapa I que contava com vinte e dois alunos e foi realizada no laboratório de informática da escola que contava com treze computadores, o que evidencia que houve os alunos utilizaram os computadores em duplas. A simulação computacional (está disponível em <http://boltz.ccne.ufsm.br/st01/?q=node/2>) escolhida para a atividade faz parte do Projeto Graxaim¹, desenvolvido por Sauerwein (2011), a qual representa o movimento de três partículas com características diferentes relacionadas a aceleração, a saber: uma delas move-se com velocidade constante, outra com aceleração constante e ainda uma com velocidade variável. O objetivo desta proposta é possibilitar aos alunos a visualização de movimentos diferentes em relação aos que estão acostumados na escola: os famosos Movimento Retilíneo Uniforme (MRU) e Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV). Os resultados apresentados variam entre pontos positivos e negativos, mas neste trabalho evidenciaremos os principais aspectos contrários. Apesar de estarmos em uma sociedade onde as tecnologias de informação e comunicação (TIC) evoluem rapidamente, porém ainda, existem muitas pessoas que não tem o conhecimento de trabalhar com o computador. E isto foi evidenciado durante a atividade. Em um questionário apresentado 16% não lembra a última vez que usou o computador e 31% não tem computador em casa. Devido a isso, muitos não tinham habilidade para operar a máquina e com isso a atividade que estava prevista para 2 horas/aula acabou sendo realizada em 6 horas/aula. Este aspecto, sem dúvida, dificultou o entendimento e proposta por parte dos alunos que tiveram imensas dificuldades na resolução dos problemas propostos. Tendo em vista isso, a atuação do professor de Física foi fundamental no resultado final, sendo sem ele, impossível a resolução da mesma. Ainda, muitos alunos manifestaram desagrado em participar da mesma, tendo em vista a dificuldade, o pouco conhecimento, a adversidade das situações, o receio de estragar os equipamentos e o pouco interesse pelo conteúdo. Por fim, vale ressaltar que esta foi a primeira atividade do gênero e mais destas ainda estão sendo planejadas no decorrer do presente curso.

Apoio: CAPES

Palavras-chave: simulações computacionais; Educação de Jovens e Adultos (EJA); ensino de Física.

¹ O Projeto Graxaim desenvolve atividades computacionais para o Ensino de Física para diferentes níveis de ensino, como ensino médio e superior.

O USO DO MÉTODO DO *MINUTE PAPER* NAS AULAS DE FÍSICA

Patricia Scalco [patriciascalco1@gmail.com]

Tobias Espinosa de Oliveira [tobiasespinoza@hotmail.com]

Faculdade de Física – UNISINOS – Caixa Postal, 275.

Campus São Leopoldo, 93022-000, São Leopoldo, RS – Brasil.

É muito importante para o professor conhecer seus alunos, identificar as suas maiores dificuldades e os tópicos que estes acham mais interessantes. Principalmente nas aulas de Física, onde os conceitos devem ser assimilados tanto em teoria como na linguagem matemática utilizada nas equações. Entretanto, atualmente, com a superlotação das salas de aula, é quase impossível conhecer as individualidades de cada estudante. Para isso, é interessante utilizar uma metodologia onde o aluno possa expressar sua opinião de maneira clara e direta e que o professor possa perceber alguns aspectos importantes em relação à classe. A técnica que permite isso é o *minute paper*, desenvolvido pela Universidade da Califórnia, Estados Unidos. O *minute paper* é uma metodologia que tem o papel de dar ao professor um retorno, um *feedback*, sobre os tópicos abordados em aula, sobre suas maiores dificuldades em relação aos conceitos apresentados e os pontos mais relevantes da aula. A metodologia do *minute paper* funciona da seguinte maneira: nos últimos minutos de aula é solicitado que os alunos façam algumas notas sobre a aula. O professor monta uma espécie de roteiro com alguns questionamentos que servirão como guia para o aluno. Por exemplo, os estudantes escreverão tópicos significantes relacionados com o que aprenderam na aula recém encerrada e qual(is) conceito(s) ainda não foram assimilados plenamente. Após responder estes questionamentos, os alunos entregam as anotações para o professor. A partir da análise das anotações feitas, o professor poderá elaborar a próxima aula com base naquilo que os alunos escreveram. Dependendo do nível de compreensão dos alunos, é possível começar a próxima aula tirando dúvidas, retomando conceitos ou apresentando situações-problema relacionadas ao assunto. Além disso, é possível saber o quão fundo no conteúdo o professor pode ir, ou seja, se a turma tiver o grau de compreensão dos conceitos altos, novos tópicos podem ser acrescentados ao planejamento e novas questões podem ser debatidas. Este método tem inúmeras vantagens, mas a principal delas é o envolvimento de todos os alunos da classe, desde os inibidos e que pouco participam expondo suas opiniões nas aulas até os que são mais reflexivos e gostam de debater sobre o assunto durante as aulas, esta é a oportunidade de reunir suas ideias e pensamentos antes de verbalizá-los. A atividade do *minute paper* é uma estratégia muito eficiente e versátil de ensino que possui múltiplas vantagens que vão desde a cognitiva, afetiva até a dimensões sociais do processo de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: *minute paper*; ensino de Física; metodologia.

O USO DO SOFTWARE FÍSICA VIVENCIAL EM SALA DE AULA COMO RECURSO DÍDÁTICO

Ilza Tenório Cavalcante Santos [ilzafisica@hotmail.com]

Caio Leite Faustino [clf.faustino@gmail.com]

Luciano Acciolly Moreira [luciano.al.moreira@gmail.com]

Universidade Federal de Alagoas – Caixa Postal 61.

Campus Arapiraca, 5709-005, Arapiraca, AL – Brasil.

O referido trabalho apresenta um estudo sobre o software “Física Vivencial” um instrumento disponível gratuitamente no site do MEC (Ministério da Educação e da Cultura) no portal do professor. Trata-se de uma complexmídia apresentando simuladores e animadores, experimentos educacionais, áudio e audiovisual na mesma simulação. Esse agente educacional constitui-se em nosso elemento de análise e estudo. Nossa análise está sendo desenvolvida na Escola Estadual Professor José Félix de Carvalho Alves, uma instituição da rede Estadual e Pública de Ensino no Município de São Sebastião no Estado de Alagoas. O público alvo da referida pesquisa são alguns alunos do ensino médio. A pesquisa tem como principal fonte teórica a teoria de Ausubel e Moreira, teóricos importantes na área da aprendizagem significativa. A metodologia aplicada foi através de aulas extras com turmas selecionadas, onde deverá ser realizado um pretexto antes das simulações e após as simulações, um póstexte. Esse procedimento demarcará o grau de aprendizagem, das deficiências e dos avanços dos alunos após a aplicação da mídia em sala. Nessa pesquisa percebemos inicialmente que sem aulas práticas os discentes geralmente não desenvolvem o interesse pela disciplina, por isso, a relevância dessa pesquisa, pois a mesma possibilita efetivamente realizar a ponte entre realidade prática e teórica no ensino da física. O presente projeto integra o programa institucional de bolsas de iniciação a pesquisa-ação (PIBIP-AÇÃO)-2012/2013. Como o trabalho de pesquisa ainda está em andamento, apresentaremos resultados parciais. Provisoriamente concluímos que a pesquisa revela que o uso de tais tecnologias tornam as aulas de física mais encantadora, e com isso, facilitando a aprendizagem dos conteúdos da física pelos alunos de maneira participativa, provocando o interesse e a busca pelo conhecimento. Logo, o uso dos softwares Educacionais Física Vivencial é de fundamental importância para a ligação criativa e dinâmica entre a teoria e a práticas.

Apoios: Proex e UFAL.

Palavras-chave: Condigital; auxílio educativo; ensino e aprendizagem.

O VOO DO AVIÃO COMO UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA (UEPS) NO ESTUDO DE LEIS DE NEWTON

Evelin Pinto Lambertes [evelin.lambertes@gmail.com]

Thayse Adineia Pacheco [thayse.pacheco@gmail.com]

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina.

Campus Araranguá, 88900-000, Araranguá, SC – Brasil.

Somente o ensino contextualizado e integrado à realidade do aluno pode ser determinante na formação intelectual e, principalmente, social dos indivíduos (Pereira, 2011¹). O ensino de Física, em específico o de leis de Newton, tem sido apresentado cada vez mais desconexo da realidade dos estudantes, sendo resumido a um mero “formalismo” e uma discussão totalmente matematizada (Pereira, 2011¹; Zanotello e Almeida, 2007²). Sob esse cenário propôs-se a construção de uma UEPS para abordar Leis de Newton em turmas de 1ª série do Ensino Médio, da rede pública de SC. Primeiramente houve a construção da UEPS (1), em seguida a aplicação da mesma (2) e então foi feita a análise do desenvolvimento do trabalho (3). Na etapa (1), foram escolhidos alguns experimentos, pois o uso desses permite a descentralização do livro didático, a troca de significados entre alunos e professores devidos às interações sociais, bem como valoriza os conhecimentos prévios dos sujeitos levando-os à pré-disposição em aprender (Moreira, 2000³; Moreira e Masini, 2006⁴), permitindo assim que o material seja potencialmente significativo aos educandos. Depois, a aula expositiva foi construída para ser apresentada em *datashow*. A questão foco foi “Como um objeto mais pesado que o ar consegue voar?”, entretanto todos os *slides* foram trabalhados por meio de perguntas. Nessa construção as concepções alternativas mais comuns estiveram presentes, sob forma de questionamentos, desde a pergunta foco. A ordem cronológica das aulas não seguiu a lógica tradicional, mas sim foram iniciadas com um apanhado histórico sobre o voo do avião, em seguida abordou-se a concepção alternativa predominante sobre o mesmo assunto, onde a explicação é baseada apenas na equação de Bernoulli, reafirmando o “princípio de trânsitos iguais” do ar em torno da asa (Weltner, 2001⁵). Somente com a apropriação dessa abordagem pelos estudantes iniciou-se a desconstrução da mesma, buscando que percebessem a imprecisão existente na simplificação da explicação do voo, com o tratamento anterior, e introduzindo os conceitos das leis de Newton para suprimir essas defasagens. Essa abordagem é justificada pelos princípios da aprendizagem pelo erro, da desaprendizagem e o principal que é o do conhecimento prévio (Moreira, 2000³), já que a primeira explicação discutida em sala é a mais comum e acessível à população. A etapa (2) foi realizada em duas escolas estaduais do interior de SC, com aproximadamente 120 alunos (6 turmas). Na primeira vez durante dois meses e a seguinte durante três meses. Na última etapa, (3), à busca de indícios de evolução conceitual utilizou-se a estratégia de pesquisa denominada Grupo Focal, com todas as turmas. Bem como avaliação escrita, com questões diferenciadas formuladas segundo a teoria de aprendizagem. O resultado obtido foi que índices de evolução conceitual em leis de Newton foram encontrados nos alunos de Educação Básica.

Palavras chaves: Leis de Newton, Aprendizagem Significativa Crítica, Ensino de Física.

¹ PEREIRA, V. G. (2011) As leis de Newton: uma abordagem histórica na sala de aula. Universidade Federal de Alfenas/ MG.

² ZANOTELLO, M. & ALMEIDA, M. J. P. M.; (2007) Produção de sentidos e possibilidades de mediação na física do Ensino Médio: leitura de um livro sobre Isaac Newton. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 29, n. 3, p. 437-446.

³ MOREIRA, M. A. (2000) Aprendizagem Significativa Crítica. **Atas do III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa**, Lisboa, p. 33-45.

⁴ MOREIRA, M. A. & MASINI, E. A. F. S. (2006) **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. 2ª ed, São Paulo: Centauro.

⁵ WELTNER, K. et al. (2001) A dinâmica dos Fluidos Complementada e a Sustentação da Asa. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 23, n. 4.

OFICINAS DE FÍSICA: CONTRAPONDO CONCEITOS ESPONTÂNEOS E CIENTÍFICOS DE TERMODINÂMICA ATRAVÉS DA PRÁTICA EXPERIMENTAL

Megan Polnow Gnutzmann [megangnutzmann@gmail.com]

Caroline Schmechel Schiavon [carol_schmechel@hotmail.com]

Paola Gay dos Santos [paowls@live.com]

Grupo PET-Física – UFPEL – Caixa Postal 354.

Campus Universitário, 96010-970, Pelotas, RS – Brasil.

Larissa Pires Bilhalba [laribilhalba@gmail.com]

Programa de Pós-Graduação em Educação – UFPEL – Caixa Postal 174.

Campus das Ciências Sociais, 96101-770, Pelotas, RS – Brasil

Despertar a motivação e o interesse em aprender Física no ensino médio não é uma tarefa simples. O professor precisa ter consciência do ato pedagógico e uma fundamentação teórica adequada que possibilite o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos. É comum, nas práticas de ensino de Física das escolas, que os conceitos sejam abordados apenas teoricamente, sendo o conhecimento físico associado, no imaginário escolar, a um conjunto de cálculos áridos e a fenômenos naturais estudados sistematicamente. Com o objetivo de promover uma atividade diferenciada nas escolas públicas, as Oficinas de Física proporcionam uma experiência de mútua interação entre os graduandos da Licenciatura em Física e Matemática da Universidade Federal de Pelotas, e os alunos das escolas. Essa atividade de ensino, pesquisa e extensão, organizada pelo Programa de Educação Tutorial (PET-Física), consiste na apresentação de uma série de experimentos nas escolas em formato de oficina, com dia e hora agendados previamente. As Oficinas possibilitam aos estudantes um contato com simples experiências de laboratório de Física, promovendo o interesse pela ciência através de uma didática diferenciada em relação ao contexto de sala de aula. Além disso, interfere no processo de desenvolvimento do professor em formação, criando um espaço formativo adicional à grade curricular e proporcionando vivências próximas a realidade escolar. Ao realizar as Oficinas os professores em formação aprendem a valorizar, no ambiente da escola, o uso de experimentos em novas práticas pedagógicas, implicando a melhora da qualidade da graduação. Devido à necessidade de aprimorar o caráter de pesquisa, dentro do referencial teórico da teoria Histórico-Cultural de Vygotsky, pretende-se investigar a contribuição das Oficinas de Física na diferenciação, feita pelos alunos do ensino médio, entre os conceitos espontâneos e científicos de Termodinâmica. A metodologia consiste em provocar a contraposição entre os conceitos espontâneos e científicos na apresentação dos experimentos. Os graduandos exploram os conceitos espontâneos para então iniciar a construção dos científicos, o que torna a atividade uma prática diferenciada. Os experimentos procuram ilustrar e ajudar na compreensão dos conteúdos trabalhados de forma teórica nas salas de aula das escolas, tornando-os interessantes e agradáveis. A avaliação da diferenciação progressiva dos conceitos é feita de forma qualitativa através de questionários semiestruturados respondido pelos alunos antes e depois da apresentação dos experimentos.

Apoio: PET-Física UFPEL

OFICINAS INTERDISCIPLINARES DE FÍSICA E QUÍMICA NO PIBID/UFRGS

Maria Teresinha Xavier Silva [teka@if.ufrgs.br]

Instituto de Física – UFRGS – Caixa Postal 15051.

Campus do Vale, 91501-970, Porto Alegre, RS – Brasil.

Tania Denise Miskinis Salgado [tania.salgado@ufrgs.br]

Instituto de Química – UFRGS - Caixa Postal 15003.

Campus do Vale, 91501-970, Porto Alegre, RS – Brasil.

A presença constante do tema interdisciplinaridade nas diretrizes educacionais brasileiras levou os Subprojetos de Física e de Química do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PIBID/UFRGS) a desenvolverem atividades, com um tema comum às disciplinas, envolvendo estudantes e professores da Educação Básica e da Educação Superior. O presente trabalho mostra as diversas etapas seguidas na elaboração de oficinas interdisciplinares, a serem apresentadas em escolas de Ensino Médio da rede pública, desde a escolha dos temas, passando pela formação dos grupos e o efetivo trabalho desses, apontando dificuldades e sucessos alcançados. As possibilidades de assuntos foram levantadas em reuniões conjuntas de todo o grupo dos dois subprojetos (bolsistas, supervisores e coordenadoras) e, a partir dos temas apontados, quatro foram selecionados: Fotografia, Radiações Ionizantes, Pilhas e Tabela Periódica. Os alunos agruparam-se espontaneamente em torno dos temas e passaram a discutir, em reuniões por grupo interdisciplinar por tema, todos os aspectos referentes às oficinas. A Oficina Interdisciplinar de Fotografia consolidou-se rapidamente e vem sendo apresentada, com grande sucesso, nas escolas parceiras do PIBID/UFRGS. O grupo interessado em radiações optou por um recorte abrangendo a discussão das radiações do espectro eletromagnético e da radioatividade, produzindo a Oficina Interdisciplinar de Radiações, que já foi apresentada em uma turma da Educação de Jovens e Adultos (EJA). A Oficina Interdisciplinar sobre Pilhas encontra-se em fase final de organização e o tema Tabela Periódica ficou restrito aos licenciandos de Química, por não ter despertado interesse dos licenciandos da Física. Os resultados já obtidos demonstram, pelo entusiasmo dos estudantes das escolas e dos bolsistas, que o principal objetivo do PIBID – a qualificação dos licenciandos – está sendo atingido e que, para os alunos das escolas, as oficinas propiciam a compreensão de fenômenos a partir da integração de conceitos de ambas as áreas e de uma abordagem diferenciada das aulas tradicionais. Certamente o trabalho terá prosseguimento com outros temas interdisciplinares.

Apoios: CAPES e FAPERGS.

Palavras-chave: interdisciplinaridade; PIBID Física; PIBID Química; formação de professores..

PÊNDULOS OSCILANTES : DA CONSTRUÇÃO DO EXPERIMENTO AO ENTENDIMENTO PELA PLANILHA DE CÁLCULO

Alisson Cristian Giacomelli [alissongiacomelli@upf.br]

Luiz Eduardo Schardong Spalding [spalding@upf.br]

Denilson Toneto da Silva [denilson@upf.br]

Instituto de Ciências Exatas e Geociências – Universidade de Passo Fundo.

Campus Passo Fundo, 99100-000, Passo Fundo, RS – Brasil.

Muitos vídeos encontrados na página do Youtube, na internet, mostram fenômenos físicos interessantes que são atrativos (motivadores) para o início do desenvolvimento de um determinado assunto na disciplina de Física. Um destes exemplos é o encontrado no endereço da internet: <http://www.youtube.com/watch?v=yVkdFJ9PkRQ>. Trata-se de um conjunto de 15 pêndulos oscilantes, com mesma massa, mas de comprimentos diferentes, que quando colocados em movimento apresentam um padrão oscilatório interessante. Alunos egressos do curso de Física da Universidade de Passo Fundo (UPF) construíram um exemplar similar ao mostrado no vídeo acima. A construção foi possível após um estudo teórico sobre o período de oscilação dos pêndulos. O primeiro passo foi escolher os materiais e definir quantas massas seriam penduradas e após quantos segundos era desejado que o movimento de todo conjunto completasse um ciclo de movimentos, ou seja, o tempo para que todos os pêndulos estivessem alinhados novamente. Estas escolhas são o ponto de partida para escolher o comprimento dos barbantes que suspendem cada uma das massas. As massas escolhidas foram pequenos frascos de remédio, esta escolha foi realizada em virtude de que era o material a que tínhamos acesso no momento, sendo assim, pode ser substituído por outro que satisfaça as necessidades para a realização da experiência. O período de cada pêndulo consiste no tempo que ele leva para efetuar uma oscilação completa. Podemos expressar o período de um pêndulo por meio da seguinte equação: $T = \frac{\Delta t}{n^{\circ} \text{ de oscilações}}$. Em nosso experimento utilizamos

11 pêndulos alinhados, o primeiro pêndulo possui o período de 1s e o décimo primeiro de 0,667s. A escolha de se utilizar 11 pêndulos foi simplesmente arbitrária para que se tivesse o último pêndulo oscilando 30 vezes no intervalo de tempo de 20s, enquanto o primeiro pêndulo oscilava apenas 20 vezes nesse mesmo intervalo de tempo. Desta forma, após 20 segundos os pêndulos estariam todos alinhados da mesma forma que estavam no início do movimento. . Esses valores, (alguns escolhidos de forma arbitrária), possibilitaram a construção de um equipamento com um efeito visual interessante, e contudo fácil de transportar. Para que o efeito desejado ocorresse o segundo pêndulo deveria efetuar uma oscilação a mais no mesmo intervalo de tempo do primeiro. Para o nosso segundo pêndulo temos: $T = \frac{20s}{21}$. Do que resulta: 0,952s e assim sucessivamente. Possuindo os valores do período de cada pêndulo podemos calcular o comprimento dos fios utilizando a equação do movimento harmônico simples que relaciona o período (T) com o comprimento do fio (L). Substituindo os valores dos períodos de cada pêndulo nessa equação foram calculados os comprimentos dos fios que deveriam sustentar os 11 pêndulos. Após a construção do experimento, construímos em uma planilha de cálculo de computador (no caso usamos o Excel®, da Microsoft®). Esta planilha utilizou equações para criar formas de ondas senoidais para a posição de cada pêndulo em função do tempo. Foi considerada a aproximação de $\sin(\theta) = \theta$ para adaptar a equação da posição do pêndulo ao modelo matemático do movimento harmônico simples. Desta forma, encontramos mais uma opção de trabalhar o conteúdo de movimento harmônico simples (aproximado para ângulos pequenos) utilizando atrativos visuais proporcionados por experimentos de fácil construção e que podem fazer com que o conteúdo em questão possua maior significado para o estudante.

PESQUISAS DE CONCEPÇÕES SOBRE NATUREZA DA CIÊNCIA NAS PRINCIPAIS REVISTAS DE ENSINO DE FÍSICA DO BRASIL

Vinícius Medeiros da Rosa [viniciusmedeirosr@gmail.com]

Isabel Krey Garcia [ikrey@gmail.com]

Universidade Federal de Santa Maria.

Cidade Universitária, 97105-900, Santa Maria, RS – Brasil.

Apesar das discordâncias e múltiplas abordagens construídas pelos epistemólogos e filósofos da ciência, que foram surgindo no século XX, pode-se constatar certo acordo a respeito de alguns aspectos. Tais aspectos constituem um núcleo, que comumente é denominado *natureza da ciência*, sobretudo no que tange ao modo como a ciência é construída. Segundo Matthews (1994), é importante a busca de uma melhor compreensão acerca da natureza da ciência na formação dos cientistas e professores de ciências. Partindo desses pressupostos, o presente trabalho é uma revisão bibliográfica realizada em algumas das principais revistas de ensino de física e ciências nacionais. O objetivo é mapear os artigos que contém pesquisas que tratam de concepções sobre a natureza da ciência e classificá-los de acordo com o enfoque. Deseja-se verificar o perfil das pesquisas que abordam concepções de ciência, para estudos posteriores que irão investigar as concepções presentes nos estudantes de licenciatura e bacharelado em Física. O levantamento foi feito a partir do acesso aos sites dos periódicos, que disponibilizam a edição atual e as edições anteriores. A consulta foi realizada a partir da primeira edição do ano de 2003 até o presente ano, ou seja, foram levantados os artigos dos últimos dez anos de cada revista. Os artigos que foram selecionados serão divididos de acordo com a metodologia utilizada e também se foram aplicados a professores, estudantes ou materiais didáticos.

Palavras-chave: concepções; natureza da ciência; epistemologia.

PROFESSOR DE CIÊNCIAS COM CARGA HORÁRIA INTEGRAL NO LABORATÓRIO DIDÁTICO: DESAFIOS E AVANÇOS

Juliane Souza de Oliveira [julianesouzaoliveira@gmail.com]

Tatiane Gonçalves Elias Goulart [taty_2558@hotmail.com]

João Carlos Borges [joaocarlosifsc@hotmail.com]

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina.

Campus Araranguá, 88900-000, Araranguá. SC – Brasil.

Rodrigo Ramos [kbessa_ramos@hotmail.com]

Escola de Educação Básica Professora Maria Garcia Pessi.

88900-000, Araranguá. SC – Brasil.

Devido a uma série de fatores, o ensino de Ciências tem preterido a utilização de experimentos didáticos para somente aulas teóricas expositivas. Um dos fatores que implicam na não realização de experimentos, é a falta de tempo do professor em preparar aulas experimentais, visto que a maioria dos professores está com sua carga horária de trabalho lotada. O IFSC Campus Araranguá, por meio do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), da CAPES, disponibiliza para duas escolas da rede pública estadual de Santa Catarina, dez bolsistas residentes que desenvolvem atividades ligadas ao ensino de Ciências nas escolas. Para orientação do nosso trabalho, adotamos a Teoria Sociocultural de Vigotski¹. Segundo essa teoria, a estrutura cognitiva do sujeito se desenvolve quando ela é exigida, desta forma, não precisamos esperar o desenvolvimento da mesma para introduzir o novo conceito ao aluno. Os novos conceitos ensinados ao aluno, não devem estar distante da sua realidade, assim, não desprezando seus conhecimentos prévios, continuando na Zona Proximal. Para que o aluno entre nesta Zona Proximal, é imprescindível a intervenção de um parceiro mais capaz, os bolsistas do PIBID cumprem este papel. Os bolsistas também auxiliam o professor a responder as perguntas feitas pelos alunos, e desta forma garantem o compartilhamento da linguagem utilizada, ou seja, não basta todos compreenderem as palavras, mas também os desenhos, gráficos, esquemas e símbolos utilizados durante a aula. O laboratório de ciências, nem sempre existiu nas escolas. No início do PIBID nas escolas não haviam espaços adequados para servir de laboratório de Ciências. Eles começaram a ser implantados no segundo semestre de 2011, com o auxílio dos bolsistas residentes do PIBID-IFSC. Atualmente as duas escolas contam com um laboratório de Ciências que pode ser utilizado, mediante agendamento, para aulas práticas de Física, Química, Biologia e Ciências. Este trabalho relata duas realidades escolares diferentes. Também dois laboratórios de ciências com características e espaços físicos desiguais, porém ambos contam com bolsistas dedicados exclusivamente aos laboratórios, para realização de experimentos e aulas expositivas associados a estes. De acordo com os resultados desde a implantação dos dois laboratórios, podemos relatar os desafios encontrados e avanços alcançados. Um dos grandes desafios das escolas foi ceder um espaço para a implantação dos laboratórios e outro é a locação em tempo integral de um professor. Os avanços ainda são na maioria esperados, mas podemos relatar um, que é a utilização dos laboratórios por professores de diferentes áreas. Sabemos que este trabalho é apenas o primeiro passo para conscientizar os gestores da educação, a contratar um profissional da área de ciências para trabalhar e zelar pelos laboratórios didáticos de ciências das escolas públicas. Reconhecemos que a contratação desse profissional pode ser um caminho longo e tortuoso, mas que com bom uso dos recursos públicos isso pode ser possível.

Apoios: CAPES

Palavras-chaves: Laboratório didático; Professores locado; ensino de Ciências.

¹ VIGOTSKI, L. S. (1988). **Linguagem, Desenvolvimento e Aprendizagem**. São Paulo, Ícone e EDUSP.

PROPOSTA DE ATIVIDADE EXPERIMENTAL PARA CÁLCULO DA ACELERAÇÃO GRAVITACIONAL

Armando Foscarin Neto [135303@upf.br]

Alisson Cristian Giacomelli [alissongiacomelli@upf.br]

Instituto de Ciências Exatas e Geociências – Universidade de Passo Fundo.

Campus Passo Fundo, 99100-000, Passo Fundo, RS – Brasil.

Ao analisar as práticas metodológicas presentes no processo ensino-aprendizagem de Física, principalmente no ensino médio, percebe-se que muitas vezes elas se caracterizam pela aplicação de fórmulas matemáticas e na consequente resolução de exercícios. Os fenômenos físicos, quando abordados, acabam ficando para um segundo plano. Essa perspectiva faz com que frequentemente o estudo dessa disciplina se torne sem significado para o estudante. Com base nessas constatações faz-se necessário um constante aperfeiçoamento nos métodos de ensino, no intuito de fazer com que o aluno perceba que a Física é a ciência dos fenômenos, e não a ciência dos números e das equações. Neste sentido, as atividades experimentais agregadas as aulas expositivas (ditas teóricas) podem se mostrar como uma ferramenta bastante eficaz, não apenas para demonstrar os fenômenos em estudo, mas principalmente para fazer com que o aluno perceba o caráter provisório das teorias científicas discutidas. Baseado nesses pressupostos foi construído um equipamento no laboratório de Física da Universidade de Passo Fundo (UPF), com objetivo de proporcionar a abordagem do conceito de aceleração gravitacional, no item queda livre, envolvendo discussões que permitam aos alunos refletir os elementos envolvidos nesse estudo. A proposta é construir o equipamento utilizando materiais alternativos e de fácil aquisição, levando a obter matematicamente o valor aproximado da aceleração gravitacional. Em termos metodológicos a proposta volta-se a realização de um experimento que proporciona aos alunos a construção do conhecimento de modo diferenciado dos equipamentos comumente utilizados no ensino médio. Ou seja, habitualmente os professores utilizam o pêndulo simples (Movimento Harmônico Simples) para experimentos de cálculo da aceleração gravitacional, já no presente trabalho, o proposto é que o cálculo seja obtido a partir de variáveis como altura e tempo. De forma breve, relata-se que o equipamento didático consiste em um pêndulo de madeira (em formato de uma ripa) com aproximadamente 8 cm de largura e 80 cm de altura. Este pêndulo é suspenso com um determinado ângulo em relação a vertical, por um fio interligado a uma esfera metálica. O arranjo é montado de tal forma que ao cortar o fio da esfera, o pêndulo de madeira também é liberado, possibilitando o encontro da esfera com o pêndulo, no qual fica registrado o ponto de encontro (determinação para verificar a altura percorrida). O tempo é obtido pela oscilação do pêndulo. Desta forma, é possível aplicar as equações conhecidas do movimento retilíneo de aceleração constante e obter um valor bastante aproximado para a aceleração da gravidade de forma experimental. Outro aspecto inerente ao conteúdo de movimento em queda livre poderá ser discutido nesta atividade, como por exemplo, a influência da massa na queda livre. Portanto, o equipamento didático apresentado nesse trabalho, refere-se a um dispositivo que possibilita utilizar elementos que estão sendo abordados nas aulas de cinemática e mais próximos do aluno. Além disso, o equipamento ilustra situações cotidianas de queda dos corpos, levando a que os estudantes vinculem de modo mais concreto a experimentação com suas vivências práticas.

Palavras-chave: queda livre; aceleração gravitacional; ensino de Física.

PROPOSTA DIDÁTICA PARA ABORDAR CONTEÚDOS DE FÍSICA MODERNA NO ENSINO MÉDIO

Marivane Biazus [marievagui@hotmail.com]

Universidade de Passo Fundo.

Campus Passo Fundo, 99052-900, Passo Fundo, RS – Brasil.

Os constantes avanços tecnológicos ocorridos na sociedade a partir do final do século XIX e início do século XX têm sinalizado uma necessidade de se propor novos caminhos para o ensino de ciências, de modo especial para o ensino de Física. Em se tratando do ensino médio é preciso considerar conteúdos contextualizados e mais próximos dos dispositivos tecnológicos, presentes na vida diários dos estudantes. Contudo, a situação parece se restringir as pesquisas e orientações pronunciadas nos documentos oficiais, pois no contexto real da sala de aula, os conteúdos continuam presos e arraigados ao abordado na escola do século XIX. O exposto levou ao questionamento que orientou a presente pesquisa e que definiu como objetivo central a investigação de materiais disponíveis para abordar no ensino médio tópicos de Física Moderna. Tal questionamento buscou resgatar e relatar os trabalhos existentes na área, desenvolvendo uma proposta didática que possibilitasse aos professores sua utilização no contexto escolar. Assim, elencou-se como objetivo do estudo o desenvolvimento de uma proposta didática para abordagem dos conteúdos de Física Moderna no ensino médio de modo a utilizar como recurso didático as novas tecnologias. Para a construção da proposta recorreu-se a uma pesquisa bibliográfica como forma de verificar quais os trabalhos existentes na área e quais as abordagens propostas nesses estudos. Para fundamentar a proposta a ser elaborado, o estudo recorreu aos Parâmetros Curriculares Nacionais como referencial teórico e norteador dos tópicos a serem contemplados. A partir da identificação desses tópicos e de quais as habilidades e competências deveria ser desenvolvida, a pesquisa estruturou da seguinte forma a proposta didática: Módulo 1 – Modelos atômicos: Neste módulo é abordado o processo histórico do descobrimento do átomo, a construção dos modelos atômicos até o mais atual, o estudo da luz, a constante de Planck e o efeito fotoelétrico. Módulo 2 – Radioatividade: Neste módulo é abordado o processo histórico e o desenvolvimento dos estudos na área de radioatividade, feito o estudo das partículas alfa, beta e gama e o respectivo decaimento destas radiações. Ainda neste módulo são relacionados algumas aplicações das radiações na medicina e em outras áreas como, por exemplo, segurança. Módulo 3 – Energia nuclear: Neste módulo é abordado conceitos do que são fusão e fissão nuclear, como funciona usinas nucleares e também é feita uma reflexão sobre os benefícios e malefícios provocadas pela utilização da energia nuclear. Módulo 4 – Semicondutores: Neste módulo são abordados o conceito de semicondutor, suas características e aplicações. Também é apresentado a sua grande importância para a revolução ocorrida no século XX na área de eletrônica, cujo impacto proporcionou o desenvolvimento de tecnologias que hoje são fundamentais para a sociedade. Em cada módulo, além do conteúdo, há material complementar como um vídeo, um experimento virtual ou exercícios complementares. Todo material foi disponibilizado em CD, onde o aluno ou o professor poderá acessá-lo de maneira interativa. Como conclusão do estudo, menciona-se que a presença da Física Moderna no ensino médio parece mais ser uma questão de concepção do professor do que materiais didáticos disponíveis, uma vez que a pesquisa mostrou que a existência desses materiais e a possibilidade de que os professores organizem seus roteiros e sequências didáticas. Por fim, destaca-se que como continuidade do estudo, a proposta elaborada está sendo aplicada com estudantes do ensino médio em uma escola pública do município de Passo Fundo, RS, cujos resultados serão apresentados em novos trabalhos.

Palavras-chave: Física Moderna; contextualização; Ensino Médio.

RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA DOCENTE EM UMA ESCOLA DE ENSINO FUNDAMENTAL DE PORTO ALEGRE: COMO É O UNIVERSO E QUAL O MEU LUGAR NELE?

Caroline Lacerda dos Santos [caroline.lacerda@ufrgs.br]
Daniela Borges Pavani [dani.bpavani@gmail.com]
Rodrigo Branchina Ferreira [rodrigobf.pet@hotmail.com]
*Instituto de Física – UFRGS – Caixa Postal, 15051.
Campus do Vale, 91501-970, Porto Alegre, RS – Brasil.*
Fabiane Borges Pavani [fabianepavani@gmail.com]
*Centro Universitário La Salle - UNILASALLE
92010-000, Canoas, RS – Brasil.*

O presente trabalho consiste no relato de experiência pedagógica, onde se vivenciou uma experiência em docência durante o ano de 2012, através da participação no Programa de Extensão, do Departamento de Astronomia do Instituto de Física, “Aventureiros do Universo: Universidade + Escola trilhando juntas novos caminhos”. Todas as atividades se dão em colaboração com professores(as) de escolas da Educação Básica localizadas em comunidades em situação de vulnerabilidade social. O projeto teve sua origem nos Laboratórios Didáticos desenvolvidos em parceria com as professoras-referência de uma dada turma do I Ciclo da EMEF Mário Quintana - 2011. Tornou-se um programa de extensão no ano de 2012, quando se agregaram ao projeto os(as) educadores(as) dos demais Ciclos e de diferentes componentes curriculares da referida escola. As atividades e sequências didáticas pretendem contribuir na constituição de uma relação entre educador(a) e educando(a) que supere a “educação bancária” (FREIRE, 1996), onde o conhecimento é apenas transmitido para o(a) educando(a) e este deve absorver as informações sem questionar. Queremos que este último saia da condição de um mero espectador e passe a construir seu conhecimento através da participação e diálogo. O objetivo do programa é contribuir na transposição didática através da discussão sobre como podemos relacionar a Astronomia com as demais áreas do conhecimento. Para tanto, partimos da ideia de que a Astronomia não consiste em observar um Universo estático – o Universo está sempre mudando e sua observação envolve a transformação dos seus significados para nós. Para tanto trabalhamos a partir três questões maiores: (1) Como é o Universo e qual o meu lugar nele?; (2) O Universo é sempre o mesmo? O que nele muda?; (3) Como eu participo das transformações que ocorrem no Universo? Ao entendermos como cada área do conhecimento contribui para responder estas questões, a contribuição da Astronomia para um currículo transdisciplinar será dada, tivemos como referência o ponto de vista pedagógico nas teorias de aprendizagem de perspectiva freireana. Durante todo o ano de 2012, colaboramos com a EMEF Mário Quintana, construindo a partir daquela experiência nossas primeiras atividades e sequências didáticas. As Atividades Motivadoras e Atividades Turma mostraram-se extremamente eficazes como motivadoras do processo ensino-aprendizagem, os(as) professores(as) relataram que depois de cada atividade os(as) alunos(as) traziam relatos de materiais que pesquisavam, faziam perguntas e ficavam bem entusiasmados com o trabalho desenvolvido em aula. Pudemos verificar que introduzir a astronomia como tema motivador do processo de ensino-aprendizagem através de atividades proporciona que o(a) aluno(a) queira ir além do seu universo local, aguça sua curiosidade científica, amplia seus conhecimentos promovendo a construção do seu próprio aprendizado.

REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DA ASTRONOMIA

Camila Riegel Debom [camila.debom@ufrgs.br]

Marco Antonio Moreira [moreira@if.ufrgs.br]

Instituto de Física – UFRGS – Caixa Postal, 15051.

Campus do Vale, 91501-970, Porto Alegre, RS – Brasil.

Nas últimas décadas os produtos oriundos do desenvolvimento científico têm se tornado cada vez mais presentes e os estudantes, atualmente, têm seu acesso à informação facilitado. No entanto, o contexto escolar é visivelmente menos afetado que o restante da sociedade pelos recentes avanços tecnológicos. Não é difícil perceber que a instituição que poderíamos intitular de educação básica, de modo geral, assume um papel importante nesta mesma sociedade em relação à qual se vê descontextualizada. Este trabalho consiste de uma investigação acerca de como o conhecimento sobre Astronomia se estabelece dentro da sociedade, supondo que diferentes grupos sociais apresentarão diferentes representações de conhecimentos relacionados tanto com Astronomia quanto com qualquer outro assunto. Nesse sentido, foi implementado um mapeamento de Representações Sociais em um grupo de estudantes do 6º ano do ensino fundamental do interior de um município da região metropolitana, utilizando-se a técnica dos mapas mentais. Adicionalmente foi desenvolvida e aplicada uma estratégia didática que se apropriou de pressupostos da teoria da Aprendizagem Significativa e que tencionava permitir a aproximação das representações em Astronomia apresentadas pelos estudantes daquelas aceitas pela comunidade científica. Verificou-se que apesar de pertencerem a um grupo social relativamente bem delimitado, os estudantes apresentam poucas regularidades no que diz respeito às relações que estabelecem entre conceitos. Em paralelo, houve um estudo de Representações Sociais em Astronomia, através de testes de evocação de palavras aplicados a alguns outros grupos sociais, e percebeu-se que a identificação destas Representações Sociais é difícil, constituindo uma temática promissora na pesquisa em ensino de Ciências pela sua relação direta com obstáculos representacionais que possam prejudicar a aprendizagem científica de conceitos e, especialmente, pela escassez de trabalhos na área.

Apoio: CAPES.

Palavras-Chave: Astronomia; Representação Sociais; Ensino de Astronomia; Aprendizagem Significativa.

**TEMAS DE ASTRONOMIA NAS AULAS DE FÍSICA NO ENSINO FUNDAMENTAL:
AMBIENTES FORMAIS E NÃO FORMAIS****Felipe Duarte Calado** [wallparede@hotmail.com]**Marília Campolino Peterle** [mariliatcf@hotmail.com]**Tairini da Silva** [taitds@hotmail.com]**Thiago Costa Farias** [thiagocostafarias@hotmail.com]*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina.**Câmpus Araranguá, 88900-000 – Araranguá, SC – Brasil.*

O Instituto Federal de Santa Catarina, câmpus Araranguá, oferece o curso de Licenciatura em Ciências da Natureza com habilitação em Física que tem como um de seus objetivos formar professores que sejam capazes de atuar como divulgadores científicos em ambientes formais e não formais. Para desenvolver ações com este objetivo foi fundado em 2012 o Clube de Astronomia de Araranguá (CA²). O clube envolve, em 2013, vinte e sete bolsistas (de iniciação à docência e científica) e três professores do curso. Uma destas ações ocorre na Escola de Educação Básica Castro Alves, na cidade de Araranguá no qual o projeto constitui em inserir conceitos de Física usando como ideias-âncoras temas de Astronomia, visando fomentar a organização sequencial em turmas regulares de nono ano do Ensino Fundamental. Entre as ideias-âncoras usadas para discutir temas de Física durante as aulas regulares estão cometas, Lua e nebulosas. Os conceitos físicos discutidos a partir desta organização sequencial são, por exemplo, óptica geométrica, gravitação universal, leis de Newton e termologia, conteúdos que estão presentes no livro distribuído aos alunos por meio do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Complementares as atividades de ensino formal estão as de ambientes formais e não formais e atividades de extensão, um exemplo é a intitulada de 'Luau Astronômico'. Já ocorreram dois destes eventos nos quais tiveram como tema cometas e formação de estrelas. Durante os luais foram realizadas observações com telescópios (Lua, o cometa Panstarrs, planetas e demais objetos celestes), algumas explicações sobre Universo, tais como a vida e morte das estrelas, além de palestras e sessão de cinema com temas astronômicos. Todas as atividades ocorreram dentro do câmpus do IFSC - Araranguá executadas entre 22h e 2h. Além disto, alguns dos bolsistas ficaram responsáveis por reorganizar e criar um ambiente temático para o ensino de Astronomia na EEB Castro Alves, que foi batizado por eles de 'Oficina de Ciências Isaac Newton'. Pode-se apontar como avanço o fato que agora esta escola pública tem um ambiente adequado para o ensino, não só de Astronomia, mas de toda a área científica. Os alunos da Educação Básica receberam o novo espaço de maneira bastante positiva e a repercussão das atividades que ocorrem dentro da oficina de ciências tem sido bastante proveitosa. A escola já possuía um laboratório de ciências que era subutilizado e estava em condições precárias. Os resultados de todas as atividades do CA² na escola Castro Alves podem ser vislumbrados, tanto em relação à formação inicial dos bolsistas como na alfabetização científica e tecnológica dos alunos da Educação Básica. Em relação aos licenciandos, pode-se notar um avanço em relação a sua formação docente, tanto na produção de conteúdo bem como na implementação das atividades, os futuros professores já se formam como produtores de conteúdo e com experiência de divulgação científica articulada com a educação formal. O impacto das atividades nos alunos da Educação Básica pode se vislumbrar no sensível aumento de interesse destes pelas aulas de ciências e evolução conceitual percebida nas diversas avaliações ao longo do ano.

Apoio: CAPES**Palavras-chave:** Astronomia; Ensino Fundamental; Educação Formal

TRABALHANDO A ESCRITA CIENTÍFICA COM O AUXÍLIO DO CALEIDOSCÓPIO**Rafael Schmatz Tolffo** [rafatolffo@hotmail.com]**Luís Fernando Gastaldo** [lfgastaldo@uffs.edu.br]*Universidade Federal da Fronteira Sul.**Campus Cerro Largo, 97900-000, Cerro Largo, RS – Brasil.*

Este resumo tem por objetivo descrever o processo inicial de um trabalho realizado em ação conjunta por um acadêmico do Curso de Graduação em Física – Licenciatura, bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência (PIBIDCiências), da Universidade Federal da Fronteira Sul, *Campus Cerro Largo*, RS, e por uma professora da educação básica. Este trabalho está sendo realizado em três turmas do 2º ano do Ensino Médio de uma Escola Estadual do município em questão, na disciplina Seminário Integrado¹. Inicialmente em uma aula com prática experimental, foi proposto aos alunos para que em pequenos grupos e com o auxílio do bolsista, construíssem um caleidoscópio feito a partir de régua. Após a montagem do caleidoscópio cada aluno pode observar o resultado. Olhando pelo orifício, identificavam padrões diferentes de imagens. Muitos alunos perguntavam como é que este efeito ocorria. Para isto, foi solicitado como tarefa, que cada aluno pesquisasse sobre este aparato, sem ter recebido, tanto por parte do professor quanto do bolsista, qualquer informação extra a não ser o próprio nome do experimento. O objetivo era ver até que ponto os alunos poderiam chegar com a pesquisa. Esta ideia surgiu a partir das observações feitas pelo bolsista durante suas atividades formativas na escola, onde foi possível perceber que a pesquisa em sala de aula era pouco utilizada pelos professores para com os alunos. Neste sentido, entende-se que a pesquisa deva estimular os alunos a buscarem explicações para compreensão dos fenômenos. A constatação após recebimento do material escrito elaborado pelos alunos, é que a grande maioria utilizou-se do “copiar e colar” de um site listado pelos sites de busca. Em síntese, o caleidoscópio constitui-se de um aparelho óptico que a partir do reflexo da luz incidida nos objetos colocados em seu interior (neste caso as missangas), produz padrões de imagens variadas e de agradável visualização. Após a etapa inicial onde os alunos construíram o caleidoscópio, coletaram informações e estudaram sobre seu funcionamento, o bolsista convidou uma colega, também bolsista do PIBIDCiências, para trabalhar a escrita científica. Na ocasião foi ministrada uma aula sobre as normas da ABNT para escritas científicas e sobre as cópias que se constituem em plágio. Feito isto, os materiais escritos foram devolvidos para que cada aluno os reescrevesse dentro das normas e ainda aprimorasse sua pesquisa. Até o momento esta atividade constituiu-se em compreender o funcionamento teórico do caleidoscópio, seus conceitos e propriedades físicas envolvidas. Entendemos como prioritário na realização de atividades experimentais que o aluno seja o sujeito ativo no processo do ensino-aprendizagem. A próxima etapa, ainda não realizada, consistirá em abordar o caleidoscópio (que significa vejo belas imagens) de forma metafórica, ou seja, onde as belas imagens estão presentes e ausentes, tudo isto envolvendo diversos setores, tanto na Escola, quanto no município. Esta fase tem o objetivo de dar mais ênfase ao educar pela pesquisa (DEMO, 2011)², tendo a abordagem metafórica, neste caso, como um caráter investigativo. Sendo assim, para a concretização desta etapa os alunos deverão refletir sobre a proposição feita, analisar as possibilidades e ainda pesquisar a campo com a finalidade de coletar dados. Esta atividade será culminada em um artigo final, onde inicialmente em grupos, os alunos receberão novamente seus textos produzidos para, entre eles, observarem e fazerem suas próprias críticas. Por fim, deverão apresentar este trabalho para toda comunidade escolar e possivelmente externa. Este trabalho justifica-se na grande dificuldade dos alunos em escrever textos científicos, implicando assim em dificuldades ou despreparo de vários alunos ingressantes do ensino superior.

¹ Esta disciplina integra a nova base curricular do Ensino Médio do RS.

² DEMO, P. (2011) **Educar pela pesquisa**. 9. ed. Campinas: Autores Associados.

UM ESTUDO SOBRE TÓPICOS ESPECIAIS DE ASTRONOMIA E SUA INSERÇÃO NO ENSINO MÉDIO

Marisete Vitter [marisete.vitter@bento.ifrs.edu.br]

Robson Trevisan [robson.trevisan@bento.ifrs.edu.br]

Gabriela Scariot [gabriela.scariot@bento.ifrs.edu.br]

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul.

Campus Bento Gonçalves, 95700-000, Bento Gonçalves, RS – Brasil.

Camila Paese [camila.paese@bento.ifrs.edu.br]

Escola Estadual Dona Isabel.

95700-000, Bento Gonçalves, RS – Brasil.

Uma das primeiras ciências apreciadas e que o homem buscou entender foi a Astronomia, porém as capacidades básicas para a edificação do conhecimento, não vem sendo trabalhadas a contento com a maioria dos alunos que concluem o Ensino Médio. Por meio disto, este trabalho analisa resultados obtidos em uma oficina oferecida pelos autores (bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência e professora supervisora), para alunos do Ensino Médio. Através das reuniões semanais analisou-se assuntos de Física que não fazem parte do currículo atual da disciplina na escola, porém, são considerados instigantes e de grande interesse por parte dos bolsistas, pois fazem parte do cotidiano dos alunos. Por meio de um questionário aplicado aos alunos de uma escola estadual de Bento Gonçalves, se constatou que o tema que deveríamos trabalhar seria Astronomia. Os alunos possuíam alguns conhecimentos prévios, mas nem todos corretos, e precisavam obter uma aprendizagem significativa, fundir novas informações a esses conceitos ou proposições relevantes. Após esse primeiro momento buscou-se diversas bibliografias, realizando pesquisas e leituras, elaboramos um breve roteiro dos temas que seriam abordados e a tabulação das partes mais importantes das obras utilizadas, organizando os materiais conforme os assuntos previstos através da demonstração de interesse dos alunos, para ser realizada uma oficina com exposição dos temas (no período da manhã) e uma observação astronômica (no turno da noite) no auditório e com o telescópio eletrônico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Campus Bento Gonçalves. O estudo da Astronomia se faz necessário, pois, além de proporcionar um grande espaço para interdisciplinaridade, principalmente com a Física, Química, Matemática, Geologia, Meteorologia e Biologia, pode ser utilizado como eixo norteador para que o professor chame a atenção do aluno, pois é um dos temas que mais os atrai. Portanto com a realização da oficina e depois de ser aplicado um questionário para evidenciar de forma quantitativa além da qualitativa tudo o que já havíamos notado através das falas dos alunos, pode-se avaliar que a oficina foi muito produtiva para a expansão do conhecimento dos mesmos sobre o assunto. Assim ficou evidenciado neste trabalho que a inexistência de uma disciplina específica de Astronomia causa uma forte distorção no que deve ser ensinado e o que realmente se ensina, em nível de Ensino Médio. A Física possui muitos campos inexplorados dentro de uma sala de aula, cabe a nós, professores, modificarmos essa realidade.

Apoio: CAPES e IFRS-Campus Bento Gonçalves.

Palavras-chave: Ensino de Física; Astronomia; Oficina.

UMA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA PROMOVER A CONSTRUÇÃO DOS CONCEITOS CIENTÍFICOS E A AUTORREGULAÇÃO DA APRENDIZAGEM EM ALUNOS INICIANTES DO CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA

Larissa Pires Bilhalba [laribilhalba@gmail.com]

Lourdes Maria Bragnolo Frison [lfrison@terra.com.br]

Faculdade de Educação – UFPEL – Caixa Postal 174

Campus das Ciências Sociais, 96101-770, Pelotas, RS – Brasil.

Alvaro Leonardi Ayala Filho [ayalafilho@gmail.com]

Depto de Física – UFPEL – Caixa Postal 354.

Campus Universitário, 96010-970, Pelotas, RS – Brasil.

Os alunos do curso de Licenciatura em Física geralmente vivenciam de forma penosa o aprendizado dos conceitos científicos da Mecânica Newtoniana apresentados nas disciplinas introdutórias dos cursos de Física de nível superior. Como consequência observa-se que os alunos sentem-se desmotivados e gradualmente abandonam o curso com um sentimento de incapacidade de compreender os conceitos que os professores se propuseram a ensinar. Nessas condições, os cursos enfrentam altos índices de reprovação e evasão. Nossa investigação permitiu perceber dois fatores que contribuíram para a construção desses índices: 1) A dificuldade sistemática de desenvolvimento do pensamento abstrato e dos conceitos científicos, em contraposição às concepções espontâneas e ao pensamento empírico e fortemente contextualizado; 2) A dificuldade dos alunos se apropriarem do próprio processo de aprendizagem; definirem objetivos claros, concretos, realizáveis e avaliáveis; atuarem sem consciência e controle nas ações que envolvem o processo de formação. Se, por um lado, os alunos não conseguem construir esses dois aspectos essenciais, por outro lado, a forma como as disciplinas iniciais do curso estão sendo apresentadas também não são capazes de auxiliar os alunos na construção de um processo de formação que leve a dirimir essas duas lacunas. Para enfrentar essa problemática, propõe-se uma mudança metodológica na disciplina Introdução ao Pensamento Físico do primeiro semestre do curso de Licenciatura em Física da UFPEL. Com essa nova metodologia, buscou-se promover o processo de construção dos conceitos da Cinemática e Mecânica através da solução de situações problemas, destacando que os temas dessas situações seguem a evolução histórica dos conceitos. Como os conceitos científicos foram elaborados, historicamente, com o propósito de resolver problemas específicos, infere-se que eles possuem também um caráter operacional. Explorando esse caráter, as situações problema permitirão que os alunos operem e articulem os conceitos, promovendo sua apropriação. Em particular, os conteúdos de Mecânica serão tratados a partir do problema que deu origem a Física Clássica, qual seja, a utilização da composição de movimentos para justificar a imponderabilidade do movimento da Terra. Paralelamente a esse trabalho, buscou-se desenvolver ações com o objetivo de auxiliar os alunos a investirem na aprendizagem autorregulada. É consenso, de muitos professores, que os alunos chegam à universidade sem os hábitos de estudo e de trabalho adequados às exigências desse nível de formação. Para reverter este fato, contou-se com um instrumento disponível e já testado para esse fim, as “Cartas de Gervásio ao seu umbigo”, elaborado pelo grupo de pesquisa do professor Pedro Rosário, da Universidade do Minho, Braga, Portugal. Trata-se de treze cartas escritas por um estudante calouro que reflete sobre suas experiências ao ingressar na Universidade. As cartas apresentam, através do recurso da narrativa, elementos da autorregulação da aprendizagem. A apresentação de situações problema e as atividades que potencializam a autorregulação da aprendizagem estão sendo desenvolvidas na disciplina já citada, Introdução ao Pensamento Físico da Universidade Federal de Pelotas e, com ela, os resultados relativos à aprendizagem do acadêmico estão sendo percebidos.

Apoio: CAPES

Palavras-chave: Teoria Sócio-Histórica, Conceitos Científicos, Autorregulação da Aprendizagem.

UNIDADES DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVAS DE TÓPICOS DE FÍSICA DE PARTÍCULAS INTEGRADAS AOS CONTEÚDOS DE ELETROSTÁTICA

Lisiane Barcellos Calheiro [lisbarcellos@hotmail.com]

Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde.

Universidade Federal de Santa Maria.

Cidade Universitária, 97105-900, Santa Maria, RS – Brasil

Isabel Krey Garcia [ikrey69@gmail.com]

Depto de Física – Universidade Federal de Santa Maria.

Cidade Universitária, 97105-900, Santa Maria, RS – Brasil.

Apresentamos, neste trabalho, parte de uma pesquisa de mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, que trata da inserção de tópicos de Física de Partículas integradas aos conteúdos tradicionais do terceiro ano do Ensino Médio. A pesquisa consiste basicamente da elaboração, aplicação e avaliação de duas Unidades de Ensino Potencialmente Significativas – UEPS (MOREIRA, 2011), que são sequências didáticas fundamentadas em teorias de aprendizagens que levam o aluno a uma aprendizagem significativa. A pesquisa está sendo desenvolvida em uma turma de terceiro ano do Ensino Médio de uma Escola Estadual de Santa Maria. Na primeira UEPS, desenvolvida no segundo trimestre deste ano, o enfoque foi dado aos conceitos de Partícula Elementar e Eletrostática. Foram aplicadas sequências didáticas que iniciaram com o estudo dos modelos atômicos integrando os tópicos de partículas elementares, carga elétrica, quantização e processos de eletrização. Na segunda UEPS que está sendo implementada, o enfoque abordado tem como premissa integrar os conceitos das Interações Fundamentais a partir da Lei de Coulomb. Através desta pesquisa e da metodologia utilizada pretende-se inserir o estudo de tópicos de Física de Partículas de forma integrada aos conteúdos normalmente abordados. Tal inserção tem como objetivo estimular o interesse dos alunos sobre temas referentes à Física Moderna e Contemporânea, que tem relação com o cotidiano dos alunos. Buscaram-se, através das UEPS, atividades que promovessem uma aprendizagem significativa e a construção do conhecimento em sala de aula, pois os conteúdos envolvidos são complexos, o que torna sua inserção um desafio para o professor do Ensino Médio, implicando em mudanças em suas práticas pedagógicas.

Apoio parcial: FAPERGS

Palavras-chave: Física de Partículas; UEPS; Ensino Médio; Eletrostática.

UTILIZAÇÃO DE UM AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM (AVA) NA DISCIPLINA DE FÍSICA NA EJA/EAD

Karen Espíndola [karen.espindola@sesirs.org.br]

SESI RS

91140001, Porto Alegre, RS – Brasil.

Colégio Estadual Odila Gay da Fonseca

91760-050, Porto Alegre, RS – Brasil.

Este trabalho apresenta a utilização de um ambiente virtual de aprendizagem no desenvolvimento da disciplina de Física, do curso de Ensino Médio, na modalidade de Educação de Jovens e Adultos, sob a forma de Educação a Distância. O referido curso é ofertado no Polo de Apoio Presencial do SESI de Porto Alegre, vinculado a Escola de Ensino Médio Sesi Eraldo Giacobbe, localizada em Pelotas. Os alunos do curso são na sua grande maioria, trabalhadores da indústria e seus dependentes. Para a realização do processo de aprendizagem, os alunos recebem material didático impresso, e login para acesso ao ambiente virtual de aprendizagem – AVA, por meio da Plataforma SESIeduca. Neste ambiente, os alunos tem disponível diferentes ferramentas, tais como: Fórum, Chat, Objetos Virtuais de Aprendizagem (OA), biblioteca, os conteúdos de todos os componentes curriculares do curso, exercícios, materiais de aulas e textos disponibilizados pelos professores-tutores. Considerando que se trata de educação à distância, o aluno é quem decide onde, por quanto tempo, com que intensidade, em que ordem e ritmo realizará os seus estudos, contando inclusive, com o professor-tutor para orientá-lo. Por meio deste trabalho, é possível visualizar como os conteúdos de Física são organizados na Plataforma, assim como à inserção do aluno jovem e adulto para a utilização das tecnologias da informação (TICs) e como se dá esta utilização por parte dos alunos e professores. Além disso, apresenta as contribuições de um ambiente virtual de aprendizagem bem estruturado, para o processo de ensino e aprendizagem.

Apoio: SESI RS – CAT Porto Alegre.

Palavras-Chave: Ensino de Física, EJA/EAD, TICs, AVAs.

ÍNDICE REMISSIVO DE AUTORES

Abegg, I.....	19	Dugato, D. A.....	23
Aguzzi, L. V. N.....	71	Dworakowski, L. A.....	61
Alves, J.....	75	Espíndola, K.....	27, 93
Amorim, M. A. H.....	59	Espinoza, J. M. de A.....	39
Andreis, F. R.....	66	Farias, T.C.....	88
Angotti, J. A. P.....	21	Faustino, C. L.....	77
Antunes Jr., E. L. Q.....	49	Feiten, J. G.....	73
Araujo, I. S.....	48	Feliciano, A. C. de S.....	56
Areias, P.....	72	Fernandes, M. B.....	37
Ayala Filho, A. L.....	91	Ferreira, M. R.....	51
Bastos, F. da P. de.....	19	Ferreira, R. B.....	86
Bernardini, A. A.....	33	Figueiredo, G. R.....	45
Betsuyaku, R. Y.....	45	Figueiredo, M.....	36
Biazus, M.....	85	Foscarin Neto, A.....	84
Bilhalba, L. P.....	79, 91	Franco, C. C. D.....	44
Borba, C. M.....	59	Franco, R. da S.....	61
Borges, J. C.....	83	Frezza, J. S.....	20
Braun, L. F. M.....	73	Frison, L. M. B.....	91
Braun, T.....	73	Gambim, T. R.....	68
Bulegon, A. M.....	9	Garbim, T. R.....	38
Calado, F. D.....	88	Garcia, I. K.....	64, 82, 92
Calheiro, L. B.....	92	Gastaldo, L. F.....	89
Camargo, D.....	54	Ghiggi, C. M.....	55
Caneppele, A.....	66	Giacomelli, A. C.....	81, 84
Cano, J. W. R.....	17	Gnutzmann, M. P.....	79
Caótica, R. P.....	34	Gomes, A. T.....	64
Cappelletto, E.....	69, 71	Gonçalves, J. D.....	52
Cardoso, M. F.....	60	Goulart, T. G. E.....	83
Carvalho, M. I. M.....	58	Guidotti, C. dos S.....	14
Catelli, F.....	24	Guimarães, K. F.....	44
Cavalcanti, J.....	67	Hartmann, A. M.....	37
Chaves, D.....	72	Heckler, V.....	14
Cidade, K. F.....	65	Heidemann, L. A.....	26
Coelho, F. B. de O.....	9	Hepp, T. R.....	63
Collares, C. B.....	42	Holzie, L. R. B.....	57
Correa Filho, J. A.....	15	Jorge, M. L.....	40
Corrêa, S. C.....	42	Kakuno, E. M.....	46
Costa, V. M.....	53	Kokobun, D.....	73
Cruz, G. B.....	42	Lambertes, E. P.....	78
Cruz, J. E. G. da.....	63	Leite, A. G. A.....	44
Dal Ponte, M.....	26	Leonel, A. A.....	21
Damasio, F.....	10, 22, 65	Libardi, H.....	58
Darroz, L. M.....	16, 18, 62	Lima, D. R. de.....	68
De Carli, E.....	28	Lima, D. R. de, M. B.....	38
Debom, C. R.....	87	Lourenço, R. de M.....	70
Deponti, M. A. M.....	57	Lucchese, M. M.....	57
Dias, E.....	41	Machado, G. F.....	61
Domingues, C. de S.....	59	Machado, M. N.....	61
Dorneles, P. F. T.....	37	Maciel, R. R.....	65

Magagni, M.	43	Rosa, A. B. da	13, 16, 55
Magoga, T. F.	74	Rosa, C. T. W. da	16, 18
Marques, T. B. I.	20	Rosa, V. M. da	82
Marranghello, G. F.	30	Salgado, T. D. M.	80
Martinatto, K. M.	69	Salvatori, T.	26
Martins, M. M.	23	Sanabria, H. D. M.	17
Melo, A. C. de O.	52	Santo, M. A. do E.	45
Melo, M. D.	22	Santos, C. L. dos	86
Mielke, F. S.	69	Santos, I. T. C.	77
Miguel, Y. Z.	53	Santos, J. R. dos	39
Moreira, E.	36	Santos, P. G. dos	79
Moreira, L. A.	77	Sauerwein, R. A.	75
Moreira, M. A.	87	Scalco, P.	32, 76
Muenchen, C.	74	Scariot, G.	90
Mussato, G. A.	24	Schiavon, C. S.	79
Neves, M. C. D.	12	Silva, A. M. M. da	11
Oliveira, J. S. de	36, 83	Silva, B. L. da	40
Oliveira, T. E. de	32, 76	Silva, D. T. da	16, 81
Oliveira, V.	48	Silva, E. da	49
Ornelas, S.	59	Silva, J. R.	44
Pacheco, T. A.	10, 78	Silva, L. F. M.	45
Paese, C.	90	Silva, M. A. da	55, 67
Pansera, F. C.	8	Silva, M. T. X.	49, 80
Paravisi, M.	38, 68	Silva, S. de C. R. da	12
Pareira, A. P. S.	39	Silva, T. da	88
Pasqualetto, T. I.	38, 68	Silva, W. R. da	14
Pastorio, D. P.	75	Silveira, F. L. da	28
Pavani, D. B.	27, 41, 86	Soares, V. P.	54
Pavani, F. B.	27, 86	Spalding, L. E.	13
Peduzzi, L. O. Q.	25	Spalding, L. E. S.	66
Pereira, A. J.	58	Spalding, L. E. S.	81
Pereira, F.	43	Talian, I.	66
Perini, C. I. Z.	63	Tedesche, T.	72
Peron, C.	8	Teixeira, A. C.	13
Peterle, M. C.	88	Teixeira, N.	36
Pieri, H. da G.	63	Teixeira, R. M. R.	28
Pinto, C. L. L.	39	Thomas, T. A.	27
Prestes, M.	42	Tolffo, R. S.	89
Puls, A. A.	41	Torres, Y. D. T.	17
Raicik, A. C.	25	Trentin, M. A.	13
Ramos, M. A. C.	31	Trevisan, R.	90
Ramos, R.	83	Vasconcelos, F. E. O.	30
Rebello, A. P.	50	Veit, E. A.	48
Reis, D.	35	Vieira, J.	72
Reis, G. S.	58	Vieira, J. E.	53
Richter, S. S.	19	Vilaça, F. N.	15
Rocha Filho, J. B. da	50	Vitter, M.	90
Rocha, R. G. C. da	56	Vizzotto, P. A.	55, 62
Rodrigues, A. A.	22	Warmiling, C. G.	33
Rodrigues, J.	33	Zaratini, P. F.	12
Rodrigues, M. A. T.	47	Zimmermann, G. A.	22
Rodrigues, T. C. T.	11		