



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO FUNDAMENTOS DA EDUCAÇÃO: PRÁTICAS
PEDAGÓGICAS INTERDISCIPLINARES**

GLAYTSON DE MORAES SANTIAGO

**O ENSINO DE FÍSICA UTILIZANDO AS MÍDIAS DIGITAIS APLICADAS, BEM
COMO USO DE EXPERIMENTOS DE BAIXO CUSTO.**

JOÃO PESSOA – PB
2014

S725e Santiago, Glaytson De Moraes

O ensino de física utilizando as mídias digitais aplicadas, bem como uso de experimentos de baixo custo [manuscrito] / Glaytson De Moraes Santiago. - 2014.

53 p. : il. color.

Digitado.

Monografia (Especialização em Fundamentos da educação: práticas pedagógicas interdisciplinares) - Universidade Estadual da Paraíba, Pró-Reitoria de Ensino Médio, Técnico e Educação à Distância. 2014.

"Orientação: Prof. Ms. Jailton Chaves de Lima Filho, Departamento de Letras".

1. Novas tecnologias digitais. 2. Experimentos de baixo custo. 3. Ensino de física. I. Título.

21. ed. CDD 371.35

GLAYTSON DE MORAES SANTIAGO

**O ENSINO DE FÍSICA UTILIZANDO AS MÍDIAS DIGITAIS APLICADAS, BEM
COMO USO DE EXPERIMENTOS DE BAIXO CUSTO.**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização Fundamentos da Educação: Práticas Pedagógicas Interdisciplinares da Universidade Estadual da Paraíba, em convênio com a Escola de Serviço Público do Estado da Paraíba, em cumprimento à exigência para a obtenção do grau de especialista.

Orientador: Prof. Ms. Jailto Luis Chaves de Lima Filho

JOÃO PESSOA-PB
2014

GLAYTSON DE MORAES SANTIAGO

**O ENSINO DE FÍSICA UTILIZANDO AS MÍDIAS DIGITAIS APLICADAS, BEM
COMO USO DE EXPERIMENTOS DE BAIXO CUSTO.**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização Fundamentos da Educação: Práticas Pedagógicas Interdisciplinares da Universidade Estadual da Paraíba, em convênio com a Escola de Serviço Público do Estado da Paraíba, em cumprimento à exigência para a obtenção do grau de especialista.

Aprovada em 06 de dezembro de 2014

Prof. Ms. Jailto Luis Chaves de Lima Filho/UEPB
Orientador

Prof. Dr. Hermano de França Rodrigues/UFPB

Prof^a Dr^a Mônica de Lourdes Neves Santana/UEPB

DEDICATÓRIA

Aos meus pais que sempre me ensinaram a enfrentar os desafios da vida e à minha amada esposa, a qual tem mostrado o valor da persistência, DEDICO.

AGRADECIMENTOS

A Deus, que me deu fé para eu acreditar em dias melhores com muito sucesso.

Aos meus pais pelo o apoio incondicional e pelo incentivo aos estudos.

À minha esposa Emanuelle pelo companheirismo e pela compreensão, me apoiando em todos os momentos.

Ao orientador Prof. Ms. Jailto de Lima Chaves Filho, pela sua dedicação e atenção para que esse trabalho fosse realizado.

À Prof^a Dr^a. Soraya Brandão por subsidiar este trabalho através de seus ensinamentos na disciplina de Práticas de Pesquisa.

Aos meus colegas professores, pela amizade e pelos momentos de alegria proporcionados durante árdua tarefa que é ensinar.

Aos alunos e professores da Escola Audiocomunicação pela gentileza de aceitarem a participar da pesquisa.

Em especial à Universidade Estadual da Paraíba e aos seus docentes, que nos ajudam a trilhar os caminhos da produção científica, sendo assim personagens da formação de um mundo melhor.

A todos os demais, que contribuíram de forma significativa para a elaboração desse trabalho.

“Aprendi que maturidade tem mais a ver com os tipos de experiências que se teve e o que você aprendeu com elas do que com quantos aniversários você celebrou.”

William Shakespeare

RESUMO

Nesse trabalho mostraremos a Física como uma ciência aplicada na prática do nosso dia-a-dia. Através de experimentos simples, utilizaremos as mídias digitais e também experimentos de baixo custo para mostrar a abrangência e importância desta ciência nas diversas áreas na qual ela está inserida para os estudantes de Ensino Médio, haja vista, que nas escolas os estudantes têm essa disciplina inclusa em seus currículos como sendo uma disciplina puramente teórica. Este trabalho foi desenvolvido na E.E.E.F.M de Audiocomunicação em João Pessoa com os alunos do ensino médio da modalidade de jovens e adultos (EJA), permitindo que os alunos envolvidos no processo de ensino aprendizagem sintam-se atraídos pela Física. Uma abordagem da ciência contemporânea facilitará o entendimento e o desenvolvimento da Física experimental em sala de aula, junto com as aulas de fundamentos teóricos e também o uso das novas tecnologias digitais aplicadas ao ensino. A Física com as outras ciências da natureza participam ativamente na formulação de estratégias de ensino bem como o desenvolvimento tecnológico do país.

Palavras-chave: Experimentos de baixo custo; Novas tecnologias digitais; Ensino de Física.

ABSTRACTS

In this work, we will present Physics as applied in practice in our day-to-day science. Through simple experiments, we use digital media and low cost experiments to show the breadth and importance of science in the various areas in which it is embedded for students high school, given that in schools students have the discipline included in their curricula as a purely theoretical discipline. This work was developed in EEEFM of Audiocomunicação in João Pessoa with students from High School – EJA (Ensino de Jovens e Adultos), allowing students involved in the teaching learning process, feel attracted by physics. One approach to science contemporary understanding and facilitate the development of experimental physics in the classroom, along with the classes of theoretical fundamentals and also the use of new digital technologies in education. The physics with other natural sciences actively participate in the formulation of teaching strategies and technological development of the country

Keywords: Experiments at low cost; New digital technologies; Physics Teaching.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Livros de Física usados nesse trabalho

Tabela 2 Artigos que citam o uso informática no ensino de Física.

LISTA DE FIGURAS E FOTOS

FIGURA 1 – Montagem de um robô educacional.....	25
FIGURA 2-Robô que joga bola de basquete.....	26
FIGURA 3 -Robô que joga futebol.....	26
FIGURA 4 - Rede de Conexões	27
FIGURA 5 – Experimento utilizando cano de PVC e meia de Algodão.....	41
FOTOS 1e2- Alunos fazendo a experimentação em sala de aula.....	43

LISTA DE SIGLAS

DC	Direct Current (Corrente Contínua)
DCNEM	Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio
EEEFM	Escola de Ensino Estadual Fundamental e Médio
HTTP	HyperText Transfer Protocol
IBM	International Business Machines
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
OA	Objetos de Aprendizagem
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCN+	Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio
PHET	Physics Educational Technology
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
WWW	World Wide Web

SUMÁRIO

RESUMO	06
ABSTRACT	07
LISTA DE TABELAS	08
LISTA DE FIGURAS	09
LISTA DE SIGLAS	10
INTRODUÇÃO	12
O ENSINO DE FÍSICA E AS NOVAS TECNOLOGIAS	16
1.0 Didática dos livros consultados e utilizados	19
1.1 O Ensino de Física e as tecnologias da informação e comunicação.....	22
1.2 O uso da informática como ferramenta didática de ensino de Física.....	28
1.3 Estratégias de utilização das simulações virtuais.....	32
2 OS OBJETOS DE APRENDIZAGEM	33
2.1 Onde encontrar os objetos de aprendizagem?	35
2.2 O professor como mediador das TIC, dificuldades e limitações.....	30
2.3 Treinamento dos docentes no contexto das novas tecnologias.....	40
3 METODOLOGIA E ANÁLISE DOS RESULTADOS	42
CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
REFERÊNCIA	46
APÊNDICE - Avaliação realizada com os alunos.....	50
ANEXO	51

INTRODUÇÃO

A situação escolar atual está cada vez mais associado às incertezas e mudanças, à diversidade, à heterogeneidade e a novos desafios. Vivemos num mundo onde ocorrem mudanças, rápidas e significativas, em relação a todas as tecnologias e descobertas. Nas práticas educativas não é diferente, diariamente ocorrem várias descobertas sobre as práticas pedagógicas. A presença do conhecimento científico é indispensável para enfrentar com sucesso essas mudanças presentes nas práticas educacionais. A sociedade do futuro deve ser a sociedade do conhecimento. Durante as últimas décadas, o mundo presenciou uma notável ampliação da utilização, na produção industrial, e avanços realizados em diversas esferas do conhecimento científico especialmente nas áreas de automação, microeletrônica e informatização, todas essas áreas dependem dos princípios da Física para a seu desenvolvimento. Da escola se exige uma formação compatível com o chamado mundo moderno, no sentido de assegurar uma preparação para o enfrentamento do que se espera encontrar depois dela. Isso fica mais evidente em um ambiente de crises econômicas e crescente desemprego. Não é por acaso que a importância da escola, e da educação de modo geral, domina os discursos em todas as áreas, tais como: econômica, empresarial, política, governamental e acadêmica. Mas, será que todos falam, efetivamente, da mesma coisa? Será que os objetivos e o papel da escola na constituição de uma sociedade são claros? Paradoxalmente, a adesão dos alunos ao projeto escolar está se enfraquecendo. Ou seja, a estrutura escolar atual parece estar cada vez menos capaz de atender às expectativas dos seus alunos, embora o número de matrículas tenha crescido consideravelmente nos últimos anos.

Oficialmente temos como documentos as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) e dos Parâmetros Curriculares (PCN e PCN+) foi a LDB/96. As propostas contidas nesses documentos apontam para uma reforma substancial na educação básica, o que não significa que esteja acontecendo nessa proporção. Poder-se-ia dizer, inclusive, que talvez a própria dimensão da reforma não tenha sido compreendida.

O Art. 35 da LDB/96, que dispõe a respeito das finalidades do ensino médio, destaca que esse nível é "a etapa final da educação básica". Nessa direção, as

DCNEM ressaltam que a educação terá um novo papel: "a formação geral, em oposição à formação específica e científica" dentro deste contexto devemos ressaltar a importância das ciências da Natureza e as suas tecnologias que implicará, segundo esse mesmo documento, uma reorientação nos objetivos de formação do nível médio. Ou seja, este deverá priorizar o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico do aluno. Verifica-se, portanto, que o ensino médio passa a ter uma identidade que supera tanto a formação profissional como a preparação para o vestibular. Embora tais objetivos possam ser vislumbrados, o que se espera ao final desse nível de ensino é que o aluno tenha uma formação que lhe assegure decidir seu próprio projeto pessoal: se prosseguirá nos estudos, se entrará no mercado de trabalho, ou ambos.

A orientação dos Parâmetros Curriculares Nacionais Para o Ensino Médio (PCNEM) é ajudar o aluno a construir uma visão da Física, de tal maneira que ele seja capaz de "compreender, intervir e participar da realidade", não se restringindo à memorização de fórmulas e resolução mecânica de exercícios. Nesta linha, apontam a necessidade do professor oferecer aos alunos situações que mostrem a Física presente no cotidiano deles, permitindo, assim, a formação de significados.

O uso das novas tecnologias no processo de ensino-aprendizagem, mais especificamente no ensino de Física, é importante e essencial para a educação fazer a diferença e romper as barreiras do ensino tradicional teórico, uso do quadro e memorização das fórmulas. A utilização dessas tecnologias associadas à experimentação tem possibilitado o uso cada vez mais frequente de computadores, uma vez que o emprego de tecnologias modernas está se tornando cada vez mais acessível nos meios educacionais. Diante disto, os computadores podem ser considerados como uma importante ferramenta de auxílio ao ensino de Física, apresentando imensas potencialidades de uso.

O planejamento didático é extremamente importante para que, as práticas pedagógicas utilizando as novas tecnologias possam ser realizadas de forma eficiente, pois, uma aula mediada a partir do computador nem sempre se caracteriza como uma aula diferenciada. É necessário, por parte do docente preparo e planejamento das estratégias mais acertadas para que não comprometa o processo de aprendizagem e a interação dos alunos. A Física escolar faz parte de uma programação básica de assuntos para tratamento no ensino médio, que foi se estruturando

pela tradição das práticas escolares, e que foi se firmando como razoavelmente aceita por professores e escolas de todo o País. Nos dias de hoje, a quantidade e a diversidade desses assuntos estão ampliadas como decorrência de exigências de várias ordens, sobretudo as sinalizações e orientações resultantes dos estudos acadêmico-científicos da área de pesquisa em ensino de Física, consolidada nas últimas décadas.

Neste trabalho, serão apresentados as premissas e os objetivos que nortearão as práticas desenvolvidas na escola, juntamente com o professor de Física e seus alunos, assim como os resultados esperados das dinâmicas, de modo a refletir sobre o encaminhamento de uma proposta cuja finalidade maior é promover a articulação entre tecnologia computacional e aprendizagem escolar, sob a premissa de que é possível utilizar mecanismos, estratégias e ferramentas pedagógicas diferenciadas, no caso, as computacionais, como facilitadores da aprendizagem, enquanto processo que implica na formação de conceitos pelo sujeito aprendiz.

Devido às dificuldades dos alunos de visualizarem alguns conceitos abstratos na área da eletricidade, será proposta uma alternativa que use a experimentação ressaltando a utilização do computador como ferramenta auxiliar para ensinar Física, a prática proposta nesse projeto é um experimento virtual sobre circuitos elétricos no qual serão abordados os conceitos de potência elétrica, Tensão elétrica, corrente elétrica e resistência elétrica.

O trabalho tem como objetivos mostrar que algumas ferramentas de ensino de Física podem ser utilizadas com o auxílio do computador, analisar e avaliar as propostas de ensino de Física nos principais livros didáticos brasileiros, bem como fazer a comparação entre os valores dos experimentos reais e virtuais utilizando os recursos midiáticos e os experimentos realizados em sala de aula.

O trabalho está dividido em quatro capítulos. No primeiro capítulo é feita uma abordagem das novas tecnologias disponíveis para ensino de Física ressaltando as propostas dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Nesse contexto foi feita uma análise sobre as propostas pedagógicas dos principais livros de Física utilizados no ensino médio, também abordando a importância da informática como ferramenta de ensino, enfatizando o uso de simulações e animações.

No segundo capítulo será abordado o conceito de objetos de aprendizagem, ressaltando a importância dessas ferramentas pedagógica no

processo de ensino-aprendizagem. Também será discutida e analisada a relação dos docentes com as novas tecnologias voltadas ao processo educacional, haja visto, que muitos professores ainda oferecem resistência à implantação das ferramentas tecnológicas em suas práticas pedagógicas.

A metodologia empregada foi um estudo realizado em sala, com alunos do ensino médio da escola Audiocomunicação JP. Os alunos foram interrogados com um questionário a respeito do ensino de Física aplicado na escola. Levamos o computador para sala e utilizando simulações Java applets softwares gratuitos de simulação pela internet, mostramos os cálculos e os experimentos reais realizado pelos alunos em dois grupos.

Fazendo a moldes tradicionais de ensino sendo utilizado o quadro e o pincel, percebemos que após as aulas os tiveram melhor rendimento nas aulas com o uso das mídias digitais.

O terceiro e quarto capítulo, dedicado às conclusões e considerações finais destaca que não adianta de nada utilizar as novas tecnologias no processo de ensino sem o devido planejamento didático. Essas ferramentas, se trabalhadas de forma estratégica pelos docentes, podem ser uma boa alternativa para preencher algumas lacunas na educação, embora não se constitua em soluções para todos os problemas relativos ao processo de ensino aprendizagem de Física.

1 O ENSINO DE FÍSICA E AS NOVAS TECNOLOGIAS COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO

A grande maioria dos professores do Ensino Médio já leu ou consultou a LDB, de 1996 e os PCN publicados em 1998. Outros documentos importantes são as DCNEM (Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio), PCNEM (Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio), publicados em 2000 e os PCN+ publicados posteriormente. Esses documentos buscam discutir e propor um caminho para melhorar a qualidade do ensino médio.

Ainda de acordo com a proposta de ensino da LDB Andrade & Costa (2006), afirmam que,

As escolas devem praticar a interdisciplinaridade, ou seja, relacionar os conteúdos estudados em duas ou mais disciplinas. Além disso, o professor deve oferecer ao seu aluno exemplos que envolvam seu cotidiano, ou seja, relatos de acontecimentos reais que possam ser relacionados com o conteúdo estudado. Recursos modernos e que possam facilitar a aprendizagem também devem ser utilizados, de modo que o ensino deixe de ser o tradicional, com o professor centralizador da atenção (p. 19).

Não será feita a análise de tais documentos já citados, mesmo reconhecendo sua relevância, haja vista o não comprometimento da discussão sobre o ensino de Física neste trabalho. As propostas defendidas nos PCNEM foram inspiradas em pesquisas desenvolvidas em diversos países nas últimas décadas, visando um redirecionamento do ensino de maneira geral, que atinge o ensino de ciências como um todo e em particular, o ensino de Física.

O ensino de ciência é uma ótima oportunidade para que as crianças aprendam a se expressar de maneira clara, suas incertezas. Mais do que aprender conteúdos, as aulas de ciências podem servir para auxiliar na maturação dos valores afetivos necessários para o aprendizado.

O processo de aprendizado praticado em diversas escolas do ciclo básico requer que os estudantes permaneçam concentrados em tarefas nem sempre prazerosas, por períodos de tempo progressivamente mais longos. Essas tarefas podem não ser bem sucedidas em várias ocasiões, já que nesses casos o aprendizado depende mais da perseverança do estudante, através desenvolvimento de habilidades afetivas (motivação) e da conectividade (apreensão de informações e

métodos de aprender) do que do eventual sucesso na realização de suas tarefas (SCHROEDER, 2007, p. 84)

Segundo Kawamura e Housome (2003) fazer opções por determinadas formas de ação ou encaminhamento das atividades não é tarefa simples, já que exige o reconhecimento do contexto escolar específico, suas características e prioridades, expressas nos projetos dos professores e alunos e nos projetos pedagógicos das escolas.

Discutir estratégias não deve, também, confundir-se com a prescrição de técnicas a serem desenvolvidas em sala de aula. Mesmo reconhecendo a complexidade da questão, será sempre possível apresentar alguns exemplos, com o objetivo de reforçar o significado que se deseja do trabalho escolar, no que diz respeito mais de perto ao fazer da Física.

Analisando o ensino de Física nas escolas de ensino médio percebe-se claramente várias dificuldades que os alunos possuem em relação ao aprendizado de alguns conceitos abstratos. Este ensino ainda é realizado na maioria das escolas com auxílio apenas do livro didático que aborda os conteúdos, na maioria das vezes, de forma superficial, e propõe como atividades, a resolução de problemas ou exercícios de fixação, tornando dessa forma o aprendizado de Física desinteressante para os alunos.

O ensino de Física nas escolas brasileiras apresentam duas vertentes contraditórias, tanto por parte de quem ensina como por parte de quem aprende: de um lado, a constatação de que se trata de uma área de conhecimento importante, de outro, a insatisfação diante dos resultados negativos obtidos, com frequência em relação à sua aprendizagem. A insatisfação revela que há problemas a serem enfrentados, tais como a necessidade de reverter um ensino centrado em procedimentos mecânicos, desprovidos de significados para o aluno. Sendo assim, para revertermos tal situação deve-se reformular objetivos, rever conteúdos e buscar metodologias de ensino compatíveis com a formação que hoje a sociedade requer (PCN,Física)

Por ser o mais contextualizado dos ramos da ciência, a Física apresenta um aspecto extremamente produtivo: podem-se propor atividades experimentais que permitam que as crianças menores de dez anos manipulem diretamente materiais usados e não se limitem a contemplar fenômenos (SCHROEDER, 2007, p. 85).

A maioria dos livros de didáticos de Física editados até 2011 (Tabela 1) priorizam a abordagem de alguns conteúdos em detrimento de outros. Tomando como exemplo o caso da abordagem do ensino experimental, vemos atualmente em boa parte destes livros, uma maneira superficial de apresentar o referido tema.

TABELA 1 - Livros didáticos de Física analisados e consultados

Livro	Autor	Editora	Ano
Compreendendo a Física	Alberto Gaspar	Ática	2011
Curso de Física	Antonio Máximo Ribeiro da Luz / Beatriz Alvarenga Alvarez	Scipione	2011
Conexões com a Física	Blaidi Sant'Anna / Glória Martini / Hugo C. Reis /Walter Spinelli	Moderna	2011
Física aula por aula	Benigno Barreto Filho/ Cláudio Xavier da Silva	FTD	2011
Física – Ciência e Tecnologia	Carlos M. A. Torres/ Nicolau G. Ferraro/ Paulo Antonio de T. Soares	Moderna	2011

Didática dos livros consultados e utilizados.

Seguindo a ordem da tabela 1, temos como primeiro livro consultado: **Compreendendo a Física Alberto Gaspar**. De modo que após a análise do mesmo, foi possível responder tais questionamentos: I) O texto apresenta de forma correta, contextualizada e atualizada os conceitos e as informações são claras e adequadas ao aluno desse nível de ensino? R- O texto possui um nível elevado. Os conceitos e informações contidas estão corretos, porém muitos deles estão em nível muito elevado para o ensino médio, pois necessitam de conhecimentos que os alunos não adquiriram em anos anteriores. II) O livro apresenta o conteúdo em uma sequência didática adequada e utiliza um vocabulário científico na sua construção? R- sim, aborda seus conceitos físicos utilizando linguagem científica. III) As atividades propostas estão relacionadas com os conteúdos? R- Sim, porém os exercícios propostos não incentivam a pesquisa e a curiosidade do aluno. São questões cujas respostas são determinadas através de pequenos cálculos, sem que o discente desenvolva uma cultura em Física abrangente.

Ao consultarmos o livro seguinte da tabela 1, **Curso de Física Antônio Máximo Ribeiro ; ÁLVARES, Beatriz Alvarenga**, surgiu a necessidade de responder outros questionamentos tais como: I) O texto busca relacionar o conteúdo de Física com o cotidiano do aluno e com as aplicações tecnológicas? R- Sim, haja vista que, o texto cita a prática da física em usina nuclear, em exames médicos na formação de imagem em um tubo de TV. Apresenta poucas aplicações na área da indústria e engenharia. II) O texto transmite valores que despertem no aluno o respeito pelo meio ambiente e pelas pessoas? R- O texto não traz nenhuma abordagem que favoreça a construção dessas virtudes por parte dos alunos. III) O texto apresenta sugestão de algum experimento? R- O livro apresenta a relação de algumas experiências sobre diversos assuntos na p. 388, na seção denominada “Algumas EXPERIÊNCIAS SIMPLES para serem feitas”. IV As figuras possuem identificação no que se refere à legenda e ao título? R- Sim, todas as figuras apresentam identificação, além de uma legenda que explica a imagem. Algumas fotografias são em preto e branco e outras são coloridas.

Dando continuidade a sequência da tabela 1, temos a análise do livro **Conexões com a Física SANT’ANNA; MARTINI; REIS; SPINELLI**: I) O texto busca relacionar o conteúdo de Física com o cotidiano do aluno e com as aplicações tecnológicas? R- sim, traz informações sobre o tema, relaciona com o cotidiano dos alunos,

utilizando muitas aplicações tecnológicas. II) O texto sugere leituras complementares para aprofundar os conhecimentos do aluno e despertar no mesmo uma postura ética baseada em conhecimentos científicos? R- apresenta no início de cada capítulo, além de um texto introdutório, uma pergunta sobre o tema abordado com objetivo de verificar os conhecimentos do aluno. Ao final do capítulo, a pergunta de abertura é retomada para verificar se o aluno compreendeu o assunto. O livro também apresenta seções para aprofundamento no assunto, com dicas e notícias em que os conhecimentos físicos estão presentes, denominadas “Para saber mais” e “Outras maneiras de conhecer”. III) O manual apresenta a maneira de utilização do livro de forma clara e coerente com a proposta didático-pedagógica? R-o manual explica a utilização do livro de maneira clara, favorecendo a compreensão pelo professor dos objetivos da obra. É denominado “Suplemento para o professor” e apresenta diversos textos que discutem o ensino de Física, situando contexto social e relacionando com os avanços tecnológicos. Para cada unidade é fornecido um texto, que explica de forma resumida o capítulo, dessa maneira o professor passa a ter uma visão geral do capítulo. O manual ainda sugere uma bibliografia com documentos oficiais, pedagógicos e de ensino de Física.

Prosseguindo a ordem da análise dos livros da tabela 1, temos o livro **Física aula por aula Benigno Barreto Filho/ Cláudio Xavier da Silva**: I) O texto apresenta os conceitos de forma correta, contextualizada e atualizada, bem como as informações são claras e adequadas ao aluno de ensino médio? R- sim apresenta uma leitura fácil e inicia o capítulo provocando o aluno sobre a utilização da energia nuclear. O texto é bem dividido, os conceitos favorecem a compreensão do conteúdo e está adequado ao nível de ensino. II) O texto sugere leituras complementares para aprofundar os conhecimentos do aluno e despertar no mesmo uma postura ética baseada em conhecimentos científicos? R- O texto apresenta somente um pequeno texto na seção intitulada “Quer saber”. IV) As atividades favorecem o desenvolvimento de um senso crítico em relação a ciência e valorizam os conceitos físicos? R-algumas questões apresentam textos que resgatam aplicação Física e as consequências para o homem, além de exemplificar a utilização da mesma na produção de energia elétrica, na medicina, na indústria, em acidentes nucleares e em bombas atômicas. O texto também evidencia os conceitos físicos. Com essa leitura, o aluno pode construir uma opinião crítica sobre participação da Física no cotidiano.

Para concluir a análise dos livros da tabela 1, temos o livro: **Física Ciência e Tecnologia TORRES; FERRARO; SOARES:**I) O texto apresenta o conteúdo em uma sequência didática adequada e utiliza um vocabulário científico na sua construção? R- a distribuição do conteúdo segue uma sequência didática adequada, os assuntos foram divididos em capítulos, que se completam e são apresentados de maneira clara e de fácil interpretação. II) O texto busca relacionar o conteúdo de Física com o cotidiano do aluno e com as aplicações tecnológicas? R- sim o texto apresenta uma série de aplicações da Física presentes no cotidiano do discente. Por exemplo, a aplicação da radioatividade na medicina, em exames de tomografia, de ressonância magnética. III) O texto sugere leituras complementares para aprofundar os conhecimentos do aluno e despertar no mesmo uma postura ética baseada em conhecimentos científicos? R- O livro apresenta uma série de leituras na seção “Sugestão de Leitura”. Na p. 224 foram selecionados 6 livros e na p.306 foram selecionados 5 livros como opção de leitura complementares. Os livros tratam desde os temas ambientais até a formação do universo. Na p. 223, na seção “Navegue na web”, o livro apresenta diversas sugestões de sites para pesquisa, que tratam de diversos temas da atualidade.

5.4 O texto apresenta sugestão de algum experimento?

Na seção denominada “Proposta experimental”, o livro oferece sugestão de experimento simples a ser desenvolvido pelo aluno. O livro apresenta diversas experiências envolvendo a eletricidade e o eletromagnetismo.

O ensino de Física é fundamental para entendermos o uso das tecnologias que estão presentes em nossas atividades básicas do cotidiano e possuir uma leitura do mundo da informação e da comunicação. Num Conceito mais amplo A física está presente no transporte da energia que usamos para realizar as atividades simples diariamente. A natureza ondulatória e quântica da luz e sua interação com os meios materiais, assim como os modelos de absorção e emissão de energia pelos átomos, são alguns exemplos que também abrem espaço para uma abordagem quântica da estrutura da matéria, em que possam ser modelados os semicondutores e outros dispositivos eletrônicos dos computadores e equipamentos modernos. (PCN, 2000, p. 26).

1.1 Ensino de Física e o uso das novas tecnologias da informação e comunicação (TICs)

A Física faz parte do currículo do Ensino Médio desde a introdução desse nível de escolarização no Brasil. Inicialmente era ensinada apenas para aqueles alunos que pretendiam seguir cursos universitários na área de ciências. A partir da década de 70, essa disciplina passou a integrar o currículo do Ensino Médio. Atualmente, conforme as Diretrizes Nacionais para o Ensino Médio (1998), a Física está incluída no currículo da Base Nacional Comum, na área de Ciências Naturais e suas Tecnologias. Nesse contexto novas tecnologias da informação e comunicação (TICs) são fundamentais para o desenvolvimento do processo ensino-aprendizado. Essa disciplina está também presente nos currículos de ensino médio da grande maioria dos países desenvolvidos ou em desenvolvimento. Muitas são as razões para a manutenção do ensino da Física no nível médio. Destacamos algumas razões frequentemente apresentadas para o ensino dessa disciplina.

O computador e o celular conectado a internet como ferramenta de ensino, torna expressivo indicador da importância das tecnologias no cotidiano das ações nas práticas escolares. Os jovens, em sua maioria, estão imersos na internet e ligados em seus celulares. A atual juventude está tão imersa nas tecnologias de informação que, por vezes, parece crer que a vida no passado seria impossível sem as facilidades tecnológicas do presente: “Digita no Google. As redes sociais digitais são um capítulo especial nesse cenário e parecem ocupar boa parte das práticas sociais contemporâneas. Há algumas situações que podem mesmo configurar um vício no uso da internet.

Não seria exagero dizer que estamos vivendo em uma “ecologia digital” repleta de novas subjetividades fabricadas nas relações sociais estabelecidas por meio das tecnologias. Alguns autores chegam mesmo a dizer que estamos em uma situação na qual máquinas e seres humanos estariam fundidos em uma espécie de amálgama. Este processo seria representado pela metáfora do ciborgue como um misto de máquina e organismo, um novo ser humano cuja existência é mediada pela tecnologia digital. Nesta perspectiva, nossa íntima relação com ela teria transformado nossas habilidades, desejos, formas de pensamento, estruturas cognitivas, temporalidade e localização espacial. e, assim, se produz, orienta seu comportamento e conduz a própria existência. O uso das máquinas tornou-se muito comum nas gerações atuais. O uso dessas Tecnologia permitiu a construção de máquinas robôs que

executam as mesmas atividades na qual nós realizamos. Esse avanço foi possível através interdisciplinaridade.

O conhecimento físico é um instrumento necessário para a compreensão do mundo em que vivemos e para a formação da cidadania. Espera-se que o ensino de Física contribua para a formação de uma cultura científica efetiva que permita ao indivíduo a interpretação dos fatos, fenômenos e processos naturais, situando e dimensionando a interação do ser humano com a natureza e o homem, como parte da própria natureza em transformação. (Villani & Pacca).

O processo de construção do conhecimento físico é um processo histórico, produzido em sociedade, associado com outras formas de expressão e produção humanas. É importante reconhecer, portanto, que o conhecimento da Física “em si mesmo” não é o objetivo final, mas deve ser entendido como um meio, um instrumento para compreensão do mundo, podendo ser prático mas, permitindo ultrapassar o interesse imediato, produzindo no aluno a sua identidade de indivíduo criativo, social e possuidor de atitudes, hábitos e habilidades úteis a si mesmo e à sociedade.

As tecnologias digitais são, pois, um importante elemento constitutivo da cultura juvenil. Há múltiplas possibilidades de orientação da vida e o uso das tecnologias influencia as ações. A robótica tem se destacado como ferramenta para motivação de estudantes no estudo das mais diversas áreas das ciências em geral e em especial das engenharias da física e da ciência da computação.

Os robôs usualmente são dotados de um micro controlador ou microprocessador, uma série de sensores e atuadores, tais como sensores de toque, proximidade, câmeras CCD e motores, que permitem a interação do robô com o ambiente que o cerca. A montagem de um robô para atuar em uma determinada tarefa é uma atividade fascinante, pois exige do aluno a criatividade para equipar o robô com os componentes necessários para solucionar tal tarefa.

Para construir um robô precisamos dos conhecimentos de várias disciplinas.

Geometria: análise das formas geométricas;

Física: conceito de movimento uniformemente variado, força resultante, normal, atrito, aceleração, aceleração da gravidade, conceitos de massa, peso, velocidade, es-

paço e tempo; Matemática: cálculo do intervalo de tempo, deslocamento e velocidade, trigonometria; Português: elaboração de relatórios e discussão do projeto; Informática: uso de programas de computador e navegadores para Internet.



Figura 1 Robô sendo montado.

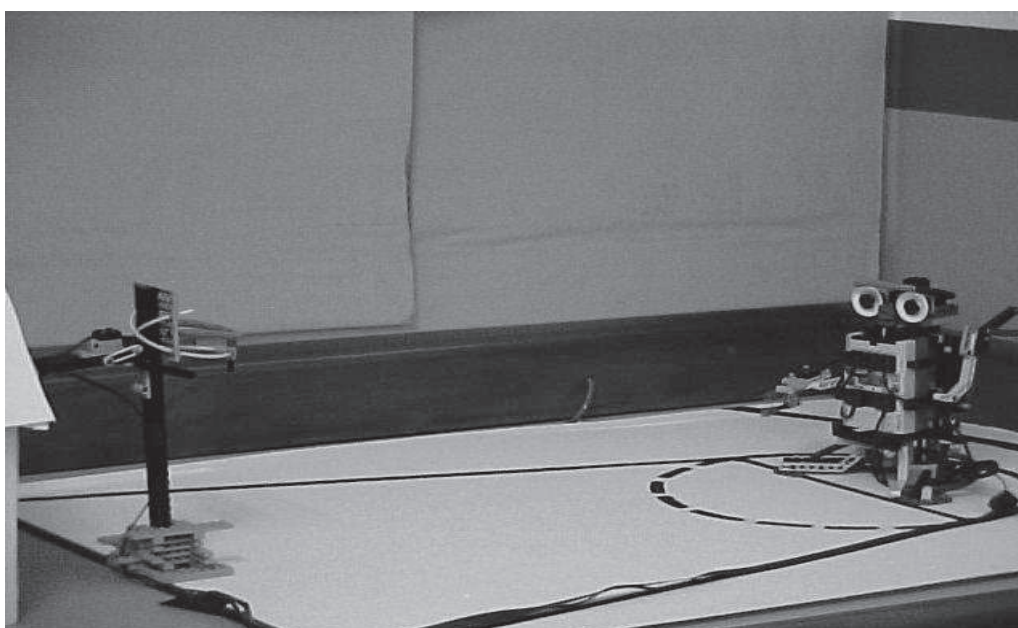


Figura 2 Robô que joga bola de basquete.



Figura 3 Robô que joga futebol.

O vínculo da juventude com a tecnologia é da ordem da impregnação e da composição. Símbolos compartilhados no ciberespaço geram significados e referenciam as atitudes e posturas das pessoas tanto quanto sinais e gestos do encontro físico. Por isso se diz que os jovens de hoje são nativos digitais, uma geração nascida na era da internet.



Figura 4 Rede de Conexões.

A intensa e extensiva presença das tecnologias nessa temporalidade e a existência cada vez mais frequente de jovens conectados com grande familiaridade tecnológica têm inquietado os professores. É bastante recorrente ouvir depoimentos de profissionais da educação preocupados com o modo de ser dessa juventude tecnológica e conectada. Alguns professores parecem não compreender as novas formas juvenis de conduzir a própria existência, produzidas pela intensa conexão com as tecnologias digitais. E, neste sentido, expressam muita dificuldade em entender as transformações ocorridas na relação dos jovens com o acesso à informação e suas formas de se relacionar com o conhecimento.

Observa-se que o impacto colocado pela tecnologia da informação e comunicação da sociedade atual, proporciona ao sistema educacional causas e efeitos desafiadores, desde a simples inserção desta tecnologia na sociedade, exigindo indivíduos com capacidade para o bom uso, até o ponto dessa mesma tecnologia ser um eminente instrumento de otimização do processo de ensino. Portanto, na atualidade torna-se “elementar” conciliar a aula de Física à tecnologia de forma que ambas estejam efetivamente aliadas.

Ressalta-se que como formador do processo de ensino-aprendizagem da disciplina Física, realizar um estudo que desenvolva a temática é uma forma de ampliar conhecimentos e assim integrar-se de maneira mais efetiva diante a realidade que atualmente se desenvolve entre as mudanças pedagógicas da educação e assim a necessidade de perceber com mais ênfase os contextos de integração entre o ensino-aprendizagem.

Aulas experimentais, testes em laboratórios e simulações fazem parte do cotidiano da disciplina não qual são ferramentas para melhorar o ensino, por esse motivo, a proposta do uso do computador como uma estratégia de aprendizagem mais significativa é extremamente viável para a visualização dos fenômenos naturais. O uso de simulações e a construção de modelos computacionais, ao lado da teoria e experimentação, desempenham papel central no modelo de ensinar física.

A inovação pedagógica, hoje, é imprescindível na prática docente, uma vez que não se concebe mais aulas expositivas e discursivas, onde o aluno apenas recebe o conhecimento e o pratica através de exercícios repetitivos. Inovar é, antes de tudo, buscar novas metodologias de ensino que levem o aluno a questionar, a construir seu próprio conhecimento. E, para tanto, o professor precisa lançar mão de re-

cursos diferenciados. Os recursos tecnológicos são instrumentos de promoção à melhoria da qualidade do ensino aprendizagem, especialmente em Física, onde os alunos têm a oportunidade de não só assimilarem os conteúdos, mas visualizarem o que está sendo estudado.

Sendo a Física uma ciência experimental, a escola dispõe de um local apropriado para o aprofundamento dos conteúdos dessa disciplina, como o laboratório de informática, onde o uso do computador pode ser feito na utilização de dados experimentais. A importância do uso das Novas Tecnologias da Informação e Comunicação (NTIC) no processo de ensino-aprendizagem tem sido defendida por vários autores. Dentre as razões que justificam sua implementação nas escolas, López (2005) considera a capacidade de ajudar os alunos na busca de informações.

As novas tecnologias da informação e comunicação caminham à luz de uma plataforma que possibilita o domínio do conhecimento e desenvolvimento humano, sendo, portanto, primordial sua inclusão para que a escola possa enfrentar conflitos emergentes.

As competências a serem desenvolvidas no âmbito educacional com o uso das NTIC vêm sendo sistematizadas por diversas instituições, tais como facilitar o trabalho com temas relevantes e possibilitar a aprendizagem por resolução de problemas. É possível ainda estender a aprendizagem baseada em problemas para a baseada em projetos, onde as tecnologias podem possibilitar diferentes formas de representação, facilitar a construção intencional, a exteriorização e a manipulação de modelos mentais e as relações dinâmicas entre os elementos. Segundo Azinian (2004, p. 47):

1.2 O uso da internet como ferramenta didática de ensino de Física

A internet tem um papel fundamental nesse cenário de aplicações de novas tecnologias na educação, e mais precisamente no ensino de Física, pois, encontramos várias aplicações deste recurso sendo usadas em mediações, gráficos, avaliações, apresentações, modelagens, simulações e animações.

Os experimentos em Física também são um recurso bastante inovador, uma vez que leva o aluno a fazer um confronto entre a teoria estudada no livro didático e a prática, realizada nos laboratórios de ciências. Esses experimentos poder ser realizados em laboratório virtuais.

Tabela 2 Artigos com enfoque Qualitativo de uso de recursos computacionais

Estudo	Principais Resultados	Modalidade	Nível
Nogueira, et al (2000)	Os softwares são boas ferramentas de aprendizagem, devendo ser alcançados melhores resultados na medida em que os professores dominem o seu funcionamento.	Estudo das Habilidades.	Sup. E.M
Yamamoto e Barbeta (2001)	As simulações são satisfatórias em aulas de teoria, principalmente por propiciar maior motivação nos alunos.	Simulação.	Sup.
Veit (2002)	O artigo propõe ensinar Física com modelagem, pois permite estudos onde os alunos constroem modelos de maneira construtivista.	Simulação	Sup. E.M
Fiolhais e Trindade (2003)	Os diversos modos de uso do computador permitem diversificar as estratégias de ensino. Somente a tecnologia não é suficiente para proporcionar aprendizagem, pois requer um professor bem preparado.	Formas de uso do computador.	Sup. E.M
Heckler et al. (2007)	As simulações auxiliam a aprendizagem de tópicos de Física e geram maior motivação.	Multimídia	E.M
Meirelles e Carvalho (2007)	A modelagem computacional é uma ferramenta importante para auxiliar a compreensão de tópicos relacionados à óptica.	Simulação	Sup. E.M
Machado e Nardi (2006)	A utilização de hipermídia é importante para que estudantes possam construir conceitos científicos e compreender aspectos relacionados com a natureza da Ciência.	Multimídia	Sup. E.M

O emprego das técnicas computacionais no ensino de Física têm fornecido subsídios didáticos importantes tanto para o professor quanto para o aluno. O professor passa a contar com técnicas didáticas diferenciadas, ou seja, que fogem do conceito de ensino praticado na escola tradicional, onde usa-se apenas o quadro negro e giz. Além disso, o uso dessas técnicas computacionais permitem ao aluno o reforço e/ou a compreensão dos fenômenos físicos através de visualização de uma demonstração simulada e sem o uso direto de fórmulas matemáticas (p. 19). Andrade e Costa (2006)

Ainda conforme os autores citados o uso de simulações evita preocupação por parte do docente, a respeito dos materiais utilizados em sala de aula, e também pode preencher algumas lacunas estruturais, como por exemplo, a falta de um laboratório de Física, pois, os custos de alguns equipamentos estão fora da realidade de muitas escolas brasileiras. Pode-se organizar um laboratório virtual onde alguns conceitos físicos podem ser trabalhados. O autor ainda cita alguns pontos favoráveis ao uso dos softwares educacionais:

- Versatilidade (o mesmo software pode adaptar-se a diversos contextos);
- Referência visual (o aluno exercita sua memória visual);
- Capacidade de motivação (os alunos, em geral, têm prazer em trabalhar com o computador);
- Pode adequar-se ao ritmo de trabalho de cada aluno;
- Facilidade de recorrência (o aluno não necessita remontar um experimento, apenas manipula o software);
- O aluno pode isentar-se de manipulações de fórmulas matemáticas, prendendo-se apenas ao conceito.

De acordo com, Andrade & Costa (2006), as simulações são formas de analisar a realidade conforme um modelo teórico. O professor pode incitar seus alunos para relacionarem as simulações com as situações observadas na realidade, desta maneira estarão adquirido uma capacidade critica.

Ainda assim, muitos alunos podem não acreditar que a situação vista na tela do computador esteja funcionando exatamente daquela forma; nesse caso cabe ao professor conduzir a situação discutindo os fatores que fazem com que a situação apresentada na tela do computador não se repita exatamente igual à

realidade. Isso levaria o aluno a formular e testar hipóteses buscando uma compressão do fenômeno estudado.

Heckler, Saraiva e Filho (2007) afirmam que,

As animações e simulações são consideradas, por muitos, a solução dos vários problemas que os professores de Física enfrentam ao tentar explicar para seus alunos fenômenos demasiado abstratos para serem visualizados através de uma descrição em palavras, e demasiado complicados para serem representados através de uma única figura (p. 268).

Elas possibilitam observar em alguns minutos a evolução temporal de um fenômeno que levaria horas, dias ou anos em tempo real, além de permitir ao estudante repetir a observação sempre que o desejar. Verifica-se a importância das simulações ou animações como ferramentas didáticas facilitadoras para a aprendizagem de muitos conceitos físicos abstratos, uma vez que os alunos passam a observar a situação proposta pelo professor de forma mais curiosa, pois eles conseguem visualizar e compreender o conceito descrito de maneira mais clara.

Em muitos casos as figuras representadas na lousa pelo professor não são compreensíveis pelos alunos, muitas vezes, devido à falta de habilidade em desenhar. Logo as animações e simulações preenchem essa lacuna facilitando a situação tanto para o professor quanto para os alunos.

O acesso a boas simulações contribui para solucionar algumas questões no ensino das ciências. De fato, os alunos que estão a formar e desenvolver o seu pensamento sobre determinadas matérias científicas encontram problemas típicos que podem ser resolvidos por ambientes de simulação orientados por preocupações pedagógicas. Tal pode ser feito numa fase inicial da aprendizagem dessas matérias, pois os alunos não necessitam de dominar todo o formalismo matemático subjacente para explorar uma dada simulação. Pelo contrário, se aos estudantes só forem fornecidas equações como modelo da realidade, eles serão colocados numa posição onde nada nas suas ideias comuns é parecido ou reconhecido como física. Esta é uma situação que obviamente dificulta a aprendizagem (FIOLHAIS & TRINDADE, 2003, p. 264).

É extremamente importante o planejamento por parte do docente para administrar as novas tecnologias de ensino de forma, que o aluno possa apropriar-se significativamente do conhecimento.

1.3 Estratégias de utilização das simulações virtuais

Vale ressaltar a relevância do conhecimento do professor para elaborar as estratégias didáticas mais acertadas para a utilização das simulações ou animações. A simples apresentação de uma animação ou uma simulação sem o devido planejamento pedagógico não enriquece a aula, ou seja, nesse caso continua vigente o modelo tradicional de ensino. Segundo, Arantes, Miranda e Studart (2010), as estratégias de utilização das simulações são o diferencial desse recurso tecnológico.

Conforme Heckler (2004) muitas vezes é mais interessante trabalhar com algumas simulações do que realizar o próprio experimento, pois algumas atividades exigem uma série de condições como pouca luminosidade (a exemplo dos experimentos voltados para o ensino de óptica.), ou o uso de materiais de custos elevados, e a realidade financeira da maioria das escolas brasileira dificultam tal prática pedagógica.

Outro fato evidenciado, que estimula o uso das simulações é que este tipo de atividade também dispensa o aluno de preocupar-se com o material da experiência caso solicitado pelo professor na aula anterior. Com o uso de atividades com o computador a realização da atividade não fica comprometida caso o aluno não traga o material solicitado.

Um dos motivos da utilização de simulações voltadas para o ensino de Física é a dificuldade de condições favoráveis para a realização de experimentos nessa área, pois grande parte das escolas não possui laboratórios de Física e torna-se praticamente inviável a elaboração de atividades experimentais em sala de aula. Então uma alternativa para resolver esse problema é fazendo da sala um laboratório no qual os experimentos são simulados com o auxílio de um computador.

2 OS OBJETOS DE APRENDIZAGEM UTILIZANDO EXPERIMENTOS DIGITAIS

Na busca para prender a atenção dos estudantes, o corpo docente tem percebido a necessidade de se atualizar no campo tecnológico midiático. Fato é que os discentes estão cada vez mais atraídos por uma aula que utilize tais recursos mostrando como resultado um melhor rendimento escolar.

Studart (2011) salienta que,

No contexto das TIC, surgiram os chamados objetos de aprendizagem (OA), que têm despertado enorme interesse nos últimos anos para uso no ensino online e no presencial. Não existe até o presente uma definição aceita consensualmente pelos pesquisadores, e o consenso mesmo existe apenas na dificuldade de encontrar uma definição definitiva (p. 146).

Para Mc Greal (2004) citado pelo autor acima, os objetos de aprendizagem variam desde ferramentas informáticas até simples objetos cujo propósito é de aprendizagem em um contexto particular ou específico. Studart (2011) ainda cita algumas definições encontradas,

- 1) Qualquer fonte digital que poderá ser reutilizada para a aprendizagem;
- 2) Qualquer entidade, digital ou não digital, que pode ser utilizada para aprendizagem, educação ou treinamento– Instituto of Electrical and Electronics Engineers; Somente objetos digitais que se destinam especificamente a fins educacionais;
- 3) Um objeto de aprendizagem é um arquivo digital (imagem, filme etc.) destinado a fins pedagógicos, quer seja internamente ou via associação, com sugestões do contexto apropriado no qual será usado o objeto;
- 4) Qualquer recurso para suplementar o processo de aprendizagem, que pode ser reusado para apoiar a aprendizagem. O termo objeto de aprendizagem geralmente se aplica a materiais educacionais projetados e construídos em pequenos conjuntos com vistas a maximizar as situações de aprendizagem onde o recurso pode ser usado. A ideia básica é de que os OA sejam como blocos com os quais será construído o contexto de aprendizagem;
- 5) Blocos de informação que estão à disposição do professor para que este os conecte da maneira que achar mais eficiente para o processo de aprendizagem.

O autor ainda destaca algumas metáforas para o entendimento das propostas dos OA:

- a) Blocos do Lego. Um dos primeiros a usar a analogia com o brinquedo de blocos de Lego foi Wayne Hodgins, o conhecido “futurólogo estrategista” quando, ao se deparar com seus filhos brincando com os blocos de Lego, fez a associação com unidades de aprendizagem que poderiam ser usadas na educação online. Nesta analogia, os OA seriam unidades de conhecimento que poderiam se juntar para formar estruturas instrucionais e ser reutilizados em outros contextos de aprendizagem. Como salienta Wiley (2000), todo bloco de Lego pode ser combinado com outro bloco de Lego, tais blocos podem ser juntados de qualquer maneira à sua escolha e são tão simples e divertidos que qualquer pessoa pode juntá-los. Entretanto, uma combinação aleatória de OA pode não se tornar uma estrutura relevante e coerente em termos de ensino e aprendizagem.
- b) Átomos/Moléculas. Nesta analogia, deve-se atentar que, diferentemente dos blocos de Lego, nem todo átomo pode ser combinado com outro átomo, que os átomos só podem ser montados em certas estruturas (moléculas, arranjos cristalinos) prescritas pela sua própria estrutura interna e, finalmente, que algum conhecimento e expertise são necessários para juntar átomos.
- c) Materiais de construção. Afirma-se que 85% do trabalho na construção civil dependem de componentes padronizados, como janelas, portas etc., e esses componentes devem ter alto grau de granularidade para permitir uma composição flexível das construções.

Alguns pesquisadores a exemplo de Sá Filho e Machado (2004) mostram vários aspectos favoráveis ao uso do OA. Primeiramente, a questão da flexibilidade, pois os OA são construídos de forma simples podendo assim, ser reutilizáveis sem nenhum custo de manutenção. Em segundo temos a facilidade de atualização, pois, eles são utilizados em vários momentos, a atualização dos mesmos em tempo real é relativamente simples, bastando apenas que todos os dados relativos a esse objeto estejam em um mesmo banco de informações. Em terceiro, temos a customização, ou seja, os OA podem ser utilizados em diversas áreas de conhecimento, bastando apenas, adaptar para a situação desejada, e por último temos a interoperabilidade, ou seja, eles podem ser utilizados em diversas plataformas de ensino.

Uma ferramenta indiscutivelmente importante no contexto dos OA para o ensino de Física é a modelagem/simulação, pois pode ser útil para que os alunos

idealizem um formato para determinados modelos físicos. A exemplo disso, Veit e Teodoro (2002), ressaltam o software Modellus, que é utilizado como uma ferramenta didática para modelagem no ensino de ciências e matemática. Os autores destacam ainda, que a palavra modelagem pode ser usada no sentido de representação de um processo, uma vez que um modelo é uma representação simplificada de um sistema, mantendo apenas as suas características essenciais.

Vale salientar que o Modellus não é uma linguagem de programação logo, a sua utilização para os fins pedagógicos pode se facilmente adequada, de acordo com as competências e as habilidades propostas pelos PCNEM.

Pires & Veit (2006), elaboraram um site repleto de ilustrações e principalmente simulações interativas do tipo applet-java, sobre gravitação, Os autores também utilizaram o TelEduc, que é uma plataforma de ensino a distancia, para estabelecer o contato entre o orientador e os alunos.

2.1 Onde encontrar os objetos de aprendizagem Virtual?

Conforme Studart (2011) alguns repositórios de OA podem ser encontrados na lista a seguir,

- **PhET** (Interactive Science Simulations): lançado por Carl Wieman, Nobel de Física de 2001 o Physics Educational Technology PhET (http://phet.colorado.edu/pt_BR/). Na concepção da palavra não é um repositório, mas é uma biblioteca de simulações interativas (SIM), com fácil e livre acesso, em vários idiomas, oferecendo sugestões para produção de aulas. Assim são desenvolvidas e avaliadas por especialistas e por estudantes e são produzidas a partir de uma pesquisa de abordagem, com referencial teórico apropriado. Possui atualmente, áreas da ciência como (Física, Química, Biologia etc.).
- **ComPadre**: Physics and Astronomy Education (<http://www.compadre.org/>). Recebe o apoio de diversas associações científicas americanas conceituadas, mas restringe-se à Física e à Astronomia, Possui muitas informações sobre, curso, palestras, workshops, conferências etc. E também apresenta links que redirecionam para outros repositórios de OA.
- para o português. É considerado por vários especialistas como um site referência, na área de novas tecnologias aplicadas à educação.
- **Portal do Professor** (<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/>): Não pode ser considerado um repositório, mas contém vários OA em diversificadas áreas do conhe-

cimento. Assim como o BIOE, também foi criado em 2008, com a intenção de propiciar um enriquecimento das aulas e das praticas pedagógicas dos professores brasileiros possui várias animações, simulações, experimentos, recursos de áudio visuais etc. que podem ser baixadas e trabalhadas off-line.

2.2. O professor como mediador das TICS, dificuldades e limitações.

De acordo com Ponte (2000) as TIC têm proporcionado uma grande revolução, na investigação científica, na gestão de projetos, no jornalismo, na medicina, nas empresas, na administração pública e até mesmo nas produções artísticas.

As dificuldades encontradas pelos profissionais de níveis de formação distintos e diferentes remunerações tem ao longo dos anos sido derrubadas, O uso das TIC torna as atividades realizadas pelos profissionais muito mais prazerosas e prazerosas, pois, possibilita uma gama de opções na forma de realização de uma determinada tarefa.

No entanto, as TIC têm tido efeitos muito diversos. Se alguns são extremamente atrativos, outros não deixam de ser francamente problemáticos. Assim, por um lado, elas proporcionam um aumento da rentabilidade, a melhoria das condições do ambiente de trabalho, a diminuição dos índices de perigo e de riscos de acidentes.

Mas, por outro lado, elas possibilitam um maior controle da atividade do trabalhador. Além disso, implicam a necessidade de formação cada vez mais frequente, obrigando, por vezes, a mudanças radicais na própria atividade profissional. O espectro do desemprego torna-se uma realidade cada vez mais presente em muitos sectores. Tudo isso, naturalmente, cria ansiedade e problemas de inadaptação. Ou seja, se podemos legitimamente se entusiasmar com as possibilidades que as TIC trazem para a atividade educativa, nem por isso devemos deixar de estar em alerta para o que pode ser as suas consequências indesejáveis na atividade humana (PONTE, 2000, p.74).

Ainda segundo Ponte (2000) as TIC ao mesmo tempo, que solucionam alguns problemas na educação, também são fontes geradoras de outros problemas, pois muitos softwares educacionais prometem muito e resolvem poucos problemas.

Muitos desses softwares são muito caros e não atendem as perspectivas do ponto de vista dos educadores, chegando a ser até uma atividade antiética, pois imagine softwares que podem fazer trabalhos escolares pelos alunos.

Seymour Papert, no seu livro *A família em rede*, citado em Ponte (2000), comenta:

Não estou cegamente entusiasmado pela tecnologia. A lista de exemplos sobre o modo como a sociedade utilizou inovações tecnológicas é aterradora. Primeiro fizemos centenas de milhões de automóveis e só depois é que nos preocupamos em remediar os prejuízos causados pela desfiguração das nossas cidades, a poluição atmosférica e a alteração do modo de vida dos nossos adolescentes. Porque razão nós, enquanto sociedade, faremos melhor desta vez? (p. 62)

Pode-se entender que, as novas tecnologias infelizmente não são utilizadas apenas para as boas finalidades, cabendo ao professor como um agente de transformação e mediador do conhecimento, estabelecer critérios para o uso das tecnologias na educação. O professor deve ter a sensibilidade para perceber os verdadeiros interesses por trás dos softwares educacionais, que são sugeridos muitas vezes por editoras ou terceiros.

As novas tecnologias surgem aqui como instrumentos para serem usados livre e criativamente por professores e alunos, na realização das atividades mais diversas. Esta perspectiva é, de longe, mais interessante que as anteriores na medida em que pode ser enquadrada numa lógica de trabalho de projeto, possibilitando um claro protagonismo do aluno na aprendizagem. Mas esta perspectiva tem igualmente as suas limitações. Por um lado, muitos dos programas utilitários não foram concebidos tendo em conta as especificidades do processo educativo, nos vários níveis etários, e, por outro lado, nem sempre é fácil a sua integração curricular. Além disso, a utilização das TIC como ferramenta tanto pode ser perspectivada no quadro de atividades de projeto e como recurso de investigação e comunicação, como pode ser reduzida a uma simples aprendizagem, por processos formais e repetitivos, de uns tantos softwares e programas utilitários. Ficam, ainda, por equacionar novos papéis para a escola, novos objetivos educacionais e novas culturas de aprendizagem (PONTE, 2000, p. 63).

De acordo com Heckler (2004), muitos professores são formados numa concepção de educação tradicional e, diante dessa realidade alguns simplesmente adotam uma postura passiva, sendo apenas um responsável por repassar o conhecimento sem utilizar muitos recursos tecnológicos devido à precariedade da formação inicial que tiveram.

Ainda observa-se atualmente esse modelo tradicional de ensino nas escolas e até em muitos cursos superiores. Nesse caso, a sala de aula é um ambiente onde um grupo de alunos se reúne, em muitos casos em grupos bastante numerosos, onde todos os alunos são considerados iguais, o professor apresenta os conteúdos e exercícios de memorização e quando utiliza o computador o mesmo ainda é utilizado com fins não necessariamente pedagógicos (simplesmente apresentar textos, figuras, práticas de exercícios mecânicos etc..).

Este modelo de educação torna-se ultrapassado frente à inclusão das novas tecnologias no cotidiano das nossas vidas, das empresas, das indústrias, e do desenvolvimento cada vez mais rápido da rede mundial de computadores e das potencialidades que as mesmas oferecem.

Diante dessa realidade, deve-se repensar a formação dos professores, pois as barreiras que impõem as dificuldades do uso das TIC na educação só poderão ser superadas se houver uma reformulação das práticas pedagógicas nos cursos de licenciatura. É preciso que os professores sejam qualificados para o uso das novas tecnologias disponíveis no processo de ensino aprendizagem.

A informática permite aos alunos uma ampliação dos horizontes do conhecimento, ou seja, eles podem fazer análises gráfica, simular fenômenos que ocorrem no seu cotidiano, analisar imagens, realizar debates em tempo real com o auxílio da internet, elaborar projetos de pesquisas, mostrando assim uma aproximação professor e aluno, construindo um conhecimento pautado nas tendências pedagógicas modernas.

De acordo com Ponte (2000), os professores que mais utilizam a internet em suas salas aulas são aqueles mais aplicados do ponto de vista pedagógico, ou seja, aqueles que procuram usar métodos inovadores para incitar a aprendizagem dos alunos. Para esses professores não parece haver limites para buscas de alternativas de práticas educacionais voltadas a utilização das novas tecnologias.

Este vê-se agora na contingência de ter não só de aprender a usar constantemente novos equipamentos e programas, mas também de estar a par das novidades. No entanto, mais complicado do que aprender a usar este ou aquele programa, é encontrar formas produtivas e viáveis de integrar as TIC no processo de ensino-aprendizagem, no quadro dos currículos atuais e dentro dos condicionalismos existentes em cada escola. O professor, em suma, tem de ser um explorador capaz de perceber o que lhe pode interessar, e de aprender, por si só ou em conjunto com os colegas mais próximos, a tirar partido das respectivas potencialidades. Tal como o aluno, o professor acaba por ter de estar sempre a aprender. Desse modo, aproxima-se dos seus alunos. Deixa de ser a autoridade incontestada do saber para passar a ser, muitas vezes, aquele que menos sabe (o que está longe de constituir uma modificação menor do seu papel profissional) (PONTE, 2000, p. 76).

Na visão de Ponte (2000), as TIC também podem propiciar uma interação maior entre professor e aluno, principalmente quando a utilização das mesmas, acontece de forma intensa. Na resolução de um problema, na realização de um projeto, na pesquisa e interpretação da informação recolhida, o professor tem que entender profundamente o trabalho do aluno para poder resolver as eventuais dúvidas, e muitas vezes tendo até que realizar alguns reparos em situações não consideradas inicialmente, portanto, o professor passa a ser um parceiro de uma interação de conhecimento com o aluno.

Percebe-se, que diferentemente do modelo tradicional de ensino onde o professor é considerado o detentor do conhecimento, e sua função se resume simplesmente a repassar suas experiências e seus conhecimentos adquiridos para o aluno, o uso das TIC trás uma proposta construtivista de ensino onde o professor troca conhecimento com o aluno e essa construção ocorre de maneira dinâmica e interativa.

FONSECA, João José Saraiva da; FONSECA, J. J. S considera que as TICs proporcionam uma nova relação dos atores educativos com o saber, um novo tipo de interação do professor com os alunos, uma nova forma de integração do professor na organização escolar e na comunidade profissional.

Os professores têm as suas responsabilidades aumentadas, uma vez que precisam intervir numa esfera bem definida de conhecimentos de natureza

disciplinar, eles passam a assumir uma função educativa primordial no contexto das novas tecnologias midiáticas.

Este deslocamento da ênfase essencial da atividade educativa da transmissão de saberes para a (co)-aprendizagem permanente é uma das consequências fundamentais da nova ordem social potenciada pelas TIC e constitui uma revolução educativa de grande alcance (PONTE, 2000, p.78).

2.3 Treinamento dos docentes no contexto das novas tecnologias

O tema referente ao uso das tecnologias educacionais é relevante e merece ser considerado por todos aqueles que movimentam o currículo, independente do lugar que esses atores ocupam. Esse não pode e não deve ser desvinculado do pensamento curricular, isto é, ao pensamento pedagógico quando ele se detém na consideração das práticas educacionais.

A acelerada renovação dos meios tecnológicos nas mais diversas áreas, influência, consideravelmente, as mudanças que ocorrem na sociedade. O acesso às tecnologias da informação e comunicação amplia as transformações sociais e desencadeia uma série de mudanças na forma como se constrói o conhecimento. A escola, bem como os outros lugares onde se fomenta o currículo, não pode desconsiderar esses movimentos.

Frente a esse cenário de desenvolvimento tecnológico e das mudanças sociais dele oriundas, na educação se tem procurado construir novas concepções pedagógicas elaboradas sob a influência do uso dos novos recursos tecnológicos. O treinamento torna-se indispensável para se obter resultados que promovam melhoria no sistema educacional atual.

De acordo com Arantes et. al. (2011), citado em Studart (2011), um estudo exploratório preliminar feito com alguns professores, durante um curso de aperfeiçoamento, mostrou que muitos deles lidam com o computador aplicado à educação sem maiores problemas.

O estudo aponta que a maioria dos professores desconhece os OA mas que está aberta à possibilidade de utilizar os OA, motivando assim seus alunos a aprenderem principalmente os conceitos mais abstratos da Física

Ainda conforme Arantes et. al., (2011), citado em Studart (2011), após o curso os docentes ficaram mais seguros quanto à utilização dos OA no processo de elaboração de seus projetos pedagógicos.

3 OBJETOS DE APRENDIZAGEM UTILIZANDO EXPERIMENTOS DE BAIXO CUSTO

Nesta parte optamos pela utilização de experimentos enfatizando os aspectos quantitativos de baixo custo para mostrar alguns princípios fundamentais da cargas elétrica. Usamos como materiais como latas de refrigerante, canos de PVC, meias de algodão, papel alumínio entre outros.

Ao atritarmos o cano de PVC com meia, cargas elétricas são transferidas de um para o outro. Desta forma, o cano por ser um material não condutor fica com excesso com cargas e ao ser aproximado da lata de refrigerante há atração.

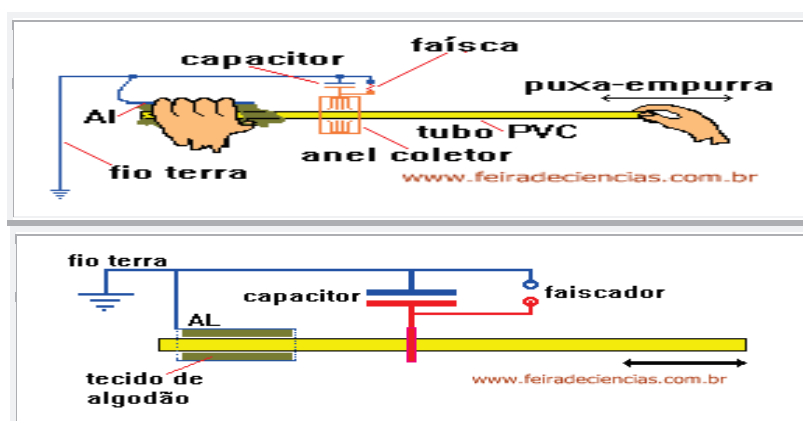


Figura – Experimento utilizando cano de PVC e meia de Algodão

Metodologia

Definiu-se para cenário do presente estudo a Escola de Ensino Fundamental e Médio Audiocomunicação (E.E.E.F.M), Por ser o local onde o pesquisador desenvolve as atividades como docente. Situada no Endereço: Avenida Francisco Moura, s,n Jardim treze de maio João Pessoa Pb. A referida Unidade Escolar presta seus serviços a comunidade de maneira pública e gratuita sendo administrada pelo governo do estado da Paraíba.

Participaram do trabalho todos os alunos matriculados na turma do terceiro do ensino médio, modalidade (EJA), período noturno, totalizando 30 participantes. Mediante convite para participar deste trabalho e posterior aceitação dos alunos, subdividimos em dois grupos de 15 alunos, cada. A primeira turma foi denominada de (A) e a segunda de (B). Os alunos das duas turmas assistiram a uma aula de duração de 50 minutos expostos a mesma estrutura física de sala de aula abordando o mesmo conteúdo (circuitos elétricos) no mesmo intervalo de tempo.

Durante esta aula, os alunos foram expostos a um conteúdo puramente teórico, abordando o tema: circuitos elétricos, utilizando o quadro e pincel como recursos.

Na semana seguinte fizemos uma aula com uso de computador e equipamentos eletrônicos usados em laboratório de Física.

Os alunos da turma (A) tiveram aula adaptada ao modelo de laboratório, utilizando uma simulação interativa em Java applets. Já os alunos da turma (B) foram submetidos a uma aula nos moldes tradicionais.

Foi utilizada uma simulação interativa na área de eletricidade, pois, consultando os alunos previamente, a maioria (81%) afirmou ter bastante dificuldade na visualização de conceitos de eletricidade, corrente elétrica, tensão elétrica, resistência elétrica e potência elétrica.

Através da utilização do referido simulador em Java: Trabalhamos em sala de aula os assuntos: Circuitos, Lâmpadas, Baterias, Interruptores, Amperímetro, Voltímetro, Capacitor, Indutor e Voltagem de Corrente Alternada. Discutimos as relações básicas da eletricidade, construímos circuitos a partir de desenhos esquemáticos, usamos amperímetro e voltímetro para fazer leituras em circuitos. Nesse contexto encontramos razões para explicar as medidas e as relações nos circuitos elétricos.

A simulação utilizada é intitulada de Kit de construção de circuito (DC) criado pelo Grupo Physics Education Technology (Phet), da University of Colorado at Boulder e possui os seguintes objetivos: Discutir relações básicas de eletricidade. Construir circuitos a partir de desenhos esquemáticos. Usar amperímetro e voltímetro para fazer leituras em circuitos. Fornecer razões para explicar as medidas e suas relações em circuitos. Discutir relações básicas de eletricidade em circuitos em série e em paralelo.

A referida simulação em Java applets é livre ao público e permite construir circuitos com vários elementos, resistores, lâmpadas elétricas, baterias e interruptores; realizar medidas com voltímetro e amperímetro realísticos; visualizar o circuito em formato de diagrama ou como se apresenta na vida real; pode ser utilizada off-line, desde que se faça download do programa.

A simulação trabalhada possibilita maior interação do aluno com o computador, pois é ele quem interage e escolhe os elementos que irão compor o circuito. É importante que o aluno tenha um conhecimento prévio sobre circuitos elétricos e o funcionamento de cada um dos seus componentes. Na tela do computador, o aluno pode visualizar a presença de uma corrente elétrica, uma vez que os elétrons (cargas negativas indicadas por bolinhas azuis) estão em movimento em um dado sentido, indicando assim a existência de uma corrente elétrica no sentido contrário, quanto mais rápido o movimento dos elétrons maior é a corrente, o professor deve direciona a prática para explorar essa situação.



Fotos 5 e 6 Alunos fazendo a experimentação e sala de aula

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebeu-se que os alunos tiveram uma aula com recursos computacionais, demonstraram mais interesse pela aula no laboratório de informática. Em outra situação os alunos mostraram certo grau de interesse no início da aula no modelo tradicional, mas, depois de certo tempo foi observado que esse interesse foi diminuído. Isso comprova a importância da inovação em sala de aula que é essencial para o andamento das práticas pedagógicas envolvendo as novas tecnologias educacionais (Tics)

O planejamento didático é um instrumento de maior relevância para que o professor possa aliar a teoria à prática. Sem a posse de um plano pedagógico bem elaborado e articulado, de nada adianta ter todos os recursos tecnológicos disponíveis. O planejamento torna-se indispensável para direcionar as práticas pedagógicas de forma eficaz para facilitar o aprendizado do aluno.

É importante que nas escolas não haja rejeição à utilização das novas tecnologias, no processo de ensino e aprendizagem. A variedade de recursos educacionais na área de ensino de Física que podem ser utilizados com o auxílio do computador é muito vasta e cabe ao docente planejar e definir as estratégias mais acertadas para que o conhecimento possa ser apropriado de forma significativa pelos alunos.

O trabalho mostra a importância de uma boa proposta pedagógica e que não há modelo a ser seguido, no entanto, há certos tópicos que se assimilados e assumidos pela comunidade escolar, poderão auxiliar na construção de um projeto inovador, que atenderá aos anseios da coletividade. Partindo desse princípio, o diálogo entra como ponto básico. É refletindo e discutindo sobre a prática escolar, seja ela do professor ou do aluno, que se chegará aos objetivos comuns.

O uso do computador para ensinar Física potencializa a motivação dos discentes. Os alunos de modo geral, preferem utilizar o computador à materiais didáticos tradicionais como livros, caderno e lápis. Essa metodologia atrai a atenção dos alunos pelo fato de ser diferente do modelo tradicional no qual se observa que os alunos estão saturados. Deve-se destacar mais uma vez que o planejamento da aula por parte do professor faz toda a diferença para que o computador possa ser utilizado de forma correta.

Um comentário importante está relacionado com mundo em que as mudanças sociais, econômicas e culturais são constantes, e acontecem de forma quase meteórica, o que exige da sociedade e de suas instituições, novas formas de organização. Nesse contexto, cabe à escola, como instituição educativa, por de esforço e dedicação máxima, prover-se de mecanismos que verdadeiramente levem à superação da ausência de valores sociais.

É através de um Projeto Político Pedagógico inovador e bem estruturado que as instituições poderão dar conta desse papel. De acordo com Moraes (2006), um projeto pensado coletivamente, articulado aos anseios da comunidade escolar, pode também auxiliar a instituição denominada escola a trilhar o caminho dialético, histórico, cuja contradição é entendida como possibilidade de superação e não de exclusão.

A inserção de novos recursos tecnológicos nas unidades de ensino encurta as distâncias, promove novos agenciamentos, aproxima dentro do mesmo currículo as esferas político-administrativas das salas de aula; aproxima as salas de aula entre si, dentro da escola e entre as escolas, numa atividade de interação solidária com vistas tanto à apropriação do conhecimento quanto à criação de novos saberes. Sem o desenvolvimento tecnológico educacional adequado não há melhoria nos processos de comunicação e informação e a evolução educacional não existirá.

REFERÊNCIAS

ABRAMO, Laís (1990). Novas tecnologias, difusão setorial, emprego e trabalho.

Alonso, M., Finn, E. J. Física, Addison-Wesley, 1999.

ALVARENGA MÁXIMO;. Curso de Física. v. 1. São Paulo: Scipione, 2006.

ANDRADE, A.M, COSTA, DA, S.S. O uso de simulações computacionais para o ensino de óptica no ensino médio. Revista Experiências em Ensino de Ciências, v.1, n.2, p. 18-29, agosto, 2006

ARAÚJO, M. S. T. e ABIB, M. L. V. dos S. Atividades Experimentais no Ensino de Física: Diferentes Enfoques, Diferentes Finalidades. Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 25, n. 2, jun. 2003.

BRASIL, MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei nº. 9.394, de 20 de Brasil: um balanço. BIB, Rio de Janeiro, (30):19-65, jul./dez.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, Senado, 1998.

CARVALHO NETO, C. Z.; OMOTE, N.; PUCCI, L. F. S. Física vivencial. São Paulo: Laboratório ciência, 1998.

Curso de Física. v. 2. São Paulo: Scipione, 2006b.

Curso de Física. v. 3. São Paulo: Scipione, 2006c. dezembro de 1996.

Halliday, Dom, Resnick, R., Fundamentos de Física, 4a ed., Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro, 2005, v. 1-4.

In: ALMEIDA , M. E. B. de; MORAN, J. M. (Org.). Integração das tecnologias na educação: salto para o futuro. Brasília: Ministério da Educação, p.22-31, 2005.

Nacionais para o Ensino Médio, Conhecimento de Física – Brasília, 1999

Nussensweig, H. M., Curso de Física Básica, Edgard Blucher, São Paulo, 1996,

V 1 a 4.

Os Fundamentos da Física 1 NICOLAU, G. F.; TOLEDO.; RAMALHO JR., F.; IVAN, Moderna volume 1,2 e3

RAMALHO, F. J.; NICOLAU, G. F e TOLEDO, P. A. S. Os Fundamentos da Física, vol. 1 2 3. 8 ed. São Paulo: Moderna, 2003.

Tipler, P. A., Física, 2a ed., Guanabara, Rio de Janeiro, 1984, v. 1-4.

VALENTE, J. A. Pesquisa, comunicação e aprendizagem com o computador: o papel do computador no processo ensino-aprendizagem.

VIGOTSKY, L. S. Pensamento e linguagem. 4.ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

ANDRADE, A.M, COSTA, DA, S.S. O uso de simulações computacionais para o ensino de óptica no ensino médio. Revista Experiências em Ensino de Ciências, v.1, n.2, p. 18-29, agosto, 2006.

ARANTES, A. R.; MIRANDA, M. S. Marcio; STUDART, N. Objetos de aprendizagem no ensino de Física: usando simulações do PhET. Física na Escola, v. 11, n. 1, p. 27-31, 2010.

FIOLHAIS & TRINDADE, Carlos Jorge. Física no Computador: O computador como ferramenta no ensino e na aprendizagem das ciências físicas. Revista Brasileira no Ensino da Física, n.3, vol. 25, p. 259-272, setembro, 2003.

HECKLER, V; SARAIVA, F. F. O; FILHO, K. S. O Uso de simuladores, imagens e animações como ferramentas auxiliares no ensino/aprendizagem de óptica. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 29, n. 2, p. 267-273, junho, 2007.

HECKLER, VALMIR. Uso de simulações e imagens como ferramentas de ensino/aprendizagem de ótica. 2004. 228f. Dissertação (Mestrado em ensino de Física) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

KAWAMURA, M.R.D e HOSOUME, Y. A contribuição da Física para um novo ensino médio. Física na escola, v.4, n.2, novembro, 2003.

MEDEIROS e MEDEIROS, C.F. Possibilidades e Limitações das Simulações Computacionais ao Ensino da Física. Revista Brasileira de Ensino de Física. v.24, n.2, p.77-86, julho, 2002.

MORAN, J. M; MASETTO, M. T. ; BEHERENS, M. A. Novas tecnologias e mediações pedagógicas. Campinas: Papirus, 2000.

OLIVEIRA, JOSÉ SÁVIO. Professor X TICs: dificuldades ou comodismo? Diálogos educacionais em revista, vol. 3, n. 1. p. 99-111, Junho, 2012. Disponível em: <<http://dialogoseducacionais.semed.capital.ms.gov.br/index.php/dialogos/article/view/54/97>>. Acesso em: 19 mar, 2014.

PIRES, M. A. VEIT, E. A. Tecnologias de Informação e Comunicação para ampliar e motivar o aprendizado de Física no Ensino Médio. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 28, n. 2, p. 241-248, junho, 2006.

PONTE, JOÃO PEDRO DA. Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: Que desafios? Revista Ibero-Americana de Educación. OEI. N. 24, p. 63-90, setembro, 2000. Disponível em: <<http://www.rieoei.org/rie24f.htm>>. Acesso em: 21 mai, 2014.

SÁ FILHO, C. S.; MACHADO, E. de C. O computador como agente transformador da educação e o papel do Objeto de Aprendizagem. Documento online publicado em 17/12/2004: Disponível em: <<http://www.universia.com.br/matéria/materia.jsp?materia=5939>>. Acesso em: 18 mai, 2014.

SCHROEDER, C. A importância da Física nas quatro primeiras séries do ensino fundamental. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 29, n. 1, p. 89-94, março, 2007.

STUDART, N., Objetos de aprendizagem no ensino de Física: um recurso pedagógico moderno para professores e alunos. In: Práticas Pedagógicas, Linguagem e Mídias: desafios à Pós-graduação em Educação em suas múltiplas dimensões / Helena Amaral da Fontoura e Marco Silva (orgs.). Rio de Janeiro: ANPED Nacional, 2011. Disponível em: <<http://www.fe.ufrj.br/anpedinha2011/ebooks.html>>. Acesso em 13 abr, 2014.

VALENTE, J. A. Os diferentes uso do computador na educação. Campinas:UNICAMP, 1993.

VEIT, E. A. TEODORO, V. D. Modelagem no Ensino/Aprendizagem de Física e os novos Parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio. Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 24, n. 2, junho, p.87-96, 2002.

YIN, Robert K. Estudo de caso. Planejamento e métodos. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

APÊNDICE

Avaliação realizada com os alunos e Professores



SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
EEEFM Audiocomunicação CEPES JP/ - 1ª RE



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA - UEPB
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM FUNDAMENTOS DA EDUCAÇÃO: PRÁTICAS
PEDAGÓGICAS INTERDISCIPLINARES

QUESTIONÁRIO APLICADO COM ALUNOS E PROFESSORES

Este questionário faz parte de um trabalho de Conclusão de Curso (TCC) cujo título é **Ensino de Física utilizando experimentos de baixo custo, bem como o uso das mídias educacionais aplicadas ao ensino de Física**. Ele constitui um componente curricular do curso de Especialização em Fundamentos da Educação da Universidade Estadual da Paraíba. O referido questionário pede respostas sinceras para produzir frutos sobre o trabalho realizado. Suas informações são de extrema importância para o enriquecimento e valorização deste trabalho. Sendo que as informações prestadas terão tratamento ético adequado. Portanto, não é necessária nenhuma identificação pessoal.

Muito obrigado (a) pela sua colaboração!

Data: / /

Perfil

- 1 Qual é sua idade? _____ 2. Sexo () Feminino () Masculino
3. Cursa que série? _____

Questionário

Responda as perguntas a seguir de acordo com o seu conhecimento com relação a disciplina de Física.

- 1) O aprendizado de Física pode trazer algum benefício para você?
Sim () Não() Não sei responder()
- 2) A Física está inserida em várias situações no seu dia a dia ?
Sim () Não() Não sei responder()
- 3) O uso do laboratório de experiências sobre Física facilitaria o aprendizado desta disciplina?
Sim () Não() Não sei responder()
- 4) Você usa o computador para fazer suas atividades escolares?
Sim () Não ()
- 5) Para você é necessário a construção de laboratório de Física em todas as escolas de Ensino Médio?
Sim () Não() Não sei responder()
- 6) Você se dedicaria para ter uma formação na área de Física?
Sim () Não() Não sei responder()
- 7) Atualmente, existe alguma iniciativa da escola e professores visando facilitar e melhorar o aprendizado do estudo da Física?
Sim () Não() Não sei responder()
- 8) É necessário construir forma e modelos de ensino que facilitem o aprendizado da Física. Assim a presença do conhecimento de Física no ensino médio ganhará um novo sentido?
Sim () Não() Não sei responder()
- 9) A Física apresenta-se, como um conjunto de competências específicas que permitem perceber e lidar com os fenômenos naturais e tecnológicos, presentes tanto no cotidiano, quanto na compreensão do universo distante?
Sim () Não() Não sei responder()
- 10) Você utiliza a internet e as redes sociais para fins educacionais?
Sim () Não() Não sei responder()

Obrigado por participar desse valioso instrumento de avaliação.

ANEXO

Competências e habilidades a serem desenvolvidas em Física

- Compreender enunciados que envolvam códigos e símbolos físicos.
- Utilizar e compreender tabelas, gráficos e relações matemáticas gráficas para a expressão do saber físico. Ser capaz de discriminar e traduzir as linguagens matemática e discursiva entre si.
- Expressar-se corretamente utilizando a linguagem física adequada e elementos de sua representação simbólica. Apresentar de forma clara e objetiva o conhecimento apreendido, através de tal linguagem.
- Elaborar sínteses ou esquemas estruturados dos temas físicos trabalhados
- Desenvolver a capacidade de investigação física. Classificar, organizar, sistematizar. Identificar regularidades. Observar, estimar ordens de grandeza, compreender o conceito de medir, fazer hipóteses, testar.
- Conhecer e utilizar conceitos físicos. Relacionar grandezas, quantificar, identificar parâmetros relevantes. Compreender e utilizar leis e teorias físicas.
- Construir e investigar situações-problema, identificar a situação física, utilizar modelos físicos, generalizar de uma a outra situação, prever, avaliar, analisar previsões.
- Conhecer fontes de informações e formas de obter informações relevantes, sabendo interpretar notícias científicas.
- Elaborar sínteses ou esquemas estruturados dos temas físicos trabalhados.
- Investigação e compreensão
- Desenvolver a capacidade de investigação física. Classificar, organizar, sistematizar.
- Identificar regularidades. Observar, estimar ordens de grandeza, compreender o conceito de medir, fazer hipóteses, testar.
- Conhecer e utilizar conceitos físicos. Relacionar grandezas, quantificar, identificar parâmetros relevantes. Compreender e utilizar leis e teorias físicas.
- Compreender a Física presente no mundo vivencial e nos equipamentos e procedimentos tecnológicos. Descobrir o “como funciona” de aparelhos.
- Articular o conhecimento físico com conhecimentos de outras áreas do saber científico

RESULTADO DA PESQUISA

35 Participantes

Respostas

Sim = 25

Não = 5

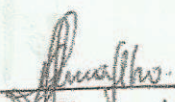
Não sei responder = 5

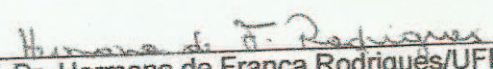


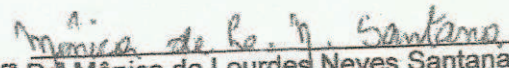
GLAYTSON DE MORAES SANTIAGO

O ENSINO DE FÍSICA UTILIZANDO AS MÍDIAS DIGITAIS APLICADAS, BEM
COMO USO DE EXPERIMENTOS DE BAIXO CUSTO.

Monografia apresentada ao Curso de Especialização Fundamentos da Educação: Práticas Pedagógicas Interdisciplinares da Universidade Estadual da Paraíba, em convênio com a Escola de Serviço Público do Estado da Paraíba, em cumprimento à exigência para a obtenção do grau de especialista.


Prof. Ms. Jailto Luis Chaves de Lima Filho/UEPB
Orientador


Prof. Dr. Hermano de França Rodrigues/UEPB


Profª Drª Mônica de Lourdes Neves Santana/UEPB