



Marcelo Soares

O Ensino de Física com o uso de tecnologia da informação e comunicação:



uma experiência na Escola Marcos Bispo da Silva



Periodicojs
EDITORA ACADÊMICA





Marcelo Soares

O Ensino de Física com o uso de tecnologia da informação e comunicação:



uma experiência na Escola Marcos Bispo da Silva



Periodicojs
EDITORA ACADÊMICA



Conselho Editorial

Abas Rezaey

Izabel Ferreira de Miranda

Ana Maria Brandão

Leides Barroso Azevedo Moura

Fernado Ribeiro Bessa

Luiz Fernando Bessa

Filipe Lins dos Santos

Manuel Carlos Silva

Flor de María Sánchez Aguirre

Renísia Cristina Garcia Filice

Isabel Menacho Vargas

Rosana Boullosa

Projeto Gráfico, editoração e capa

Editora Acadêmica Periodicojs

Idioma

Português

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E59 O ensino de física com o uso de tecnologia da informação e comunicação: uma experiência na escola Marcos Bispo da Silva / Marcelo Soares. – João Pessoa: Periodicojs editora, 2022.

E-book: il. color.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-65-89967-68-2

1. Física. 2. Tecnologia da informação. I. Soares, Marcelo. II. Título.

CDD 530

Índice para catálogo sistemático:

1. Física: 530

Obra sem financiamento de órgão público ou privado

Os trabalhos publicados foram submetidos a revisão e avaliação por pares (duplo cego), com respectivas cartas de aceite no sistema da editora.

A obra é fruto de estudos e pesquisas da seção de Estudos Interdisciplinares em Ciências das Saúde da Coleção de livros Estudos Avançados em Saúde e Natureza



Filipe Lins dos Santos
Presidente e Editor Sênior da Periodicojs

CNPJ: 39.865.437/0001-23

Rua Josias Lopes Braga, n. 437, Bancários, João Pessoa - PB - Brasil
website: www.periodicojs.com.br
instagram: @periodicojs

Prefácio



A obra intitulada de “O Ensino de Física com o uso de tecnologia da informação e comunicação: uma experiência na Escola Marcos Bispo da Silva” é fruto da pesquisa do pesquisador Marcelo Soares. A publicação desse texto se encaixa no perfil de produção científica produzida pela editora que busca valorizar diversos pesquisadores por meio da publicação completa de seus pesquisas. A obra está sendo publicada na seção Tese e Dissertação da América Latina.

Essa seção se destina a dar visibilidade a pesquisadores na região da América Latina por meio da publicação de obras autorais e obras organizadas por professores e pesquisadores dessa região, a fim de abordar diversos temas correlatos e mostrar a grande variedade temática e cultural dos países que compõem a América Latina.

Essa obra escrita pelo pesquisador Marcelo Soares



O ensino da física

apresenta uma discussão muito relevante ao colocar como tema central o ensino da física como instrumento de propagação da informação e da comunicação. Assim, podemos perceber como disciplinas clássicas podem ser úteis na criação de novos saberes e desenvolvimento das crianças.

Filipe Lins dos Santos

Editor Sênior da Editora Acadêmica Periodicojs



Sumário



Introdução

8

Capítulo 1

CONTEXTUALIZANDO A EDUCAÇÃO

21

Capítulo 2

OS OBJETOS DE APRENDIZAGEM

54

Capítulo 3

METODOLOGIA

69

Capítulo 4



RESULTADOS APÓS AS AULAS

98

Capítulo 5

AVALIAÇÃO DAS AULAS PELOS ALUNOS

115

Capítulo 6

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

121

Considerações Finais

126

Referências Bibliográficas

130





0



x

0



0

INTRODUÇÃO

+

0

0

x

0

+

0

x

x



Diante das gerações atuais de jovens estudantes do ensino médio os professores necessitam adaptar-se à realidade dos alunos, pois esses alunos priorizam enormemente o uso de dispositivos eletrônicos, tem facilidade em manusear e interagir com softwares digitais disponíveis em aparelhos de celular, tabletes e computadores com auxílio da Internet. Assim, é notório a todos os profissionais da educação a busca contínua de conhecimento dessas novas tecnologias e as ferramentas metodológicas virtuais. Diante dessa realidade, necessário se faz que todos os docentes busquem recursos atuais, com metodologias inovadoras para interagir com esses discentes.

Além dessas características, o ensino de Física necessita em suas abordagens de ensino e aprendizagem de situações interativas para o aluno vislumbrar os fenômenos que estão ocorrendo. Considerando a disciplina de Física uma ciência que estuda a natureza e suas aplicações, como



corroborar WALKER(2016), relatando os efeitos da experimentação no ensino de Física:

“Assim, precisamos de regras para estabelecer de que forma as grandezas devem ser medidas e comparadas, e de experimentos para estabelecer as unidades para essas medições e comparações. Um dos propósitos da física (e também da engenharia) é projetar e executar esses experimentos. Assim, por exemplo, os físicos se empenham em desenvolver relógios extremamente precisos para que intervalos de tempo possam ser medidos e comparados com exatidão.” WALKER, J (2016)

Dessa forma, o aprendiz não podendo estar em um



laboratório com todos os aparatos de experimentos, para internalizar o conhecimento de forma real, os recursos digitais vem de encontro com essa deficiência que a escola pública não contempla.

Assim, como apresentado nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+ - Ensino Médio) os quais fazem referência ao ensino de Física, onde o principal objetivo é estimular o discente a desenvolver o conhecimento através da aplicação dos conteúdos na prática, interagindo com sua vida em sociedade. Baseado nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+ - Ensino Médio), os quais fazem referência ao ensino da Física, pois esta deverá ser relacionada ao aprendizado do aluno do ensino médio do terceiro ano da Escola Estadual Marcos Bispo da Silva, no município de Ji-Paraná, Rondônia, em relação aos fenômenos que acontecem em suas vivências como cidadãos e os instrumentos que os rodeiam e são utilizados por eles.



A presença do conhecimento de Física na escola média ganhou um novo sentido a partir das diretrizes apresentadas nos PCN. Trata-se de construir uma visão da Física que esteja voltada para a formação de um cidadão contemporâneo, atuante e solidário, com instrumentos para compreender, intervir e participar na realidade. Nesse sentido, mesmo os jovens que, após a conclusão do ensino médio não venham a ter mais qualquer contato escolar com o conhecimento em Física, em outras instâncias profissionais ou universitárias, ainda assim terão adquirido a formação necessária para compreender e participar do mundo em que vivem. (PCN Física,



2000, p. 02).

Considerando, ainda, a geração atual de jovens alunos que segundo Marc Prenski (2001) são “Nativos Digitais”, porque fazem uso de dispositivos eletrônicos de maneira natural e, diariamente sem dificuldades de uso e aprendizado dos meios disponíveis, como: Computadores, Tabletes, Celulares, Smartphones e outros. Assim, tendo em vista, essa facilidade em manusear dispositivos, buscou-se modelos de metodologias atuais utilizando a internet e os recursos disponíveis na rede virtual nas aulas ministradas durante este trabalho.

Em contraposição ao ensino tradicional que os alunos costumam ter aversão à disciplina de Física e em particular, a eletricidade, pois, muitas das vezes, não conseguem visualizar os conteúdos teóricos e menos ainda a aplicação prática. Considerando ainda que, além da dificuldade dos



alunos, as escolas não possuem laboratórios de Física para aulas práticas. Para tanto, como citado no PCN+ Física, os alunos necessitam interagir com a natureza de forma real.

Entretanto, em consonância com a legislação pertinente, é necessário buscarmos métodos atuais de ensino. Diante disso, partiu-se para um modelo de recurso tecnológico para ser usado em sala de aula, o qual foi desenvolvido pelo site https://phet.colorado.edu/pt_BR/. Esse site disponibiliza softwares livres que podem ser acessados e utilizado pelo público em geral nas disciplinas de Física, Biologia, Química, Ciências da Terra e Matemática. Dessa maneira, o conteúdo ministrado na sala de aula no momento da aplicação desse trabalho foi Circuitos Elétricos dentro do conteúdo de Eletricidade.

Considerando a disciplina de Física, a qual, no processo ensino aprendizagem precisamos colocar os alunos diante de sua realidade, temos um problema a ser solucio-



nado, porque o discente precisa interagir experimentalmente para internalizar o conteúdo da disciplina de Física, em especial, quanto as características de circuitos elétricos, os quais envolvem conteúdos e vivências abstratas, como a circulação da corrente elétrica no condutor. Diante disso, é papel fundamental do professor buscar alternativas que estejam no cotidiano dos alunos atualmente, para que este possa aprender o que está sendo repassado.

Além disso, a necessidade da inovação dos processos de ensino aprendizagem em relação às metodologias tradicionais, expressas nas características de ROBISON SÁ (2014):

2.1. Características da concepção pedagógica tradicional:

O papel da escola é o de promover uma formação puramente moral e intelectual, lapidando o aluno para



a convivência social, tendo como pressuposto a conservação da sociedade em seu estado atual (status quo). A escola terá como foco apenas a cultura, sendo os problemas sociais resguardados apenas à própria sociedade.

Os conteúdos de ensino são aqueles que foram ao longo do tempo acumulados e, nesse momento, são passados como verdades absolutas, sem chance de questionamentos ou levantamentos de dúvidas em relação a sua veracidade. Nessa concepção não está presente a consideração sobre os conhecimentos prévios do aluno, apenas o que está no currículo é transmitido, sem in-



terferências ou ‘perdas de tempo’.

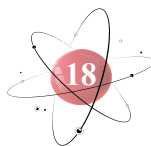
A Metodologia de ensino é a exposição verbal por parte do professor e a preparação do aluno. O foco principal é na resolução de exercícios e na memorização de fórmulas e conceitos. Desta forma, o professor inicialmente realiza a preparação do aluno, em seguida formula a apresentação do conteúdo, correlacionando-o com outros assuntos e, por último, faz-se a generalização e aplicação de exercícios.

A relação professor-aluno é marcada pelo autoritarismo do primeiro em relação ao segundo. Somente o professor possui conhecimento para



ensinar, o papel do aluno é o de receber o conhecimento transmitido pelo professor. O silêncio em sala de aula é imposto pela autoridade docente.

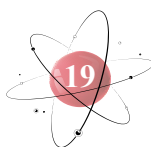
Os Pressupostos da aprendizagem são fundamentados na receptividade dos conteúdos e na mecanização de sua recepção. A aprendizagem se dá por meio da resolução de exercícios e da repetição de conceitos e recapitulação do saber adquirido sempre que necessário for reavivá-lo na mente. A avaliação também é mecânica e ocorre por meio de resolução de tarefas enviadas para casa, provas argutivas e escritas.



Dessa forma, para contribuir com uma forma dinâmica e atual de ensino, este trabalho foi realizado na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Marcos Bispo da Silva, situada no município de Ji-Paraná, Rondônia, com endereço a Rua G, 69 - Conjunto Mario Andraza. Nesta escola foram realizadas as atividades descritas a seguir com duas turmas de ensino médio do terceiro ano.

Diante da oportunidade, este trabalho foi elaborado no sentido de auxiliar os alunos de ensino médio de terceiros anos em ter a percepção de forma interativa do que significa circuitos elétricos de forma visual, seus componentes e funções específicas de cada dispositivo inserido em seu contexto.

Para tanto, foi utilizado o Applet “Kit de Construção de Circuito (AC+DC)”, que se encontra no endereço: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/legacy/circuit-construction-kit-ac. Seu uso ocorreu nos computadores do



laboratório de informática a Escola MBS (Marcos Bispo da Silva), onde foi possível aplicar as aulas planejadas. Dessa maneira, diante da comparação com os métodos tradicionais, será possível verificar a evolução no aprendizado dos alunos em contato com a tecnologia dos recursos de TIC's.





0

x

0

0

Capítulo

1

CONTEXTUALIZANDO A

EDUCAÇÃO

+

0

0

x

0

+

0

x

x



CONTEXTUALIZANDO A EDUCAÇÃO A ESCOLA TRADICIONAL

Tendo implantado oficialmente a escola brasileira no século XVI e XVII, estas eram organizadas pelas ordens religiosas, as quais tinham objetivo de evangelizar seus aprendizes. Assim, fica em evidência a atuação dos Jesuítas, dentro de um contexto de expansão da cultura europeia para as terras recém descobertas ARANHA (2006). Período interessante que simplesmente não há avanço em relação às descobertas científicas no Brasil, pois os Religiosos evidenciam o ensino do Latim, fiéis aos pensamentos filosóficos de Aristóteles e Santo Tomás de Aquino. Dessa forma, não tratam dos avanços científicos de Galileu e Kepler e condenam Descartes. Engrandecendo a história, geografia, matemática, retórica e a erudição. Conforme Aranha, a escola tradicional tem características marcantes como citado



em sua obra:

Configuram-se aí as linhas mais rígidas da chamada escola tradicional, que cria um universo exclusivamente pedagógico, separado da vida e preservado do mundo. Temperada pela clausura, pela renúncia e pelo sacrifício, a disciplina é imposta por meio de vigilância total. O esforço individual é estimulado por atividades competitivas, como torneios intelectuais e emulações constantes, incentivadas por prêmios e punições. ARANHA (2006 p. 157)

Como podemos perceber, a escola tradicional não tem muitos atrativos para os alunos em seu início no Brasil.



A ESCOLA NOVA

O modelo da escola nova começou em nosso país a partir do século XX. Sendo o marco principal o “Manifesto dos pioneiros da educação nova”, cujos principais patronos foram Fernando de Azevedo, Anísio Teixeira e Lourenço Filho. Este manifesto caracterizou importante marco para a educação brasileira, pois representou a tomada de consciência das perdas da educação em relação às exigências do desenvolvimento do país. No cenário mundial, em meados da década de 60, aparecem novas teorias como as de Piaget e de Brunner, contribuindo para a formação da Escola Nova.

A TENDÊNCIA TECNICISTA

O Brasil, na década de 50, foi acometido da implantação da indústria de base, o qual houve uma preocupa-



ção em acelerar a implantação da industrialização. Para tal avanço, o sistema educacional não tinha como acompanhar a expansão econômica. Assim, houve grande crise educacional por toda a década de 60.

Dessa forma, a partir do golpe de 64, o Brasil teve importantes acontecimentos, como a assistência técnica e cooperação financeira das quais resultaram na criação das leis: Lei 5540/68 (ensino universitário) e 5.562/71 (ensino de primeiro e segundo graus). Essas leis, foram ainda antecedidas pelo Relatório Meira Matos, a qual foi desenvolvida por uma comissão em 1967 para Reforma Universitária. Um fato importante a ser lembrado que toda essa legislação criada de fato não foi absorvida e implantada na prática pelos professores, os quais continuaram atuando de forma tradicional e escolanovista.

AS TEORIAS ANTIAUTORITÁRIAS



Baseadas nas ideias de Ferrer e contrários a supremacia do Estado e da Igreja, houve nos primórdios de 1910 a intensificação da repressão ao movimento operário e, como consequência, a livre expressão dos ideais libertários. Quanto a esses ideais, vale ressaltar um trecho em que Aranha cita Francisco Ferrer Guardia (1859-1909), um apaixonado defensor da liberdade:

“Criticava a atuação do Estado e da Igreja na educação e, para implantar suas ideias, fundou a Escola Moderna de Barcelona, na qual gostava de receber ricos e pobres (cobrava conforme as posses de seus alunos), vindos de famílias das mais diversas ideologias. Ao contrário das demais tendências antiautoritárias, Ferrer defendia que a



atuação do professor fosse mais efetiva nos primeiros anos, para só depois se tornar menos diretiva. Diante do desafio da formação do corpo docente, fundou uma escola para orientar quanto aos novos métodos e conteúdos e montou a biblioteca da escola com livros especialmente escritos, traduzidos e adaptados”.
ARANHA (2006 p. 181)

Além disso, no Rio de Janeiro, José Oiticica (1882-1957) tentou aplicar em suas aulas os ideais libertários no colégio Pedro II, que resultou no seu exílio.

AS TEORIAS CRÍTICO REPRODUTIVAS

Baseada na teoria de Bourdieu e Passeron, segun-



do Aranha(2006) p. 192:

O mérito de Boudieu e Passeron está em desfazer a ilusão da autonomia absoluta do sistema escolar. Para eles, a escola não é uma ilha separada de um contexto social; ao contrário, o sistema social marca os indivíduos submetidos à educação de maneira inevitável e irreversível. Ao abordar essa influência, os autores criticam aqueles que veem a ação pedagógica como não violenta, mostrando que sob a aparência de neutralidade, a escola dissimula uma verdadeira violência simbólica.

Assim, como citado por Aranha (2006), essa chamada violência simbólica, é exercida pelo poder das im-



posições das ideias transmitidas por meio de comunicação cultural, da doutrinação política e religiosa, das práticas esportivas, da educação escolar. Estando nosso país em plena época de ditadura militar, os teóricos tentam fazer uma releitura do sistema educacional que, diante a repressão militar, a escola passa por um processo de baixos índices de desempenho devido a realidade da sociedade. Assim, estes teóricos como Maria de Lourdes Deiró Nosella e Luiz Antônio Cunha desenvolveram trabalhos baseados na teoria Critico reprodutiva no sentido de criticar a educação da época, esta sendo extremamente tecnicista.

A DESESCOLARIZAÇÃO DA SOCIEDADE

Movimento criado por Ivan Illich, Austríaco, fundou uma Universidade em Cuernavaca, no México, e publicou inúmeros artigos e livros, dentre eles: Sociedade sem



escolas (1970). Para Illich a sociedade deveria livrar-se da escola para sair do imperialismo desenvolvido no seu interior. Desatar-se das amarras impostas pela burocracia, um texto escrito pelo próprio Ivan Illich:

“A nova igreja do Mundo é a indústria do conhecimento, ao mesmo tempo fornecedora de ópio e lugar de trabalho durante um número sempre maior de anos na vida de uma pessoa. A desescolarização está, pois, na raiz de qualquer movimento que vise a libertação humana”. ARANHA (2006 p. 197)

Esse movimento foi precursor do construtivismo, pois os ideais foram ir além dos muros da escola, haver libertação para o mundo, onde a escola faria parte da sociedade.



AS TEORIAS CONSTRUTIVISTAS

A teoria baseada em conceito psicopedagógico de Vygotsky utiliza-se dos signos (símbolos que são utilizados na infância para o aprendizado). Esta atualmente tem sido muito utilizada nas metodologias modernas. Baseado nessa teoria Vygotsky, na obra “A formação social da mente”, discorre de forma sucinta o assunto:

“A potencialidade para as operações complexas com signos já existe nos estágios mais precoces do desenvolvimento individual. Entretanto, as observações mostram que entre o nível inicial (comportamento elementar) e os níveis superiores (formas mediadas de comportamento) existem muitos sistemas psicológicos de transição. Na história do



comportamento, esses sistemas de transição estão entre o biologicamente dado e o culturalmente adquirido. Referimo-nos a esse processo como a história natural do signo”. ARANHA (2006 p. 208)

Assim, como apresentado, Vygotsky nos apresenta uma nova teoria baseada em conceitos da medicina e psicologia, onde os pesquisadores desenvolveram um estudo pormenorizado das características do ser humano em formação. Pois, desde criança, cada indivíduo possui uma personalidade típica para uma determinada área e, além disso, como afirmava: “A criança vai dominar os instrumentos e os símbolos de sua cultura”.

Baseado nessa teoria, é de conhecimento de todos que os envolvidos com a educação tem dificuldades em relação a estar atualizado com novos conceitos, pois o sistema



educacional não tem proporcionado a formação continuada e inovadora que a sociedade tem vivenciado. Todo esse processo impacta na qualidade do processo ensino aprendizagem, e o aluno é o principal alvo dessas deficiências.

Essas teorias são excelentes em sua essência, contudo a realidade das nossas escolas dificultam a aplicação desses conceitos. Um exemplo é o uso da tecnologia, pois essa contém excelentes mecanismos para o ensino, pois é possível utilizar meios virtuais para simular os experimentos em sala de aula.

Dessa forma, cabe este trabalho para mensurar, analisar e demonstrar a necessidade de mudanças nos métodos utilizados até o momento.

AS TEORIAS PROGRESSISTAS

Conforme Guiomar Namó de Mello apud ARA-



NHA (2006 p. 213):

“Em termos muito simples, seria ensinando - e bem - a ler, escrever, calcular, falar e transmitindo conhecimentos básicos do mundo físico e social que a educação escolar poderia ser útil às camadas populares. Não como promotora de igualdade, já que a sociedade é estruturalmente desigual. Nem como força revolucionária, já que isso vai além do seu movimento possível da sociedade, mas como estratégia de melhoria de vida e pré-requisito para a organização política”.

A partir desse momento vemos um modelo mais crítico, inovador, que busca mostrar aos educandos a real situação da vida em sociedade, apresentado a eles o que o



mundo realmente é, bem como, fazendo o cidadão pensar de forma crítica.

Em nosso país a personagem mais importante no desenvolvimento dessa teoria foi Paulo Freire com a obra “Pedagogia Libertadora”, também conhecida como “Pedagogia do Oprimido”, que traz um ideal de libertação dos ideais de formalismo da metodologia tradicional e repressora.

Outro autor importante nesse movimento é Derymerval Saviani, onde o mesmo traz para refletirmos sua conceituação quanto ao saber necessário aos alunos:

“não apenas assimilem o saber objetivo enquanto resultado, mas aprendam o processo de sua produção, bem como as tendências de sua transformação”.

Dessa maneira, como visto, a educação tem evolu-



ído ao longo dos tempos, e necessário se faz estar conectada às transformações da sociedade, bem como interagir de forma real com essas transformações.

PLANOS CURRICULARES NACIONAIS PARA O ENSINO DA FÍSICA

Após um apanhado de teorias da educação, temos ainda que considerar neste trabalho os Planos Curriculares Nacionais. Seguem abaixo os principais temas a serem seguidos em sala de aula para que o processo de ensino da Física esteja dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente.

Estratégias de ação

Baseado nos PCN+ Ensino Médio - Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares



Nacionais, estes apresentam estratégias para o ensino da Física, o qual orienta no sentido de não haver conflito entre projetos desenvolvidos pelo corpo docente, escola e o que realmente será aplicado em sala de aula.

Assim, sabendo da complexidade da questão, essas estratégias buscam o objetivo de manter o significado que se deseja do trabalho a ser desenvolvido, de forma a se manter o contexto de se fazer a Física acontecer.

A vivência de cada aluno

Para que haja um diálogo entre professores e alunos é necessário a interação entre eles de forma constante e natural. Dessa forma, para que este fator aconteça, é necessário serem considerados objetos, coisas e fenômenos próximos aos seus cotidianos, como computadores, tablets, celulares, smartphones. Ou seja, um mundo virtual que



tem proximidade ao dia a dia dos alunos.

Dessa maneira, fazer uso de ferramentas tecnológicas atuais que chamem a atenção dos jovens no sentido de manter a comunicação com eles.

A concepção de mundo dos alunos

Cada aluno vem de seu mundo fora da escola com uma bagagem de informações pré- concebida, com informações rudimentares e empíricas que seus pais, parentes, amigos, enfim a sociedade lhes transmite. Assim, diante da sala de aula, este aluno muitas vezes acaba entrando em conflito com as novas informações trazidas pelo professor de maneira formal.

Neste momento, é importante que cada professor tenha o discernimento em identificar o que está correto e o que não procede e orientar o aluno de maneira correta.



A experimentação no ensino da Física

Para que se consolide o conhecimento desenvolvido na disciplina de Física é imprescindível que o aluno visualize de maneira real o que acontece na natureza. Por exemplo: Como podemos visualizar a movimentação dos elétrons num condutor? Como visto, de maneira apenas através da observação natural não é possível visualizar, precisamos fazer uso de aparelhos especiais para isso, como um Amperímetro, ou mesmo através dos conceitos de eletromagnetismo usar uma bússola, por exemplo, para demonstrar a presença da movimentação dos elétrons. Dessa forma, como recomenda o PCN+:

“É indispensável que a experimentação esteja sempre presente ao longo de todo processo de desenvolvimento das competências em Física,



privilegiando-se o fazer, manusear, operar, agir, em diferentes formas e níveis. É dessa forma que se pode garantir a construção do conhecimento pelo próprio aluno, desenvolvendo sua curiosidade e o hábito de sempre indagar, evitando a aquisição do conhecimento científico como uma verdade estabelecida e inquestionável.” (PCN Física, 2000, p. 11)

Como expressar o saber da Física

Tradicionalmente tem-se ensinado e deixado em destaque a resolução de problemas com sua interpretação e o use de fórmulas matemáticas. Em contrapartida ao conhecimento e competências a serem desenvolvidas pelos discentes, esses instrumentos tradicionais são insuficientes



e limitados.

Atualmente é necessário, além do texto, a expressão numérica, a utilização de novos recursos como a elaboração de textos ou jornais, uso de esquemas, fotos, recortes ou vídeos, linguagem corporal e artística, jogos, mapas conceituais entre outros para a internalização do conhecimento da Física.

Resolvendo problemas na Física

O ensino de Física, a partir de metodologias tradicionais, é baseado em resolução de problemas, ou seja, aplicação de fórmulas. A proposta do PCN+ não tem objetivo de abolir definitivamente o uso das fórmulas, pois a disciplina exige essas aplicações matemáticas como ferramenta, mas fazê-lo de forma aplicada e com riqueza de conhecimento, como demonstra o trecho abaixo:



“Por exemplo, é bem diferente a natureza das competências envolvidas na solução de um dado problema em que é apenas solicitado o cálculo da distância percorrida por um corpo com desaceleração constante, e de um outro em que se solicita a análise das consequências de altas velocidades de veículos. Embora nessas duas situações a solução do problema exija o mesmo instrumental matemático, a própria estratégia para a resolução de problemas é também diferente. Enquanto na primeira trata-se de associar os elementos do enunciado a uma equação matemática, já na segunda são necessários a identificação da situação-problema, o levantamento de



hipóteses, a escolha de caminhos para a solução, além da análise dos resultados, principalmente no que diz respeito à sua coerência com o que o aluno conhece da realidade.”

(PCN Física, 2000, p. 12)

Ensino de Física como cultura

Ensinar Física pode tornar-se cultura, baseado na ciência desenvolvida por inúmeros cientistas que desenvolveram a tecnologia que se tem atualmente, como exemplo: museus, planetários, centros universitários de ciências, exposições, mesmo por meio de um olhar atento a produções literárias, peças de teatro, letras de música e também por performances musicais. Ou seja, aprender Física pode ser uma manifestação social.



Além do contexto histórico que envolve a Física, cada local tem sua história de descobertas, ou seja, o contexto regional de cada nação contribui para o desenvolvimento do saber. Assim, cabe a cada um ser protagonista em investigar e resgatar o conhecimento em cada lugar.

O ensino de Física e a responsabilidade social

O conhecimento da Física pode proporcionar aos jovens discernimento da realidade em que a natureza se encontra, dessa forma, tomando consciência de preservar seus espaços, envolvendo ele e o meio ambiente onde vive. Assim, através do aprendizado adquirido, cada aluno poderá colocar em prática em sua comunidade as suas habilidades e competências adquiridas.

Tema abordado neste trabalho: Tema 4 - Equipamentos elétricos e telecomunicações



O tema 4 do PCN+ do ensino médio traz como proposta o contexto da eletricidade em relação a equipamentos elétricos e telecomunicações utilizados no cotidiano do aluno. Essa orientação dos parâmetros curriculares nacionais trata de uma visão geral de aplicação da eletricidade, demonstrando o uso e exemplificando modelos de equipamentos e dispositivos que compõe o rol de situações que o aluno poderá interagir e vislumbrar como aprendizado.

Tema 4. Equipamentos elétricos e telecomunicações

Grande parte dos aparelhos e equipamentos que fazem parte de nosso dia-a-dia requer energia elétrica para seu funcionamento, permitindo a execução de diferentes funções como iluminar, aquecer, esfriar,



centrifugar, triturar, emitir sons e imagens, e assim por diante. Além disso, uma parte significativa das informações hoje disponíveis circula no planeta através de ondas eletromagnéticas, dispensando meios materiais para sua transmissão. Que processos e fenômenos ocorrem no interior dos aparelhos para que uma mesma energia elétrica proporcione tantos efeitos diferentes? Como rádios e televisões transmitem informações? A compreensão do mundo eletromagnético que permeia nosso cotidiano é indispensável para possibilitar o uso adequado, eficiente e seguro de aparelhos e equipamentos, além de fornecer condições para analisar, fazer escolhas e oti-



mizar essa utilização. Para permitir o domínio de tais competências, o estudo da eletricidade deverá centrar-se em conceitos e modelos da eletrodinâmica e do eletromagnetismo, possibilitando, por exemplo, compreender por que aparelhos que servem para aquecer consomem mais energia do que aqueles utilizados para comunicação, dimensionar e executar pequenos projetos residenciais, ou, ainda, distinguir um gerador de um motor. Será também indispensável compreender de onde vem a energia elétrica que utilizamos e como ela se propaga no espaço. Nessa perspectiva em que se procura conhecer a fenomenologia da eletricidade em situações reais,



o estudo da eletrostática ganhará sentido quando em referência a situações concretas como, por exemplo, para explicar o papel dos condensadores, a função dos para-raios ou os perigos de choques elétricos. Esse estudo deverá propiciar, ainda, a possibilidade de identificar e acompanhar o papel dos motores elétricos e dos desenvolvimentos tecnológicos associados à sua introdução no mundo produtivo, assim como das transformações produzidas pelos modernos meios de telecomunicações.

Unidades temáticas

1. Aparelhos elétricos

- Em aparelhos e dispositivos elé-



tricos residenciais, identificar seus diferentes usos e o significado das informações fornecidas pelos fabricantes sobre suas características (voltagem, frequência, potência etc.).

- Relacionar essas informações a propriedades e modelos físicos, visando explicar seu funcionamento e dimensionar circuitos simples para sua utilização.
- Compreender o significado das redes de 110V e 220V, calibre de fios, disjuntores e fios-terra para analisar o funcionamento de instalações elétricas domiciliares e utilizar manuais de instrução de aparelhos elétricos, para conhecer procedimentos adequados a sua instalação,



utilização segura ou precauções em seu uso.

- Dimensionar o custo do consumo de energia em uma residência ou outra instalação, propondo alternativas seguras para a economia de energia.

2. Motores elétricos

- Compreender fenômenos magnéticos para explicar, por exemplo, o magnetismo terrestre, o campo magnético de um ímã, a magnetização de materiais ferromagnéticos ou a inseparabilidade dos polos magnéticos.
- Reconhecer a relação entre fenômenos magnéticos e elétricos, para explicar o funcionamento de moto-



res elétricos e seus componentes, interações envolvendo bobinas e transformações de energia.

- Conhecer critérios que orientem a utilização de aparelhos elétricos como, por exemplo, especificações do Inmetro, gastos de energia, eficiência, riscos e cuidados, direitos do consumidor etc.

3. Geradores

- Em sistemas que geram energia elétrica, como pilhas, baterias, dínamos, geradores ou usinas, identificar semelhanças e diferenças entre os diversos processos físicos envolvidos e suas implicações práticas.
- Compreender o funcionamento de



pilhas e baterias, incluindo constituição material, processos químicos e transformações de energia, para seu uso e descarte adequados.

- Compreender o funcionamento de diferentes geradores para explicar a produção de energia em hidrelétricas, termelétricas etc. Utilizar esses elementos na discussão dos problemas associados desde a transmissão de energia até sua utilização residencial.

4. Emissores e receptores

- Identificar a função de dispositivos como capacitores, indutores e transformadores para analisar suas diferentes formas de utilização.
- Compreender o funcionamento de



circuitos oscilantes e o papel das antenas para explicar a modulação, emissão e recepção de ondas portadoras como no radar, rádio, televisão ou telefonia celular.

- Avaliar o impacto dos usos da eletricidade sobre a vida econômica e social. (PCN Física, 2000, p. 24).





0



0



x

0



0

Capítulo

2

OS OBJETOS DE APRENDIZAGEM

+

0

0

+

0

x

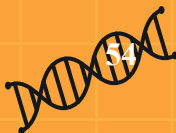


x



x

0



Os Objetos de Aprendizagem (OA) utilizados nesse trabalho são componentes ou elementos digitais, catalogados e estão disponíveis na Internet e podem ser amplamente utilizados no ensino, os quais também são encontrados em repositórios na Internet. Existem algumas definições diferentes de Objetos de Aprendizagem, assim, abaixo, veremos algumas.

O IEEE (Instituto de Engenheiros Eletrônicos e Eletricistas) possui um Comitê de Padrões para a Tecnologia: Learning Technology Standards Committee (LTSC), o qual desenvolve padrões técnicos, boas práticas e guias para tecnologia da aprendizagem, as quais, são recomendadas internacionalmente em forma de créditos. Neste comitê, instituiu-se para o OA a seguinte definição: “Qualquer entidade, digital ou não, que pode ser usada, reutilizada ou referenciada durante o aprendizado apoiado pela tecnologia.”

No ano de 2000, David Wiley apresentou uma defi-

nição mais sucinta: “Qualquer recurso digital que possa ser reutilizado para apoiar a aprendizagem.” Além de Wiley, na literatura internacional é possível encontrar referências a Objetos de Aprendizagem como: Elementos reutilizáveis em contextos educacionais.

O crescimento do uso dos Objetos de Aprendizagem Digital tem crescido com o aumento do interesse pelo uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) na educação. Como exemplo, em nosso país, há uma preocupação com a inclusão do tema “TIC na educação”, importante que seja implantado na formação básica dos professores. E tem havido mobilização para tal, como, por exemplo, a criação no ano de 2009 da Política Nacional de Formação de Profissionais do Magistério da Educação Básica (Decreto número 6.755 de janeiro de 2009), na sequência a instituição do Plano Nacional de Formação dos Professores de Educação Básica (Portaria Normativa número 9, de 10 de



julho de 2009). Também o Decreto 6.755 (2009) estabelece, entre seus objetivos: “IX - Promover a atualização teórico metodológica nos processos de formação dos profissionais do magistério, inclusive no que se refere ao uso das tecnologias de comunicação e informação nos processos educativos”.

Diante dessas possibilidades, ou seja, o uso dos objetos de aprendizagem digitais como os TICs, tornou-se um desafio em nosso país, pois é notório a falta de estrutura e o despreparo dos discentes em absorver essa metodologia para ser usada em prol da educação. Um dos grandes gargalos desse desafio é formar de forma continuada os profissionais que atuarão com essas tecnologias. (ARANTES, MIRANDA e STUDART, 2010)

Os objetos de aprendizagem (OA) tem duas características, sendo elas: Pedagógica e Técnica. A característica pedagógica tem a função de criar objetos que otimizem as



atividades dos professores e alunos, visando a aquisição de conhecimentos. Assim, como cita, Galafassi (et al., 2014):

Interatividade: indica se há suporte às consolidações e ações mentais, requerendo que o aluno interaja com o conteúdo do OA de alguma forma, podendo ver, escutar ou responder algo.

Autonomia: indica se os objetos de aprendizagem apoiam a iniciativa e tomada de decisão.

Cooperação: indica se há suporte para os alunos trocarem opiniões e trabalhar coletivamente sobre o conceito apresentado.

Cognição: refere-se às sobrecargas



cognitivas alocadas na memória do aluno durante o processo de ensino-aprendizagem.

Afetividade: refere-se aos sentimentos e motivações do aluno com sua aprendizagem e durante a interação com o OA.

Em contrapartida, as características técnicas tem um viés para aplicação técnica, assim como exemplo, temos as definições de OA por três autores: segundo (BRAGA et al, 2012): a) normas de qualidade de software ISO/IEC 9126; b) itens de avaliação sugeridos pela Learning Object Review Instrument (LORI); e c) índices de satisfação sugeridos pela Computer Education Management Association (CEdMA, 2001):

Disponibilidade: indica se o objeto



está disponível para ser utilizado.

Acessibilidade: indica se o objeto pode ser acessado por diferentes tipos de usuários (ex: idosos, deficientes visuais etc.), em diferentes lugares (ex: lugares com acesso à internet, lugares sem acesso à internet etc.) e por diferentes tipos de dispositivos (ex: computadores, celulares, tablets etc.)

Confiabilidade: indica que o OA não apresenta defeitos técnicos ou problemas no conteúdo pedagógico.

Portabilidade: indica se o OA pode ser transferido (ou instalado) para diferentes ambientes, como, por exemplo, diferentes tipos de AVAs ou sistemas operacionais.



Facilidade de instalação: indica se o OA pode ser facilmente instalado caso ele exija esse recurso.

Interoperabilidade: medida de esforço necessário para que os dados dos OAs possam ser integrados a vários sistemas.

Usabilidade: indica a facilidade de utilização dos OAs por alunos e professores. Manutenibilidade: é a medida de esforço necessária para alterações do OA. Granularidade: De maneira geral, a palavra granularidade origina-se da palavra grão, sendo que quanto maior o número de grãos de um sistema maior a sua



granularidade. Trazendo este conceito para o âmbito dos objetos de aprendizagem, a granularidade é a extensão à qual um OA é composto por componentes menores e reutilizáveis.

Agregação: indica se os componentes do OA (grãos) podem ser agrupados em conjuntos maiores de conteúdos como, por exemplo, as estruturas tradicionais de um curso.

Durabilidade: indica se o OA se mantém intacto quando o repositório em que ele está armazenado muda ou sofre problemas técnicos.

Reusabilidade: indica as possibilidades de reutilizar os OAs em dife-



rentes contextos ou aplicações. Essa é a principal característica do OA e pode ser influenciada por todas as demais. (BRAGA et al, 2012).

TIPOS DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM

Segundo David Wiley (2000), a definição sobre objetos de aprendizagem (OA) abrange grande quantidade de elementos, porque considera um OA qualquer tipo de recurso digital que possa ser reutilizado em apoio a aprendizagem na educação, dentre eles:

Imagem: de acordo com o Dicionário Aurélio on-line, imagem é a “representação de uma pessoa ou coisa”. Uma imagem digital pode ser utilizada para apoiar a aprendizagem e, devido a isso, é considerada como um tipo de objeto de



aprendizagem.

Áudio: é uma faixa do espectro reservada ao som, em contraposição ao vídeo (Dicionário Aurélio on-line). Pode atuar sozinho como um objeto de aprendizagem, desde que seja utilizado para aprendizagem.

Vídeo: trata-se de uma gravação de imagens em movimento composta por fotos sequenciais que resultam em uma imagem animada (Stop-motion). Um vídeo utilizado para apoiar a aprendizagem é considerado um OA.

Animações: a palavra animação vem do latim “Anima”, que significa “Alma” ou “Sopro Vital”. Por-



tanto, pode-se dizer que animação significa “dar vida” a objetos estáticos, que podem ser imagens, textos etc. As animações são sequências de imagens individualmente concebidas, acompanhadas ou não de sons (HOBAN, 2009). As animações interativas podem se tornar ferramentas didáticas valiosas no auxílio aqueles alunos com alguma dificuldade de abstrair conceitos. Sendo assim, uma animação pode ser considerada como um OA. O uso de animações é fundamental para a atuação pessoal do aprendiz, visto que proporciona o aprendizado de um modo mais ativo, o que facilita a aquisição dos conceitos envolvidos na animação. Além dis-



so, esses recursos permitem a modelagem de eventos reais que evoluem temporalmente. Dessa forma, as animações interativas tornam-se ferramentas didáticas valiosas no auxílio daqueles alunos com alguma dificuldade de abstrair conceitos. Seu uso estimula processos cognitivos como percepção, memória, linguagem, pensamento e outros. Produzem ainda um ambiente lúdico para desenvolvimento da aula. Existem três formas principais de animações com vários subtipos, que são classificados de acordo com a forma como as imagens são criadas, os materiais envolvidos e a tecnologia utilizada. A primeira forma é a chamada de animação tradicio-



nal ou desenhada a mão. Isso inclui os muitos desenhos animados e filmes de longa-metragem feitos nos últimos 70 anos, o que é às vezes chamado de “animação cel.” Esse termo refere-se às folhas de acetato transparente onde os diagramas são desenhados e fotografados no filme, a fim de que possam ser mostrados rapidamente, para criar a ilusão de movimento. A segunda forma, animação stop-motion, consiste em tirar fotografias digitais fixas de objetos ou imagens depois de terem sido movidos manualmente para simular o movimento. Uma terceira forma de animação são aquelas realizadas por computador e têm imagens que são criadas digitalmente, com o uso



O ensino da física

de uma grande variedade de novas técnicas e softwares.





x

0

x

0

0

0

Capítulo

3

METODOLOGIA

+

0

0

x

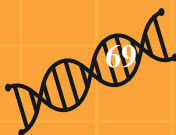
0

+

0

x

x



Diante das necessidades do uso de uma metodologia adequada ao ensino e aprendizagem da Física, especificamente no conteúdo de circuitos elétricos, buscou-se nesse trabalho o envolvimento com o aluno de forma interativa. Utilizando-se de método quantitativo para avaliar, foram selecionadas duas turmas de alunos do ensino médio da Escola Marcos Bispo da Silva, as quais intitularemos turmas A e B.

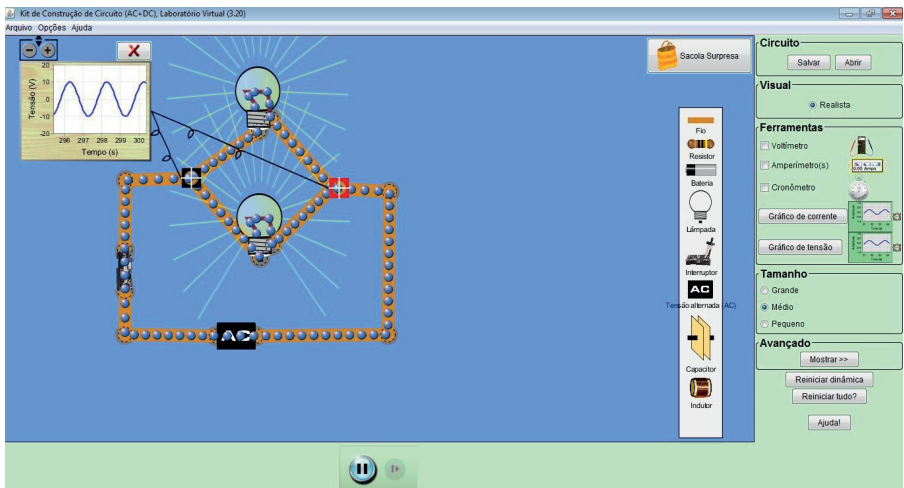
A escolha das turmas foi por indicação do professor titular da Escola, o Professor Doerte Chagas Côrtes, formado em Licenciatura em Física na UNIR, o mesmo fazia parte do Programa de Iniciação à Docência - PIBID, e oportunizou a aplicação do trabalho que segue.

As turmas A e B eram compostas por alunos do ensino médio do terceiro ano, os quais, no momento, estavam desenvolvendo na disciplina de Física o aprendizado de Eletricidade, especificamente circuitos elétricos.



Assim, baseado no uso de Objetos de Aprendizagem como recurso metodológico, foram utilizadas animações do tipo “Applets”, conforme a Figura 01. A princípio foi avaliado o nível de conhecimento dos alunos e, posteriormente, foi proporcionado a eles a oportunidade de utilizarem o computador para aprender Física. Dessa maneira, foram preparadas aulas tradicionais e aulas virtuais onde foi possível fazer comparações e avaliar o desempenho dos discentes diante da experiência em dois momentos, dos quais foram denominados Aula 1 e Aula 2.

Figura 01 - Tela do aplicativo Applet de circuitos elétricos.



A partir do contexto histórico e instrumental apresentado, a metodologia utilizada neste trabalho foi a construtivista e progressista com o uso de Tecnologias de Informação e Comunicação através dos Applets desenvolvidos pelo site https://phet.colorado.edu/pt_BR/, através do qual foi possível instruir os alunos a buscarem o aprendizado desenvolvendo seus próprios projetos de circuitos elétricos no laboratório de informática da Escola Marcos Bispo da Silva.

Partindo dos princípios físicos da eletricidade a qual poderá ser demonstrada com os principais conceitos dos elementos que compõe esse segmento da natureza e de grande importância para o aprendizados dos discentes.

DESCRIÇÃO DAS ETAPAS

Considerando a necessidade de avaliar quantitativamente o desempenho do método utilizado, foram feitas duas intervenções, que chamaremos de Aulas 1 e 2. Assim, na Aula 1 foi apresentado o projeto aos alunos da turma A e B, em seguida, após a exposição de como seriam os trabalhos, partiu-se para avaliação atual dos alunos, considerando que esses já possuíam o conceito das aulas tradicionais.

Em seguida, em outro momento, foi aplicada a Aula 2, esta já fazendo uso de tecnologias, onde os alunos das duas turmas A e B, foram conduzidos ao laboratório de informática da Escola, onde desenvolveram seus próprios circuitos elétricos nos computadores.

Composição da Turma A: 17 (dezesete) alunos de ensino médio do terceiro ano da Escola Estadual Marcos Bispo de Silva.

Composição da Turma B: 18 (dezoito) alunos de ensino médio do terceiro ano da Escola Estadual Marcos

Bispo de Silva.

Dessa maneira, seguem abaixo as aulas desenvolvidas com os alunos das turmas selecionadas:

AULA 1

Apresentação da equipe de trabalho e pesquisa, composta por Marcelo Soares e o professor Titular da disciplina de Física da Escola Marcos Bispo, o Professor Me Doerte Chagas Cortês.

Após as apresentações foi utilizado slide para expor o conteúdo e uma interação com os alunos a respeito de como se daria o trabalho de pesquisa, expondo aos alunos como seria a dinâmica. Objetivando a investigação de como estava o conhecimento de todos em relação aos elementos de circuitos elétricos e considerando que todos já haviam participado das aulas em que foi exposto este conteúdo de



circuitos elétricos, foi realizada uma primeira sondagem avaliativa para mensurar o conhecimento adquirido durante as aulas tradicionais da Escola.

SONDAGEM AVALIATIVA

Esta sondagem avaliativa foi composta das seguintes perguntas:

1- Quais são os principais elementos que compõem um circuito elétrico?

2- O que é um Gerador Elétrico e qual a diferença para um Receptor Elétrico? Dê um exemplo de gerador elétrico e um exemplo de receptor elétrico.

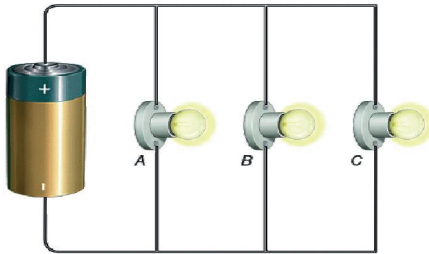
3- Qual é a função de um resistor elétrico no circuito? Explique a sua resposta.

4- O que é um Capacitor Elétrico e qual sua função no circuito elétrico?



5- O que você acha que acontece com a corrente num circuito RC quando (a) aumenta a resistência do resistor; (b) se aumenta a capacitância do capacitor. Explique com a suas palavras.

6- Três lâmpadas estão dispostas conforme a Figura (acesas):



Se retirarmos uma das lâmpadas do circuito elétrico, o que acontecerá com as demais.

Dessa forma, foi distribuído os questionários prévios para avaliar o conhecimento de cada aluno participante, onde todos responderam às questões sem identificar-se. Foram realizados 17 testes na turma A e 18 testes na turma



B. Foi delimitado 20 minutos para realização dos testes, que verificou-se ser suficiente para todos responderem as questões. Em seguida foi recolhido os questionários preenchidos e arquivados em pastas.

Imagem 01 - Alunos da turma A



Fonte: Dados do autor

Imagem 02 - Alunos da turma B.



Fonte: Dados do autor

Após a primeira sondagem, convidou-se os alunos a participarem no laboratório de informática para a segunda aula.

AULA 2:

De forma prévia, após exposta a aula inicial para explicar a pesquisa, foi preparado os computadores para re-

alização da aula 2.

No entanto, chegaram os alunos e foram encaminhados em trios aos computadores, pois como tínhamos somente 10 computadores em operação e as turmas eram compostas por: Turma A: 17 alunos e Turma B: 18 alunos houve a necessidade de compartilhamento dos equipamentos.

Seguindo o protocolo de apresentação e demais formalidades, deu-se o início a aula, onde os alunos foram incentivados a montarem seus circuitos elétricos no Applet de circuitos elétricos. Após uma breve explicação sobre o uso do computador e a montagem de circuitos elétricos através do Software, os alunos já estavam manuseando os computadores de forma natural.

A princípio, a maior dificuldade encontrada foi em relação a como se encaixar os elementos dos circuitos elétricos no circuito. Havia dúvidas de como se comportavam



os resistores, por exemplo, bem como as lâmpadas.

Assim, após visualizarem o sentido que a corrente elétrica se comporta, bem como as polaridades, as lâmpadas acendem ou não, conforme a disposição dessas no circuito, ligando as mesmas em série ou paralelo os alunos foram desenvolvendo por conta própria seus circuitos elétricos, conforme Imagens 03, 04 e 05.

Imagem 03 - Alunos da turma A realizando interação com computadores



Fonte: Dados do autor

Imagem 04 - Alunos da turma A realizando interação com computadores



Fonte: Dados do autor

Imagem 05 - Alunos da turma B realizando circuitos elétricos.



Fonte: Dados do autor

CONTEÚDO ABORDADO DURANTE A METODOLOGIA EMPREGADA

Considerando que os alunos do terceiro ano do ensino médio na disciplina de Física estão desenvolvendo o conteúdo de Eletricidade, em específico a Eletrodinâmica, na qual é ensinado aos discentes os conceitos de Corrente Elétrica, Resistência Elétrica, Circuitos série, Circuitos paralelos e mistos, Potência Elétrica, Geradores e as formas como são geradas as correntes em alternada e contínua, bem como, os receptores elétricos.

A metodologia utilizada foi no sentido de fazer o aluno desenvolver o conteúdo da eletrodinâmica na prática, através da montagem de circuitos elétricos no site https://phet.colorado.edu/pt_BR/, através do aplicativo do tipo Applet que se encontra na página: <https://phet.colorado.edu/>



pt_BR/simulation/legacy/circuit-construction-kit-ac, onde os mesmos fizeram sob orientação inicial antes do trabalho.

Dessa forma, seguem abaixo os conteúdos abordados no trabalho, onde cada um será pormenorizado para melhor entendimento.

Eletrodinâmica

Corrente elétrica

Considerando que o conceito de Corrente Elétrica é bastante abstrato através das informações disponíveis nos livros e textos na internet, através do aplicativo Applet foi possível aos alunos visualizarem os efeitos da movimentação dos elétrons nos circuitos desenvolvidos por eles.

Partindo da definição de corrente elétrica, a qual é o movimento de elétrons, apresentando o sentido convencional da corrente elétrica, a intensidade e natureza na



qual pode ser classificada em corrente contínua e alternada. Efeitos da corrente elétrica, como: Efeito térmico (Joule), Luminoso, Magnético, Químico, Galvanização, Noções de choque elétrico, Noções de diagramas elétricos, Dispositivos de segurança e Proteção elétrica (fusíveis).

Através desse trabalho foi possível desenvolver com os alunos de forma bem ilustrativa e dinâmica como se dá o movimento das partículas carregadas nos condutores, elucidando para a grande maioria como se dá esse efeito da corrente elétrica.

Resistores

Da mesma maneira que a corrente elétrica, a conceituação de resistência elétrica na prática é bastante abstrata, por se tratar de um conceito intrínseco aos tipos de materiais e aos efeitos da movimentação de elétrons que são



dificultados pelos resistores

Assim, como se define resistência elétrica, é a dificuldade encontrada pelos elétrons a se deslocarem no circuito, apresentando as leis de Ohm, onde é apresentado a relação $R = V/I$, bem como as relações de associação entre os resistores, de três formas: em série, paralelo e mista.

Neste contexto os alunos montaram inúmeros circuitos no aplicativo “circuit- construction-kit”, no qual foi possível visualizarem como se dá os efeitos da resistência elétrica nos circuitos.

Circuito em Série

Para muitos alunos, a citação da palavra “Circuito” gera um certo desconforto, pois muitos não veem aplicação prática nesse conceito, pois não conseguem visualizar o funcionamento dos dispositivos que compõe este meca-



nismo.

Assim, partindo dos conceitos iniciais absorvidos durante as aulas tradicionais, foi estimulado na Aula 2 (laboratório de informática) aos alunos desenvolverem as montagens de circuitos do tipo série, Figura 01, onde após absorverem a dinâmica acharam fascinante os efeitos produzidos.

Pois, como é de conhecimento do contexto da Física, nos circuitos em série podemos perceber a queda de tensão ao associar vários elementos em série, em contrapartida, a corrente elétrica permanece a mesma durante o circuito.

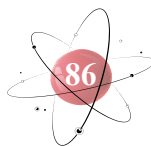
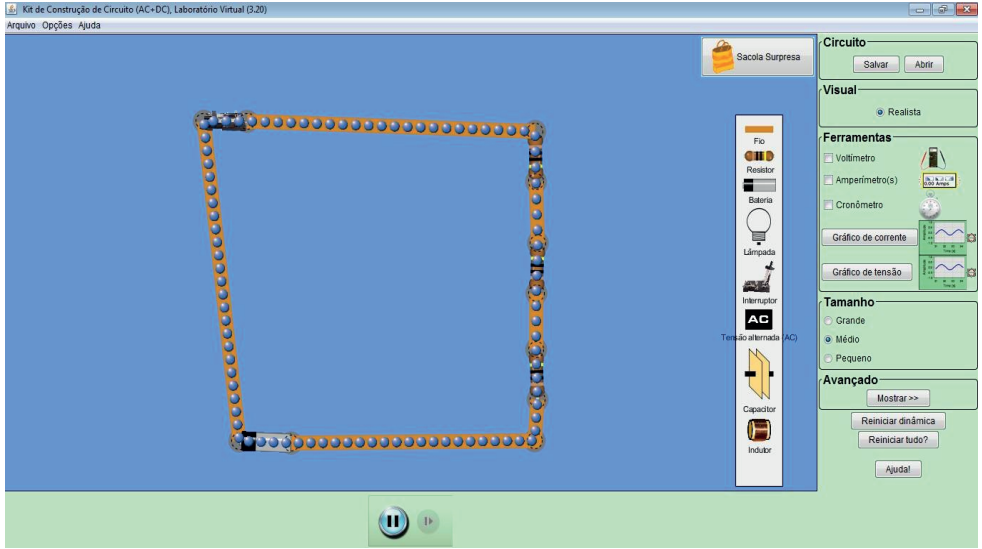


Figura 02 - Tela do Applet circuit-construction-kit-ac, onde aluno desenvolveu circuito em série.



Fonte: Dados do autor

Circuito em Paralelo

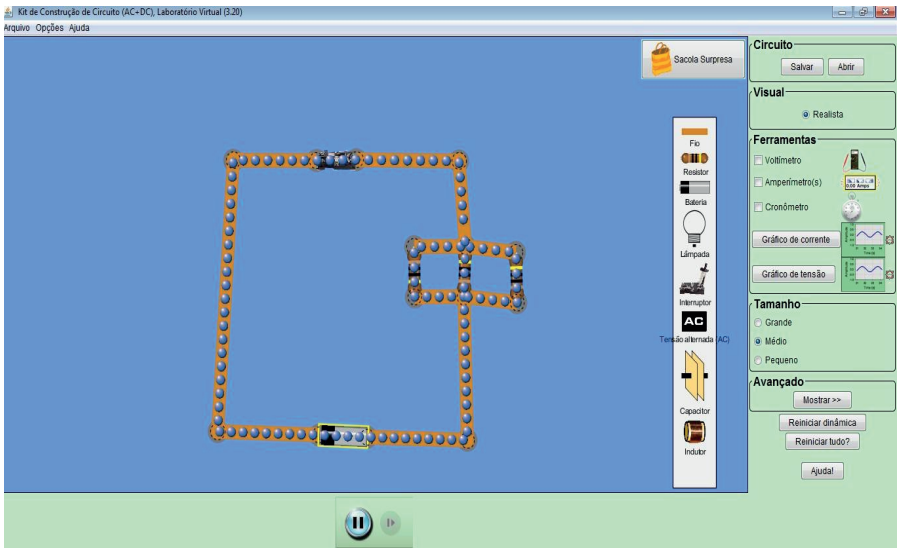
Como visto no modelo de circuito anterior, os alunos na prática não fazem ideia como se comporta as partículas em movimento, sempre há uma breve noção, contudo, sem comprovação prática.

Com esse atividade desse trabalho, podemos perceber o interesse em todos os alunos em desenvolver os cir-

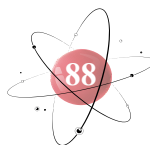
cuitos, aguçando cada vez mais seus interesses pelo conteúdo.

Nesse modelo de circuito chamado Paralelo, perceberam que tem algumas diferenças em relação ao anterior, pois a divisão agora é da Corrente Elétrica, a d.d.p permanecendo a mesma nos ramos dos circuitos, ilustrado um exemplo desenvolvido por um aluno na Figura 03.

Figura 03 - Tela do Applet circuit-construction-kit-ac, onde aluno desenvolveu circuito em paralelo.



Fonte: Dados do autor

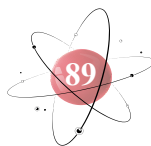


Circuito Misto

Como citado anteriormente, para os alunos falar em circuito é algo difícil, mais ainda quando se comenta no circuito elétrico misto. Assim, após as aulas práticas utilizando Applets, muitos revelaram que é só isso!

Então, percebe-se que é necessário o uso cada vez mais intensa de mecanismos práticos para os discentes desenvolverem esses conteúdos de forma mais interativa.

Nesse modelo de circuito foi demonstrado que é somente a associação dos dois anteriores, contudo, respeitando as características de cada situação. Onde os alunos puderam perceber que unindo dois circuitos deveriam avaliar a condição atual, utilizando as mesmas características anteriores.



Potência elétrica

Tendo disponível no aplicativo inúmeros dispositivos para serem instalados nos circuitos, nesse contexto, foi possível desenvolver com os alunos de forma mais ilustrativa como se comportam os mecanismos instalados nesse circuito

Assim, comprovando que a Potência Elétrica é a capacidade de realizar trabalho num determinado tempo, onde a partir dos conceitos anteriores é possível apresentar aos alunos o que se pode ter de benefícios em cada aparelho elétrico, onde cada um tem sua potência, e evidenciar a questão do consumo de energia nesse contexto. Bem como se pode evidenciar diversos tipos de aproveitamento das fontes de Potência, além das transformações possíveis: Lâmpadas, Motores, Resistências, Indutores, Capacitores.

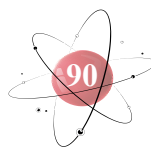
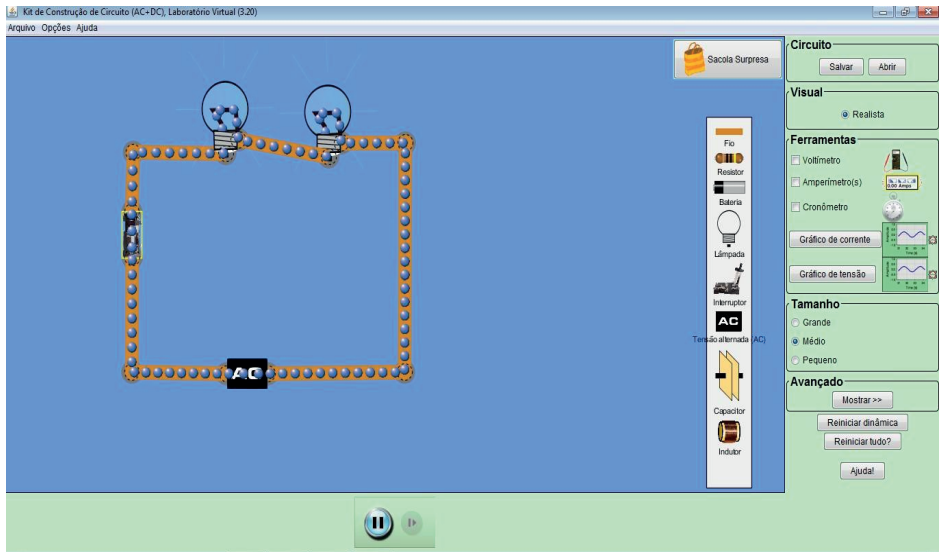
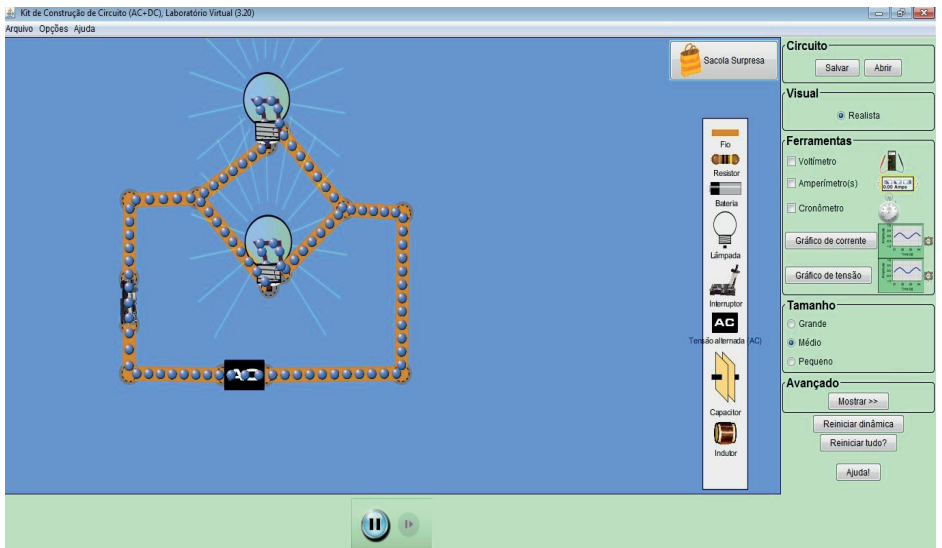


Figura 05 - Tela do Applet circuit-construction-kit-ac, onde aluno desenvolveu circuito em série com Lâmpadas.

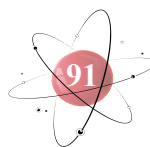


Fonte: Dados do autor

Figura 06 - Tela do Applet circuit-construction-kit-ac, onde aluno desenvolveu circuito em paralelo com Lâmpadas.



Fonte: Dados do autor



Geradores elétrico

A grande maioria dos alunos, diante das informações que já haviam recebido, dentre outras que já vislumbram através divulgações na mídia e internet, conhecem algum meio de geração de eletricidade.

Porém, muitos não tinham noção que os geradores são fontes de força elétrica capaz de alimentar circuitos elétricos com cargas elétricas derivadas de geradores de corrente contínua ou corrente alternada. Este tema tem bastante relevância em nosso estado por ter a construção recente de duas usinas hidrelétricas no Rio Madeira (Jirau e Santo Antônio), as quais geram Energia Elétrica em Corrente Alternada, passam por subestações e são transformadas em Corrente Contínua para ser transmitida para o Sudeste do país.

Dessa forma, os discentes tiveram a oportunidade



de desenvolver conceitos na prática, visualizando em circuitos montados por eles como se dá o efeito dos geradores nos dispositivos.

Corrente alternada

Após a conceituação de geradores elétricos foi necessário abordar com os alunos o conceito de corrente alternada, pois o aplicativo conta com essa possibilidade de utilizar as duas formas disponíveis de geração.

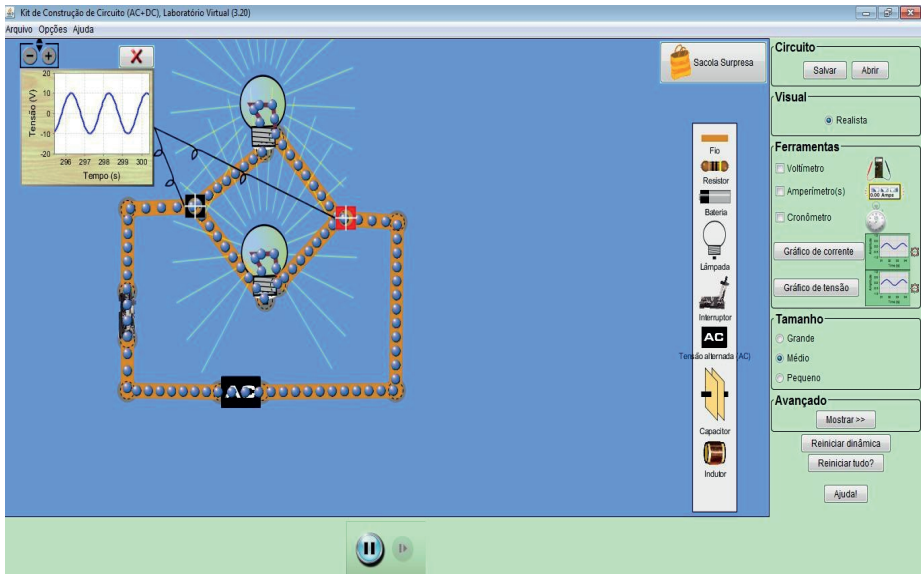
Assim, após uma breve explicação aos alunos, eles colocaram em prática nos circuitos que desenvolveram, como demonstrado na Figura 07.

Nesse modelo de fonte de geração alternada temos a disposição as usinas hidrelétricas, as quais, contém geradores que se movimento numa frequência de 60 Hertz. Movimento derivado da força da água. Dessa maneira, con-



siderando o movimento circular do gerador há uma variação alternada das polaridades positivo e negativo de forma alternada, dando origem a este modelo de gerador.

Figura 07 - Tela do Applet circuit-construction-kit-ac, onde aluno desenvolveu circuito e fez medições.



Fonte: Dados do autor

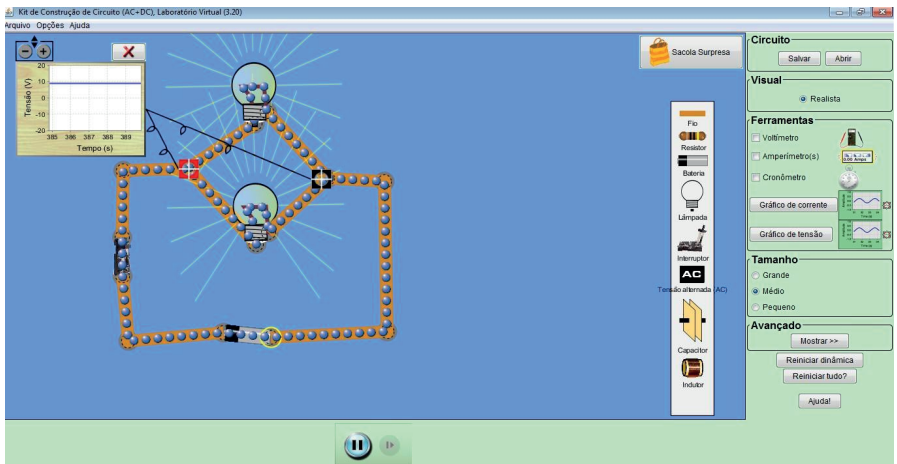
Corrente Contínua

Da mesma forma na corrente contínua os alunos conseguiram inclusive visualizar através de instrumentos

de medição o formato da onda produzida em cada tipo de fonte geradora, conforme Figura 08.

No caso da corrente contínua foi possível aos alunos visualizarem as polaridades bem definidas das fontes desse tipo de corrente são constantes, ou seja, não há variação na forma gráfica, ficando bem definido no gráfico a parte positiva e a parte negativa. E, como exemplo das fontes de corrente contínua no Applet estão disponíveis baterias e pilhas.

Figura 08 - Tela do Applet circuit-construction-kit-ac, onde aluno desenvolveu circuito e fez medições.



Fonte: Dados do autor

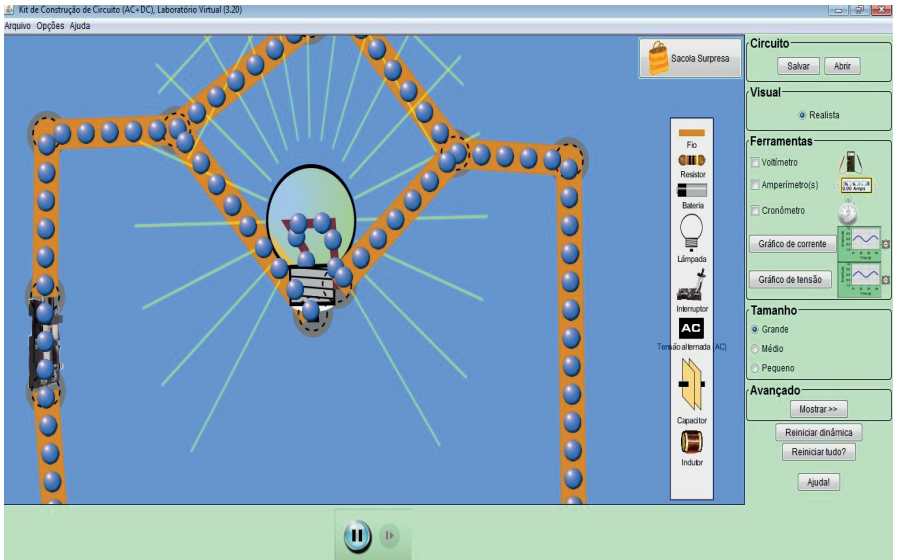
Receptores elétricos

A conceituação de Receptores é muito abstrata no contexto teórico, contudo, após o uso dos Applet, os alunos puderam perceber a influência dos receptores nos efeitos produzidos nos circuitos elétricos.

Puderam visualizar que os receptores são baseados nos conceitos de Potência e Energia elétrica, pois são elementos que consomem essas grandezas transformando força elétrica (d.d.p.) em alguma outra grandeza que poderá ser: Calor, Luminosidade, Força mecânica, Refrigeração, entre outras.



Figura 09 - Tela do Applet circuit-construction-kit-ac, onde aluno avaliou a Potência Elétrica.



Fonte: Dados do autor



x

0

x

0

0

0

Capítulo 4

RESULTADOS APÓS AS AULAS

+

0

0

x

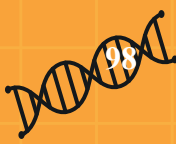
0

+

0

x

x

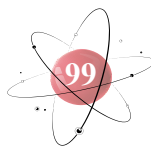


Considerando a metodologia em questão, foi utilizado em sala de aula uma pesquisa quali-quantitativa através de questionários, com modelos em anexo, onde foi possível se averiguar o conhecimento dos alunos de forma prévia quanto ao assunto a ser abordado.

Como visto acima, a grande maioria dos alunos não tinha noção prática do funcionamento de circuitos elétricos. Diante da aplicação desse trabalho foi possível detectar que os alunos necessitam desse incremento nas aulas, principalmente por serem de uma geração digital, conforme afirma Prensky (2001).

Dessa maneira, após a aplicação dos questionários da Figura 09, foi possível analisar os efeitos da interação de forma que foram gerados planilhas e gráficos que demonstram os resultados.

Para melhor avaliação foram separadas as turmas de terceiros anos do ensino médio, onde classificou-se as



turmas em A e B, que mostraram uma ótima evolução após a aplicação das aulas em laboratório de informática.

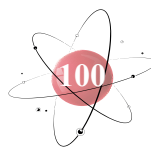
Reiterando a necessidade de mudanças nos modelos pedagógicos utilizados pelas escolas, os resultados demonstram que é possível se fazer mais pelos alunos, com recursos próprios, sem necessidade de grandes investimentos.

Figura 10 - Questões que foram utilizadas nas duas turmas A e B

QUESTÕES A SEREM APLICADAS AOS ALUNOS DE TERCEIRO ANO

TEMA: CIRCUITOS ELÉTRICOS

- 1- Quais são os principais elementos que compõe um circuito elétrico?
- 2- O que é um Gerador Elétrico e qual a diferença para um Receptor Elétrico? Dê um exemplo de gerador elétrico e um exemplo de receptores elétrico.
- 3- Qual é a função de um resistor elétrico no circuito? Explique a sua resposta.
- 4- O que é um Capacitor Elétrico e qual sua função no circuito elétrico?



- 5- O que você acha que acontece com a corrente num circuito RC quando (a) aumenta a resistência do resistor; (b) quando se aumenta a capacitância do capacitor. Explique com a suas palavras.

- 6- Três lâmpadas estão dispostas conforme a Figura1 (acesas):

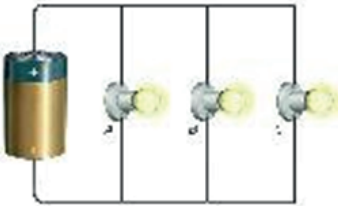


Figura 1

Se retirarmos uma das lâmpadas do circuito elétrico, o que acontecerá com as demais?

Fonte: Dados do auto

RESULTADOS DA TURMA A NA APLICAÇÃO INICIAL

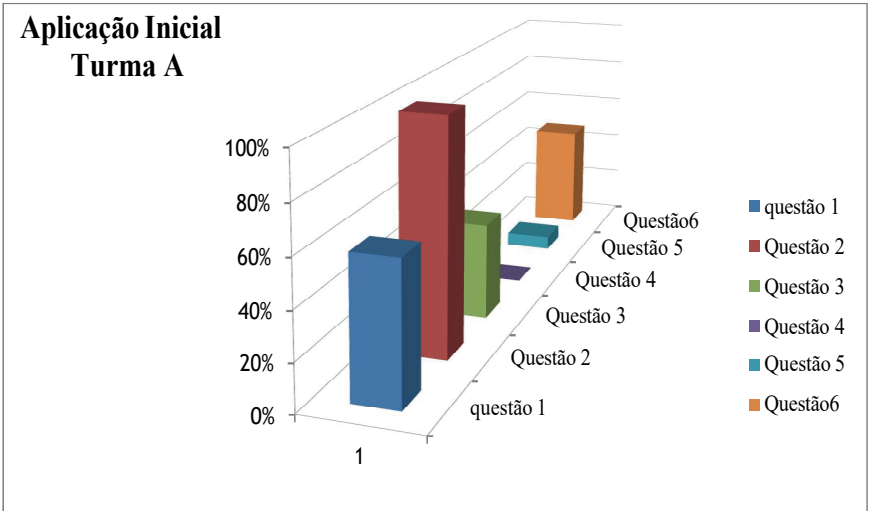
Tabela 01 - Primeiro resultado da avaliação com alunos da turma A

Questões aplicadas aos alunos de terceiro ano				
Tema: circuitos elétricos		Aplicação inicial		
Questão	enunciado	acertos	turma A	% de acertos
1	Elementos circuitos elétricos	10	17	59%
2	Gerador e Receptor	17	17	100%
3	Resistor elétrico	7	17	41%
4	Capacitor elétrico	0	17	0%
5	Circuito RC	1	17	6%
6	Circuito Paralelo	8	17	47%

Fonte: Dados do autor



Gráfico 01- Resultados prévios da Turma A



Fonte: Dados do autor

Comentário:

Após efetuadas as avaliações iniciais de sondagem do conhecimento prévio da turma A foi possível tabular os dados coletados, chegando aos percentuais indicados na Tabela 01 e Gráfico 01.

Na turma A houve um ponto crítico na questão 4, a qual indagava a respeito de capacitores elétricos, per-



cebeu-se que os alunos não haviam conhecimento sólido a respeito do tema. Bem como na questão 5, que perguntava a respeito da ação de elementos como resistor e capacitor no circuito elétrico.

RESULTADOS DA TURMA A NA APLICAÇÃO FINAL

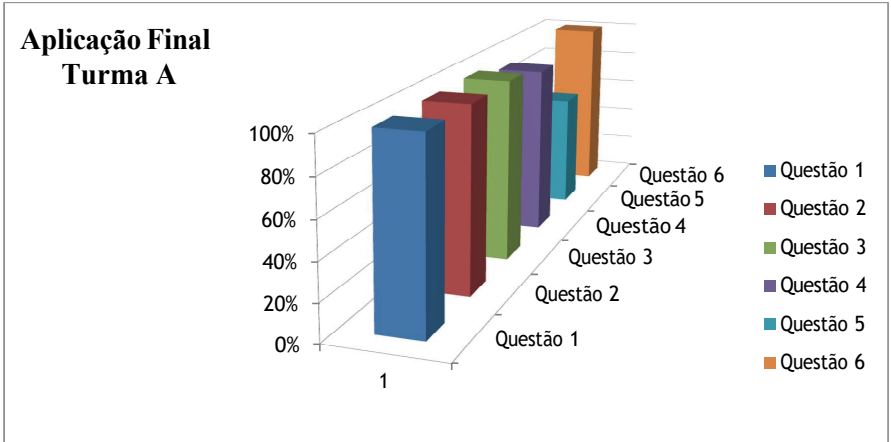
Tabela 02 - Resultados da turma A após a aplicação da metodologia dos Applets

Questões a serem aplicadas aos alunos de terceiro ano				
tema circuitos elétricos		Aplicação final		
questão	enunciado	acertos	turma A	% de Acertos
1	Elementos circuitos elétricos	17	17	100%
2	Gerador e Receptor	17	17	100%
3	Resistor elétrico	17	17	100%
4	Capacitor elétrico	16	17	94%
5	Circuito RC	11	17	65%
6	Circuito Paralelo	17	17	100%

Fonte: Dados do autor



Gráfico 02- Resultados após aplicação dos Applets da turma A



Fonte: Dados do autor

Conclusão dos resultados:

Após efetuadas as avaliações da segunda etapa, onde a turma A já passou pelo processo de utilização dos Applets, foi possível tabular os dados coletados, chegando aos percentuais indicados na Tabela 02 e Gráfico 02.

Na turma A houve uma evolução significativa nos resultados após a aplicação do applet, de circuitos elétricos, como podemos perceber na questão 4, que a princípio não

houve acertos, após o trabalho foram consideráveis 94% de ganho, bem como na questão 5, tendo uma evolução de 59%.

RESULTADOS DA TURMA B NA APLICAÇÃO INICIAL

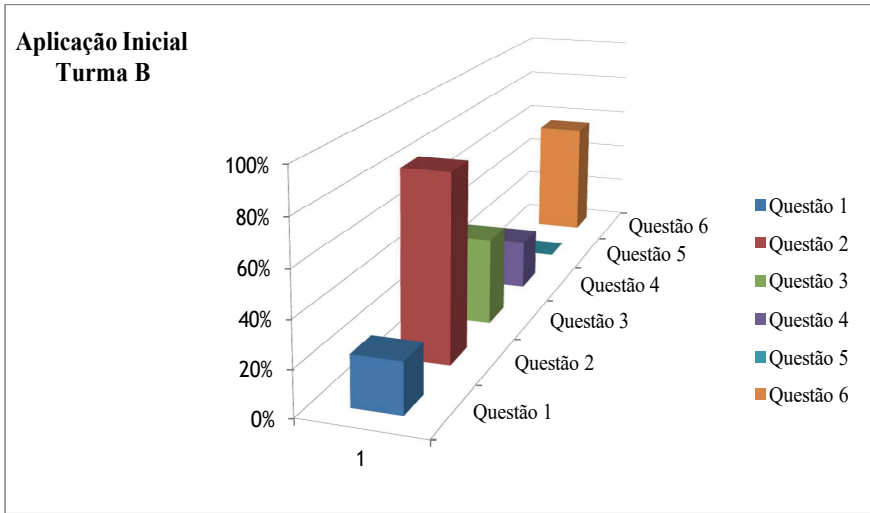
Tabela 03 - Primeiro resultado da avaliação com alunos da turma B

Questões a serem aplicadas aos alunos de terceiro ano				
Tema circuitos elétricos		Aplicação inicial		
Questão	enunciado	acertos	turma B	% acertos
1	Elementos circuitos elétricos	4	18	22%
2	Gerador e Receptor	15	18	83%
3	Resistor elétrico	7	18	39%
4	Capacitor elétrico	4	18	22%
5	Circuito RC	0	18	0%
6	Circuito Paralelo	10	18	56%

Fonte: Dados do autor



Gráfico 03 - Resultados prévios da Turma B

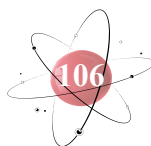


Fonte: Dados do autor

Comentário:

Após efetuadas as avaliações iniciais de sondagem do conhecimento prévio da turma B, foi possível tabular os dados coletados, chegando aos percentuais indicados na Tabela 03 e Gráfico 03.

Na turma B houve um ponto crítico na questão 5, a qual indagava a respeito da ação de elementos como resistor



e capacitor no circuito elétrico, percebeu-se que os alunos não haviam conhecimento sólido a respeito do tema. Bem como, na questão 4 a qual perguntava a respeito do capacitor e sua função, a qual os alunos tiveram uma considerável dificuldade, e ainda, na questão 1 e 3, alguns não responderam de maneira correta.

RESULTADOS DA TURMA B NA APLICAÇÃO FINAL

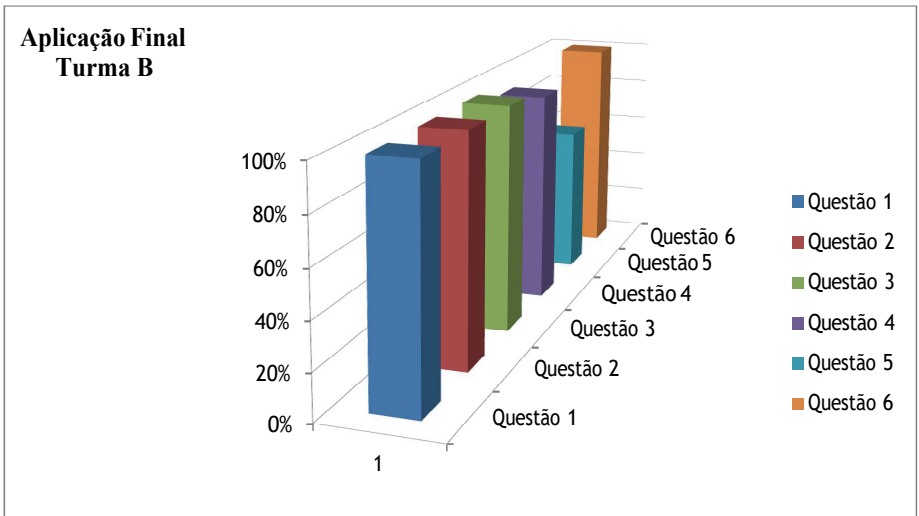
Tabela 04 - Resultados da turma B após a aplicação da metodologia dos Applets

Questões a serem aplicadas aos alunos de terceiro ano				
Tema circuitos elétricos		Aplicação final		
Questão	enunciado	acertos	turma B	(%) questão
1	Elementos circuitos elétricos	18	18	100%
2	Gerador e Receptor	18	18	100%
3	Resistor elétrico	18	18	100%
4	Capacitor elétrico	17	18	94%
5	Circuito RC	12	18	67%
6	Circuito Paralelo	18	18	100%

Fonte: Dados do autor



Gráfico 04 - Resultados após aplicação dos Applets da turma B

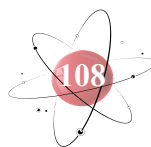


Fonte: Dados do autor

Conclusão dos resultados:

Após efetuadas as avaliações da segunda etapa, onde a turma B já passou pelo processo de utilização dos Applets, foi possível tabular os dados coletados, chegando aos percentuais indicados na Tabela 04 e Gráfico 04.

Na turma B houve uma evolução significativa nos resultados após a aplicação do Applet de circuitos elétricos,



como podemos perceber na questão 4, que a princípio não houve acertos. Após o trabalho foram consideráveis 94% de ganho, bem como na questão 5, tendo uma evolução de 67%.

COMPARAÇÃO ENTRE AS TURMAS A E B INICIALMENTE

Tabela 05 - Comparação entre as turmas A e B na primeira avaliação

Planilha comparação entre as turmas				
Antes				
Questão	Enunciado	acertos A+B	Total Alunos	índice %
1	Elementos circuitos elétricos	14	35	40%
2	Gerador e Receptor	32	35	91%
3	Resistor elétrico	14	35	40%
4	Capacitor elétrico	4	35	11%
5	Circuito RC	1	35	3%
6	Circuito Paralelo	18	35	51%

Fonte: Dados do autor

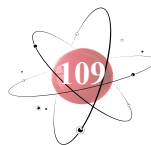
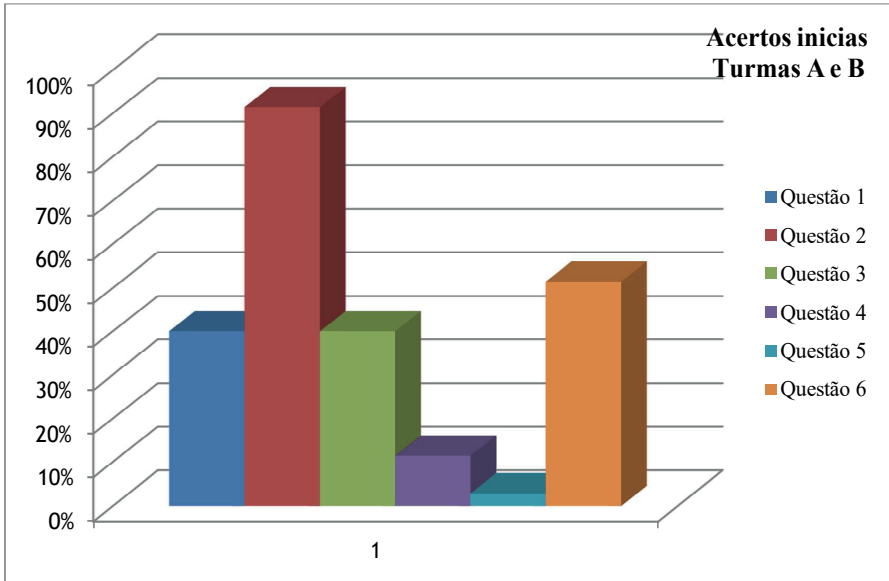


Gráfico 05 - Acertos das turmas A e B na primeira avaliação



Fonte: Dados do autor

Conclusão dos resultados:

Num montante geral, somando os resultados das duas turmas (A+B), percebemos que os valores das questões 1, 3 e 6 têm um acerto percentual variando de 40 a 51%, já as questões 4 e 5 são as de maior dificuldade dos alunos.



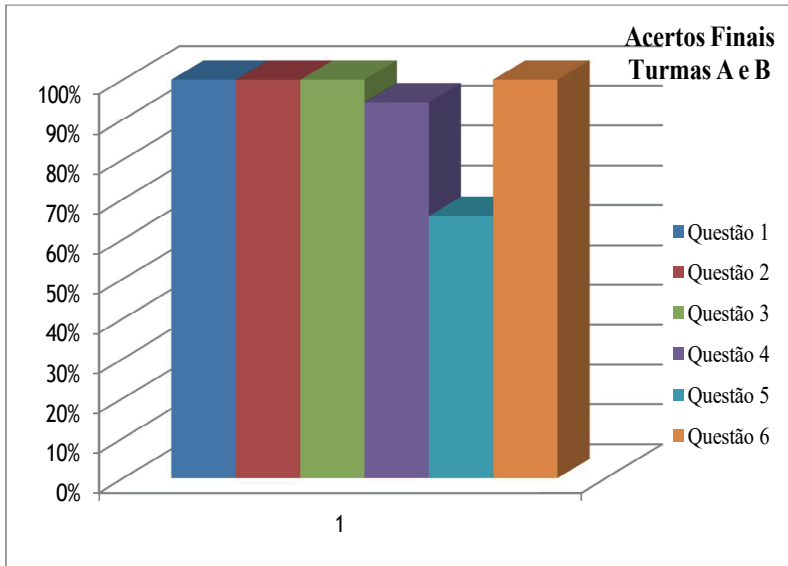
COMPARAÇÃO ENTRE AS TURMAS A E B APÓS USO DE APPLETS

Tabela 06 - Comparação entre as turmas A e B após o uso de Applets.

Planilha comparação entre as turmas				
Depois				
questão	enunciado	acertos A+B	Total Alunos	índice %
1	Elementos circuitos elétricos	35	35	100%
2	Gerador e Receptor	35	35	100%
3	Resistor elétrico	35	35	100%
4	Capacitor elétrico	33	35	94%
5	Circuito RC	23	35	66%
6	Circuito Paralelo	35	35	100%

Fonte: Dados do autor

Gráfico 06 - Resultados das turmas A e B após a aplicação de Applets.



Fonte: Dados do autor

Conclusão dos resultados:

Num montante geral, somando os resultados das duas turmas (A+B), percebemos que houve uma evolução considerável após o uso da tecnologia dos Applets.

COMPARAÇÃO ENTRE AS TURMAS A E B ANTES DA APLICAÇÃO

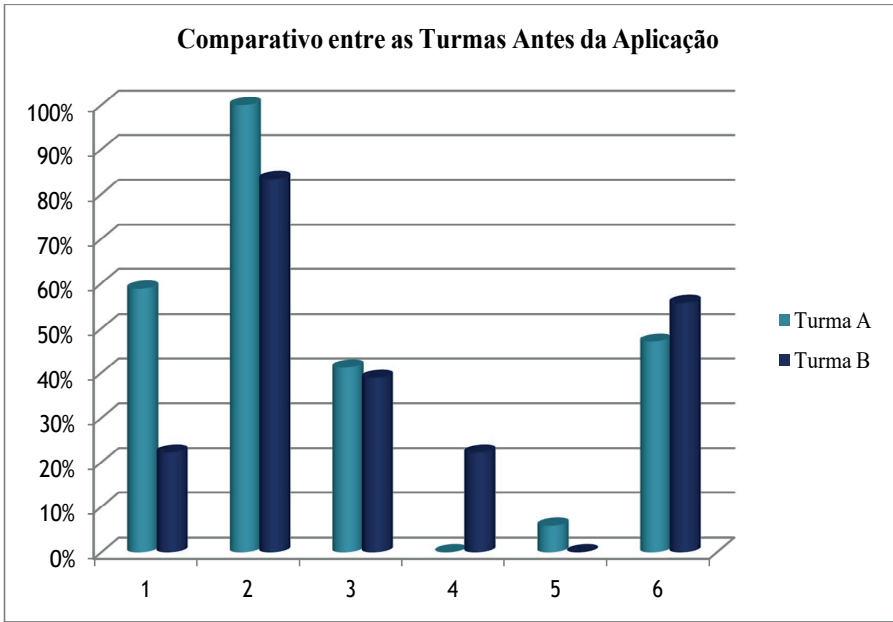
Tabela 07 - Dados percentuais de acertos das turmas A e B antes do uso de Applets.

Planilha comparação entre as turmas			
Antes			
Questão	Enunciado	A	B
1	Elementos circuitos elétricos	59%	22%
2	Gerador e Receptor	100%	83%
3	Resistor elétrico	41%	39%
4	Capacitor elétrico	0%	22%
5	Circuito RC	6%	0%
6	Circuito Paralelo	47%	56%

Fonte: Dados do autor



Tabela 07 - Dados percentuais de acertos das turmas A e B antes do uso de Applets.



Fonte: Dados do autor

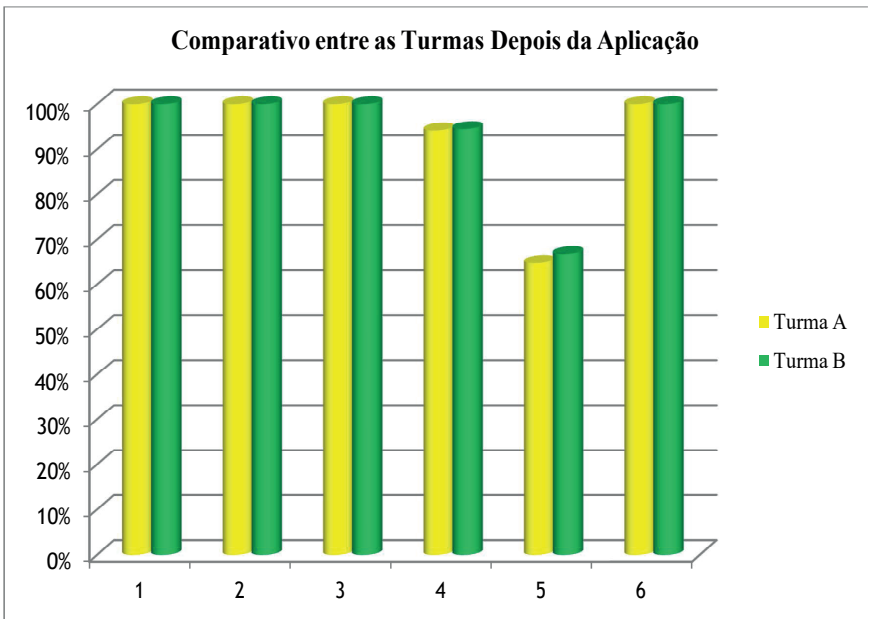
COMPARAÇÃO ENTRE AS TURMAS A E B APÓS A APLICAÇÃO DOS APPLETS

Tabela 08 - Dados percentuais de acertos das turmas A e B depois do uso de Applets.

Planilha comparação entre as turmas			
Depois			
Questão	Enunciado	A	B
1	Elementos circuitos elétricos	100%	100%
2	Gerador e Receptor	100%	100%
3	Resistor elétrico	100%	100%
4	Capacitor elétrico	94%	94%
5	Circuito RC	65%	67%
6	Circuito Paralelo	100%	100%

Fonte: Dados do autor

Gráfico 08 - Percentuais de acertos das turmas A e B depois da aplicação de Applets.



Fonte: Dados do autor





x

0

x

0

0

0

Capítulo

5

AVALIAÇÃO DAS AULAS

PELOS ALUNOS

+

0

0

x

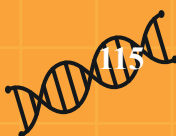
0

+

0

x

x



Considerando que o objetivo deste trabalho era de avaliar quantitativamente o ensino e aprendizado dos alunos, através da aplicação de uma metodologia atual, com o uso de tecnologias de informação e comunicação por meio do uso de Applets, trabalho este, efetuado com os alunos da Escola Estadual Marcos Bispo da Silva, em sua conclusão foi aplicada uma avaliação do método de ensino utilizada conforme Figura 11.

Pois, mesmo diante dos índices encontrados através das avaliações formais da Física, é importante para todos os docentes terem como referência um Feedback do trabalho desenvolvido, para ser utilizado em gerações futuras.



Figura 11 - Avaliação do método utilizado como alunos da Escola MBS.

AVALIAÇÃO DO MÉTODO DE ENSINO

Nome:

Data:

- 1- O que você achou do programa de circuitos elétricos?

- 2- O aprendizado foi satisfatório, conseguiu aprender o conteúdo através desse método?

- 3- Qual o melhor método de ensino: O tradicional, quadro e canetas ou o método de software livre de Ensino da Física (Applets)?

- 4- Você sugere esse método para outras turmas?

Fonte: Dados do autor



DEPOIMENTO DE ALGUNS ALUNOS, QUANTO ÀS RESPOSTAS DA AVALIAÇÃO PELOS ALUNOS DAS TURMAS A E B

Aluno 01

Questão 1: Foi bem dinâmico, divertido, adquirimos um conhecimento mais abrangente, sai do comodismo, na prática é bem mais legal;

Questão 2: Com certeza, sim é um jeito mais divertido de aprender;

Questão 3: Os dois, tanto a aula teórica quanto a prática é de bom grado e o conhecimento aumenta;

Questão 4: Sim, vale a pena, amei a aula, particularmente, foi maravilhoso.

Aluno 02

Questão 1: Muito bom, despertou interesse no assunto e saiu do costume;

Questão 2: Foi muito satisfatório e consegui aprender;



Questão 3: O tradicional, quadro e canetas e software livre de ensino de Física;

Questão 4: Com certeza é melhor para o aprendizado de cada aluno.

Aluno 03

Questão 1: Ótimo, porque a interação nos faz aprender;

Questão 2: Sim;

Questão 3: O método de software livre de ensino da Física;

Questão 4: Sim.

Aluno 04

Questão 1: É um programa maravilhoso pois tive um melhor aprendizado, foi mais simples para entender;

Questão 2: Aprendi muito, sim estou satisfeita;

Questão 3: Software livre de ensino de Física (Applets);

Questão 4: Sim.

Aluno 05



Questão 1: Uma boa maneira de aprender;

Questão 2: O aprendizado foi muito bom, consegui entender bem o conteúdo;

Questão 3: O método de software livre de ensino de Física;

Questão 4: Sim.

Aluno 06

Questão 1: Achei que é uma boa forma de aprender;

Questão 2: Aprendi muito. E consegui aprender melhor o conteúdo;

Questão 3: Na minha opinião, o melhor método é o de software livre de ensino de Física;

Questão 4: Sim.





0



0



x

0



0

Capítulo



DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

+

0

0

x

0

+

0

x

x



Como pode-se perceber, a princípio foram utilizados questionários para avaliar o estado de conhecimento prévio (planilhas 01 e 03 e gráficos 01 e 03) dos alunos do terceiro ano do ensino médio da Escola Estadual Marcos Bispo da Silva, no município de Ji-Paraná, Rondônia. Em seguida, após dividir as turmas para aplicação do uso de TICs na sala do laboratório de informática da escola, foram utilizados Softwares (Applets) livres disponíveis na página https://phet.colorado.edu/pt_BR/. Especificamente o Applet “Kit de Construção de Circuito (AC+DC)”.

Para tanto, através dos dados coletados através da avaliação prévia, percebe-se que os alunos tinham algumas dificuldades prévias a respeito de alguns componentes que fazem parte do conteúdo de circuitos elétricos, em particular em relação a Capacitores, Resistores e aplicação dos mesmos nos circuitos elétricos. Sendo assim, entendemos que houve falha no processo de ensino tradicional, que mui-



tas vezes tem relação com a falta de planejamento adequado para inserir de maneira sólida o conteúdo.

Como consequência o processo de aprendizagem fica deficitário, lembrando que os professores tentam passar o máximo de conteúdo possível, contudo, além do planejamento, há falhas no sistema de ensino, por reduzir em demasia os períodos de aulas, pois há conteúdos que necessitam um tempo maior para exposição. Além desses entraves, como abordado no início desse trabalho, temos uma geração de jovens que fazem parte dos “Nativos Digitais”, segundo Marc Prenski (2001), ou seja, tem grande facilidade em absorver novas tecnologias.

Dessa forma, é importante repensar a forma de aplicação do ensino da Física, a partir de dados como apresentados após o trabalho de uso de TICs com os alunos, onde é possível visualizar as avaliações e resultados apresentados nas planilhas 02 e 04 e gráficos 02 e 04, pode-se



perceber uma evolução no conhecimento adquirido, que comprovam a eficácia do método do uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). Assim, como apresentado nas planilhas 05 e 06, bem como gráficos 05 e 06, comparando as duas turmas é perceptível um avanço semelhante de maneira geral.

Além disso, de maneira global nas planilhas 07 e 08, bem como nos gráficos 07 e 08, as duas turmas tiveram desempenho parecido, comprovando que a metodologia é válida para contribuir com o processo de ensino e aprendizagem dos discentes.

Por final, após a aplicação das atividades avaliativas, foi realizado uma atividade de sondagem do método, no qual foi averiguado o nível de satisfação dos alunos em relação à metodologia utilizada. Como descrito no item 10, comprovamos que a geração de jovens tem facilidade com a tecnologia e esta é imprescindível ao ensino da Física



para facilitar as demonstrações experimentais. Em especial, quanto ao ensino de circuitos elétricos, por tratar-se de um conteúdo bastante abstrato, como exemplo: não é possível visualizar a olho nu o deslocamento de Elétrons.

Assim, através do uso dos Applets ou outros recursos computacionais é possível demonstrar de maneira mais visual aos alunos como pode ser o comportamento dessas grandezas elétricas que temos a disposição para a sociedade como um todo.





0

x

0

0

CONCLUSÃO



0

0

x

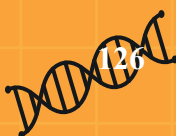
0

+

0

x

x



Ao ingressar no curso de Licenciatura em Física temos a impressão de que o que foi aprendido no ensino médio e fundamental é necessário para ser um bom Professor. Porém, após as primeiras aulas de cálculo, álgebra, Física avançada e disciplinas didáticas, bem como o estágio e os primeiros contatos com os alunos atuais, percebemos o quanto necessário são as mudanças nas metodologias a serem implantadas no processo de ensino para melhorar o aprendizado dos alunos.

Como visto neste trabalho de conclusão de curso, foi utilizado um método de aprendizado utilizando as Tecnologias de Informação e Comunicação, através de softwares livres (Applets) disponíveis na internet, dos quais sem custo de utilização, criados por alunos universitários, professores especialistas na área, cidadãos dignos de respeito e admiração, pois através deles muitos alunos são estimulados a desenvolverem o conhecimento com suas criações.



Além disso, após a avaliação dos resultados encontrados e depoimento dos próprios alunos avaliados, percebemos uma evolução no conhecimento com uso das tecnologias como já previa Marc Prenski (2001), classificando os jovens atuais em Nativos Digitais. Dessa forma, não há como negar que é necessário uma evolução na forma de ensinar, pois estamos diante de uma nova realidade, onde os alunos tem outras percepções e atitudes que precisam ser avaliadas, principalmente no papel de professores, pois o processo de ensino só é possível através desses.

Para tanto, diante desta pesquisa, é recomendável aos professores de Física, bem como de outras disciplinas, fazerem uso de tecnologias de informação e comunicação como meio de ensino, pois como visto nesse trabalho, as novas gerações de alunos necessitam de estímulos de aprendizagem que venham de encontro com os meios tecnológicos atuais. Considerando ainda, principalmente as estruturas



das escolas e a falta de formação continuada dos professores, há grande necessidade de adequações para atender essa nova geração de discentes.

Contudo, podemos verificar que as metodologias tradicionais ainda são utilizadas em grande escala pelos docentes atuais, havendo um contraste visível quando se faz uso de novos métodos em que os alunos tenham afinidades, como foi utilizado nesse trabalho, dentre eles: computadores e notebooks. Podendo ser utilizados, além desses, outros meios como: Smartphones e tablets, equipamentos que também aceitam essas tecnologias disponíveis na internet.

Assim, diante desses experimentos, como podemos perceber a evolução do conhecimento desses alunos que participaram dessa pesquisa recomenda-se às futuras gerações o uso dessas metodologias para maior interação nos processos de ensino e aprendizagem.





x

0

x

0

0

0

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS



0

0

x

0

+

0

x

x



ARANHA, Maria Lúcia de Arruda. Filosofia da Educação. 3ª edição, rev. e ampl. São Paulo: Moderna, 1996;

ARANTES, Alessandra Riposati, MIRANDA, Márcio Santos, STUDART, Nelson. Objetos de aprendizagem no ensino da física: usando simulações do PhET. Revista Física na Escola V.11 nº 1. São Paulo 2010;

Bonjorno, Clinton, Eduardo Prado, Casemiro - Física: eletricidade 3º ano - 2 ed. - São Paulo: FTD, 2013;

Halliday, David, 1916-2010 - Fundamentos de física, volume 1: mecânica / David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker; tradução Ronaldo Sérgio de Biasi. - 10 ed. - Rio de Janeiro: LTC, 2016;

<https://www.infoescola.com/pedagogia/concepcao-pedagogica-tradicional/> acesso 24/10/2018;



PCN+ - Ensino Médio: informação e documentação: lombada: apresentação. Rio de Janeiro, 2004;

Marc Prenski (2001) De On the Horizon (NCB University Press, Vol. 9 No. 5, Outubro 2001)

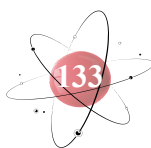


Política e Escopo da Coleção de livros Estudos Avançados em Saúde e Natureza



A Estudos Avançados sobre Saúde e Natureza (EASN) é uma coleção de livros publicados anualmente destinado a pesquisadores das áreas das ciências exatas, saúde e natureza. Nosso objetivo é servir de espaço para divulgação de produção acadêmica temática sobre essas áreas, permitindo o livre acesso e divulgação dos escritos dos autores. O nosso público-alvo para receber as produções são pós-doutores, doutores, mestres e estudantes de pós-graduação. Dessa maneira os autores devem possuir alguma titulação citada ou cursar algum curso de pós-graduação. Além disso, a Coleção aceitará a participação em coautoria.

A nossa política de submissão receberá artigos



científicos com no mínimo de 5.000 e máximo de 8.000 palavras e resenhas críticas com no mínimo de 5 e máximo de 8 páginas. A EASN irá receber também resumos expandidos entre 2.500 a 3.000 caracteres, acompanhado de título em inglês, abstract e keywords.

O recebimento dos trabalhos se dará pelo fluxo contínuo, sendo publicado por ano 4 volumes dessa coleção. Os trabalhos podem ser escritos em português, inglês ou espanhol.

A nossa política de avaliação destina-se a seguir os critérios da novidade, discussão fundamentada e revestida de relevante valor teórico - prático, sempre dando preferência ao recebimento de artigos com pesquisas empíricas, não rejeitando as outras abordagens metodológicas.

Dessa forma os artigos serão analisados através do mérito (em que se discutirá se o trabalho se adequa as propostas da coleção) e da formatação (que corresponde a uma



avaliação do português e da língua estrangeira utilizada).

O tempo de análise de cada trabalho será em torno de dois meses após o depósito em nosso site. O processo de avaliação do artigo se dá inicialmente na submissão de artigos sem a menção do(s) autor(es) e/ou coautor(es) em nenhum momento durante a fase de submissão eletrônica. A menção dos dados é feita apenas ao sistema que deixa em oculto o (s) nome(s) do(s) autor(es) ou coautor(es) aos avaliadores, com o objetivo de viabilizar a imparcialidade da avaliação. A escolha do avaliador(a) é feita pelo editor de acordo com a área de formação na graduação e pós-graduação do(a) professor(a) avaliador(a) com a temática a ser abordada pelo(s) autor(es) e/ou coautor(es) do artigo avaliado. Terminada a avaliação sem menção do(s) nome(s) do(s) autor(es) e/ou coautor(es) é enviado pelo(a) avaliador(a) uma carta de aceite, aceite com alteração ou rejeição do artigo enviado a depender do parecer do(a) avaliador(a). A etapa



posterior é a elaboração da carta pelo editor com o respectivo parecer do(a) avaliador(a) para o(s) autor(es) e/ou coautor(es). Por fim, se o trabalho for aceito ou aceito com sugestões de modificações, o(s) autor(es) e/ou coautor(es) são comunicados dos respectivos prazos e acréscimo de seu(s) dados(s) bem como qualificação acadêmica.

A nossa coleção de livros também se dedica a publicação de uma obra completa referente a monografias, dissertações ou teses de doutorado.

O público terá terã acesso livre imediato ao conteúdo das obras, seguindo o princípio de que disponibilizar gratuitamente o conhecimento científico ao público proporciona maior democratização mundial do conhecimento



Índice Remissivo



A

Alunos

página 59

página 87

página 92

página 93

C

Circuito

página 72

página 85

página 89

E

Elétrica

página 84



página 90

página 93

página 131

Ensino

página 22

página 25

página 33

página 119

F

Física

página 11

página 12

página 41

página 44

T

Turmas

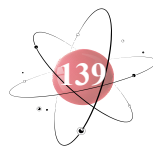


página 70

página 99

página 108

página 110





Essa obra escrita pelo pesquisador Marcelo Soares apresenta uma discussão muito relevante ao colocar como tema central o ensino da física como instrumento de propagação da informação e da comunicação. Assim, podemos perceber como disciplinas clássicas podem ser úteis na criação de novos saberes e desenvolvimento das crianças.



Periodicojs
EDITORA ACADÊMICA

