



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM FÍSICA**

ELIENAI OLIVEIRA GÓES

**ANÁLISE DE CONTEÚDO SOBRE O USO DE NOVAS PRÁTICAS NO
ENSINO DE FÍSICA**

**FORTALEZA-CE
2014**

ELIENAI OLIVEIRA GÓES

ANÁLISE DE CONTEÚDO SOBRE O USO DE NOVAS PRÁTICAS NO ENSINO DE
FÍSICA

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Física do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do título de licenciado em Física.

Orientador: Ms. Dimitry Barbosa Pessoa

FORTALEZA-CE
2014

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Universidade Estadual do Ceará

Sistema de Bibliotecas

Góes, Elienai Oliveira.

Análise de conteúdo sobre o uso de novas práticas no ensino de física [recurso eletrônico] / Elienai Oliveira Góes. - 2014.

1 CD-ROM: il.; 4 ¼ pol.

CD-ROM contendo o arquivo no formato PDF do trabalho acadêmico com 57 folhas, acondicionado em caixa de DVD Slim (19 x 14 cm x 7 mm).

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências e Tecnologia, Graduação em Física, Fortaleza, 2014.

Orientação: Prof. Me. Dimitry Barbosa Pessoa.

1. Análise de conteúdo. 2. Novas tecnologias . 3. Ensino de Física. I. Título.

ELIENAI OLIVEIRA GÓES

ESTUDO QUANTITATIVO SOBRE O USO DE NOVAS PRÁTICAS NO ENSINO DA
FÍSICA CONTEMPORÂNEA

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Física do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciado em Física.

Aprovada em: 23/10/2014

Conceito obtido: Satisfatório

BANCA EXAMINADORA



Prof. Ms. Dimitry Barbosa Pessoa
Centro Universitário Christus - UNICHRISTUS



Prof. Ms. Francisco de Assis Leandro Filho
Universidade Estadual do Ceará - UECE



Prof. Ms. Mauricio Soares de Almeida
Universidade Estadual do Ceará - UECE

À Deus, fiel e misericordioso que sempre está à frente da minha vida, me dando sabedoria, ânimo e força em tudo que me proponho a fazer.

Aos meus pais, José e Helena, irmãos, Wamberto e Helano, e familiares por suas orações, amor, incentivo e auxílio nessa etapa da minha vida.

A minha namorada Dávila, pelo carinho e atenção.

A meu tio Elenildo e a minha vó Ruth que estão fazendo o papel de pai e mãe na ausência dos mesmos.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador professor Ms. Dimitry Barbosa Pessoa pela ajuda e confiança.

Aos meus colegas de curso que pela convivência, tornaram a universidade um local mais agradável.

Aos professores que não acreditaram em mim, pois estes me deram vontade de superar, e aos que acreditaram, pela confiança.

"A Natureza é exatamente simples, se conseguirmos encará-la de modo apropriado... Essa crença tem-me auxiliado, durante toda minha vida, a não perder as esperanças, quando surgem dificuldades de investigação."

Albert Einstein.

RESUMO

Neste trabalho será apresentada uma análise de conteúdo de cinco trabalhos monográficos que abordam o uso de novas práticas no ensino da física no ensino fundamental e médio, num contexto onde trabalhos que falam do uso de softwares educacionais, experimentos e metodologias alternativas como recursos didáticos mais produtivos, estão sendo bastante abordados. No primeiro e no segundo momento, respectivamente, será feita uma revisão bibliográfica de assuntos que serão relevantes para o presente trabalho, abordando os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) como norteadores do ensino no Brasil e algumas metodologias de ensino como ferramentas importantes para um ensino de qualidade. Posteriormente serão apresentados os resultados dos trabalhos escolhidos e se fará uma análise dos mesmos, buscando mostrar se a forma de obtenção fora eficaz para identificar qual método se configurou uma melhor opção para o ensino e aprendizagem em física.

Palavras-chave: Análise de conteúdo. Novas tecnologias. Ensino de Física.

ABSTRACT

In this work will be presented a content analysis of five monographs that address the use of new practices in the teaching of physics in elementary and middle education, in a context where works that talk about the use of educational software, experiments and alternative methodologies as more productive teaching resources are being quite addressed. In the first and second moment, respectively, a literature review of issues that are relevant to the present work, addressing the Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) as guiding education in Brazil, and some teaching methodologies as important tools for well teaching will be done. Subsequently the results of selected papers will be presented and an analysis of them will be made, trying to show the effective way to identify which method is a better option for teaching and learning physics.

Keywords: Content analysis. New technologies. Physics Teaching.

LISTA DE FIGURA

FIGURA 1	Questionário 1 aplicado a uma turma do oitavo ano logo após aula tradicional.....	28
FIGURA 2	Resultado do questionário 1 aplicado a uma turma do oitavo ano após aula tradicional.....	28
FIGURA 3	Questionário 2 aplicado a uma turma do oitavo ano logo após aula com o uso do <i>Modellus</i>	29
FIGURA 4	Resultado do questionário 2 aplicado a uma turma do oitavo ano após aula com o uso do <i>Modellus</i>	30
FIGURA 5	Questionário 3 aplicado a uma turma do oitavo ano sobre o uso do <i>Modellus</i>	31
FIGURA 6	Resultado da questão 4 do questionário 3 aplicado a uma turma do oitavo ano.....	32
FIGURA 7	Resultado da questão 5 do questionário 3 aplicado a uma turma do oitavo ano.....	33
FIGURA 8	Parte de um questionário aplicado a uma turma do 1° ano do ensino médio sobre como está o relacionamento dos alunos com o computador.....	35
FIGURA 9	Resultado da questão 7 do questionário aplicado a uma turma do 1° ano do ensino médio.....	35
FIGURA 10	Resultado da questão 8 do questionário aplicado a uma turma do 1° ano do ensino médio.	36
FIGURA 11	Resultado da questão 9 do questionário aplicado a uma turma do 1° ano do ensino médio.	37
FIGURA 12	Resultado da questão 10 do questionário aplicado a uma turma do 1° ano do ensino médio.	38
FIGURA 13	Resultado da questão 11 do questionário aplicado a uma turma do 1° ano do ensino médio.....	38
FIGURA 14	Resultado da questão 12 do questionário aplicado a uma turma do 1° ano do ensino médio.	39
FIGURA 15	Questionário aplicado a uma turma do segundo ano do ensino médio após aula tradicional.....	41

FIGURA 16	Questionário aplicado a uma turma do segundo ano do ensino médio após aula experimental.....	42
FIGURA 17	Tabela com resultados dos questionários obtidos antes e após aula experimental.....	43
FIGURA 18	Gráfico com resultados percentuais após cada avaliação.....	43
FIGURA 19	Questionário aplicado a uma turma de nono ano do ensino fundamental.....	46
FIGURA 20	Gráfico com resultados percentuais referentes à primeira questão do questionário.....	47
FIGURA 21	Gráfico com resultados percentuais referentes à terceira questão do questionário.....	47
FIGURA 22	Gráfico com resultados percentuais referentes à quinta questão do questionário.....	48
FIGURA 23	Gráfico com resultados percentuais referentes à avaliação antes das aulas com o uso de histórias em quadrinhos.....	49
FIGURA 24	Gráfico com resultados percentuais referentes à avaliação após aulas com o uso de histórias em quadrinhos.....	49
FIGURA 25	Tabela com resultados referentes à avaliação após aula planejada.....	51
FIGURA 26	Tabela com resultados referentes à avaliação após aula não planejada.....	52

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
1 OS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS – PCNs	13
1.1 Um breve relato histórico	13
1.2 Os PCNs e seus objetivos para o ensino da Física.....	15
2 METODOLOGIAS PARA O ENSINO DE FÍSICA	19
2.1 Teorias como base das metodologias	19
2.1.1 Piaget.....	19
2.1.2 Vigotsky.....	20
2.1.3 Paulo Freire.....	22
2.2 Metodologias	23
2.2.1 <i>Modellus</i>	24
2.2.2 Experimento	25
2.2.3 Histórias em quadrinhos.....	26
3 ANÁLISE DOS TRABALHOS	27
3.1 Trabalho 1 - O uso do <i>modellus</i> como ferramenta pedagógica para auxiliar no ensino de física no ensino fundamental	27
3.2 Trabalho 2 – O uso de software no ensino de física e matemática	34
3.3 Trabalho 3 - A câmera <i>pinhole</i> utilizada como instrumento de ensino em física.....	40
3.4 Trabalho 4 – O uso de histórias em quadrinhos como ferramenta didática para a introdução de conceitos em física: Estudo de Caso em Turma de 9º ano de uma Escola Pública	45
3.5 Trabalho 5 – A importância do Planejamento Didático para o uso de novas tecnologias no ensino de física.....	50
CONCLUSÃO	54
REFERÊNCIAS	55

INTRODUÇÃO

O mundo contemporâneo avança com suas tecnologias cada vez mais aprimoradas e aceleradas se espalhando em todas as áreas. Pode-se notar a aplicação de algumas dessas novas tecnologias, voltadas para fins educativos, como é o caso da escolha de alguns softwares educacionais como o *Modellus* e o *Java applet*, respectivamente, pelos pesquisadores Souza (2010) e Pires Júnior (2012), mencionados no corpo deste trabalho, além de Gomes (2009), mostrando sobre pesquisas na internet através de sites educacionais.

Faz-se importante lembrar que tal avanço tecnológico, evidencia a desigualdade social e econômica. As escolas particulares ostentam em seu marketing, atrativos de laboratórios em diferentes áreas. A maioria das escolas públicas próximas as capitais possuem salas de informática, mas nas cidades do interior nem sempre têm o mesmo privilégio. Pode-se perceber no decorrer deste trabalho, dois exemplos muito interessantes para uma possível solução desse caso específico, pois Oliveira (2010) e Maia (2013) apresentam práticas que não necessitam de muitas condições financeiras para suas realizações.

É verdade que essas pesquisas não terão foco voltado para o ensino dos que não tem acesso às novas tecnologias, mas sim, voltadas para descobrir se novos métodos são mais eficiente para se aprender Física, podendo ser mais uma possibilidade a ser pensada pelos educadores.

1 OS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS – PCNs

1.1 Um breve relato histórico

O ensino médio brasileiro foi inicialmente organizado segundo o modelo dos jesuítas, onde uma minoria era privilegiada. Seu objetivo central era a preparação para o ingresso aos cursos superiores de caráter humanísticos, voltados para a elite. Com o crescimento urbano e industrial, surgiu a procura por mão de obra qualificada que culminou com o surgimento de reformas educacionais ocorridas em 1930, com a implantação do ensino profissionalizante, sendo reorganizado a partir de 1931 e se consolidando com a Lei Orgânica do Ensino Secundário em 1942 (MOEHLECKE, 2012).

Ainda segundo Moehlecke (2012), esse foi o início da expansão do ensino médio onde o ensino do povo era voltado para o trabalho nas indústrias, paralelamente o ensino elitista, voltado para o ingresso ao ensino superior. Essa divisão foi gradualmente desconstruída e estabelecida de forma integral com a formulação, em 1961 da primeira Lei de Diretrizes e Bases (LDB), onde quem realizasse o curso secundário profissionalizante também poderia ingressar no ensino superior.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997, p.13), “Até dezembro de 1996 o ensino fundamental esteve estruturado nos termos previstos pela Lei Federal n. 5.692, de 11 de agosto de 1971”. Sua importância foi proporcionar aos educandos dos ensinos fundamental e médio, preparo para o trabalho e para que a cidadania fosse exercida conscientemente e formação necessária para que eles pudessem desenvolver seus potenciais com o objetivo de alcançarem auto realização, além de estabelecer o núcleo comum e obrigatório nacionalmente, ao generalizar as disposições básicas sobre o currículo.

Segundo Moehlecke (2012), a aprovação de uma nova Constituição Federal em 1988, trouxe mudanças importantes no que se refere à abrangência e ao caráter do ensino, ao afirmar que o estado teria o dever de cumprir garantias, ao

citar a Constituição Federal: “progressiva extensão da obrigatoriedade e gratuidade do ensino médio (BRASIL, 1988)”, que em 1996 uma emenda constitucional substituiria o termo progressiva extensão da obrigatoriedade por progressiva universalização.

Em 1990, de acordo com Brasil (1993), o Brasil havia sido convocado para participar de uma conferência chamada Conferência de Educação para Todos, na Tailândia. Dela resultou um compromisso que foi posteriormente realizado pelo Ministério da Educação e do Desporto (MEC), o Plano Decenal de Educação (PDE) para Todos.

A partir de então, mais precisamente 20 de dezembro de 1996, foi aprovada a atual LDB/96 (Lei Federal n. 9.394), tornando mais sólido e amplo o dever do poder público para com a educação em geral (BRASIL, 1997), como destacado em alguns de seus artigos:

A União incumbir-se-á de:

I – elaborar o Plano Nacional de Educação, em colaboração com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios”; (Inc.I, Art. 9º, BRASIL, 1996)

(...)

IV – estabelecer, em colaboração com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, competências e diretrizes para a educação infantil, o ensino fundamental e o ensino médio, que nortearão os currículos e seus conteúdos mínimos, de modo a assegurar formação básica comum. (Inc.IV, Art. 9º, BRASIL, 1996)

Os Estados incumbir-se-ão de:

I – organizar, manter e desenvolver os órgãos e instituições oficiais dos seus sistemas de ensino. (Inc.I, Art. 10, BRASIL, 1996).

Os Municípios incumbir-se-ão de:

I – organizar, manter e desenvolver os órgãos e instituições oficiais dos seus sistemas de ensino, integrando-os às políticas e planos educacionais da União e dos Estados. (Inc.I, Art. 1, BRASIL, 1996).

Em Brasil (1997), para que a União pudesse dar conta do amplo objetivo estabelecido no art. 9º, inciso IV, foi preciso que a LDB consolidasse a organização curricular com o objetivo de dar mais flexibilidade ao trato dos componentes curriculares, reiterando o princípio da base nacional comum, PCN, de forma bem expressa em seu art. 26:

Os currículos da educação infantil, do ensino fundamental e do ensino médio devem ter base nacional comum, a ser complementada, em cada

sistema de ensino e em cada estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e dos educandos. (BRASIL, 1996, Art.26).

Repetindo no art. 210 da Constituição Federal da República Federativa do Brasil:

Serão fixados conteúdos mínimos para o ensino fundamental, de maneira a assegurar formação básica comum e respeito aos valores culturais e artísticos, nacionais e regionais. (BRASIL, 1988, Art.210).

Assim, nos Parâmetros Curriculares Nacionais (1997), a partir de estudos realizados por propostas curriculares entre Estados e Municípios brasileiros, do contato com informações a respeito das experiências de outros países e da análise dos currículos oficiais feita pela Fundação Carlos Chagas, foi iniciado o processo de elaboração dos PCN.

Uma proposta inicial, em versão preliminar, discutida nacionalmente nos anos de 1995 e 1996 por técnicos de secretarias de educação, professores de universidades públicas e privadas, gerando pareceres. Essa discussão foi estendida em inúmeros encontros estaduais realizados pelas delegacias do Ministério da Educação e Cultura (MEC). Os pareceres e resultados dessas discussões tiveram contribuição para a reelaboração do documento. As maiorias desses pareceres tinham algo em comum, falavam da necessidade de uma política que implementasse a proposta educacional inicialmente exposta, além de darem a sugestão de inúmeras formas de atuação, por parte das universidades e faculdades de educação, com objetivo de melhorarem o ensino inicial, sendo utilizados em novos programas de formação de professores, ligados à efetivação dos PCN (BRASIL,1997).

1.2 Os PCNs e seus objetivos para o ensino da Física

De acordo com MEC-SEMTEC (2002), no que se refere à Física no ensino médio, a utilização do conhecimento de Física nas escolas ganharam novos rumos a partir das diretrizes expressas nos PCN, a fim de tratar esse conhecimento para formação de cidadãos contemporâneos com instrumentos que os

possibilitem, atuar, compreender e participar de suas realidades, mesmo após essa etapa de ensino.

Nesse contexto, MEC-SEMTEC (2002), afirma que a Física deve se mostrar como competências específicas que darão suporte para a compreensão e percepção do que ocorre ao redor do educando, tanto no sentido tecnológico quanto no sentido de fenômenos naturais, a partir do que se é ensinado. Uma consequência disso é a introdução de uma linguagem específica. Juntamente, a Física deve ser vista como resultado de um processo gradual, ligado à criação de diversas tecnologias que acabam facilitando novas criações, gerando um ciclo de desenvolvimento.

Contudo, segundo MEC-SEMTEC (2002), para que essas competências alcancem o objetivo de criar um ensino real e efetivo, elas não podem ser abordadas isoladamente, antes devem ser contextualizadas e mostrar interdisciplinaridade ao se articular com as competências das demais áreas, que também carregam consigo muitos outros conhecimentos, só assim ganhando sentido.

Ao que se pode notar, em MEC-SEMTEC (2002), é dever das instituições de ensino, criarem projetos pedagógicos coerentes com suas realidades e a partir deles, definir quais conhecimentos físicos serão contemplados.

Para MEC-SEMTEC (2002), algumas mudanças no ensino de Física já podem ser notadas devidas ao entendimento, por parte dos professores, do que indicam os PCN quanto ao que não deve ser feito. Práticas de ensino, antes habituais, como, memorização de formulas e repetições mecânicas, na maioria das vezes em situações abstratas, vêm perdendo espaço para aulas contextualizadas, dando sentido para utilizações no cotidiano e mostrando a importância de se dá significados aos assuntos ensinados.

Ainda para MEC-SEMTEC (2002), frente às necessidades de tornar esses assuntos parte da realidade dos alunos, os professores apresentam dificuldades de encontrar instrumentos ou até mesmo soluções para tornar essa compreensão possível, pelo fato de alguns não terem orientações concretas de como elaborar tais práticas, revelando a necessidade de elementos norteadores mais claros. O desafio,

portanto, é encontrar meios para pôr em prática essas questões, mesmo frente a alguns problemas encontrados nas escolas de nosso país:

Como conseguir realizar tanto com tão pouco espaço, tempo, recursos materiais, carências formativas e afetivas dos alunos, condições de trabalho dos professores? Passada a tempestade inicial, os professores de Física têm ousado mudar, mas sentem-se, muitas vezes, inseguros, desamparados e pouco confiantes quanto aos resultados obtidos. (MEC-SEMTEC, 2002, p.3)

No entanto, em MEC-SEMTEC (2002), nota-se que, para algumas questões relacionadas ao que fazer para se obter melhoras, a solução simplesmente podem não existir em uma forma pronta. O que deve ser feito são discussões com trocas de experiências sobre a utilização de novas metodologias, buscando sempre acrescentar melhorias. Trata-se de implementar elementos para nortear os professores em suas práticas para a incorporação de habilidades e competências no ensino médio.

Contudo, MEC-SEMTEC (2002), nos afirma que quanto às competências em Física, todos os conhecimentos da área obtidos até hoje, não podem ser passados nas escolas de nível médio, necessitando de uma seleção dos conteúdos julgados mais fundamentais nas diferentes áreas, “(...), delimitando os conteúdos de Mecânica, Termologia, Ótica e Eletromagnetismo a serem abordados.”, estes deverão servir de instrumentos, ligados aos pensamentos e ações dos alunos, os conferindo condições para compreender o mundo.

Para MEC-SEMTEC (2002), ao definir os critérios orientadores da prática pedagógica deve-se levar em conta se a preocupação é sobre o que se deve ensinar de Física ou o para que ensinar Física, pois se definido como referência “o que ensinar”, pode acontecer de o conteúdo apresentado ser algo meramente abstrato, sem preocupação de aplicação prática, portanto, pragmático e longe da realidade dos jovens, os preparando unicamente para uma etapa superior de ensino. Se ao contrário é tomado como base o “para que ensinar”, eles estarão sendo preparados com ensinamentos contextualizados, os possibilitando entender e solucionar situações reais do dia a dia, numa concepção humanista abrangente.

Como dito em MEC-SEMTEC (2002), para isso, é natural que a atenção

se volte não para os conteúdos em si, mas para possíveis competências necessárias aos educandos que serão agregadas a eles em seus processos de ensino na escola média. Cabe então ao professor, organizar, priorizar, selecionar e redefinir os objetivos que farão mais sentido serem trabalhados, de acordo com o projeto pedagógico e com as condições disponibilizadas pela instituição.

Para MEC-SEMTEC (2002), os PCN foram organizados de forma a tornar as competências em Física vinculadas às áreas de Ciências da Natureza, Ciências Humanas e Linguagens e Códigos. Tais competências estão divididas em três tópicos, que são subdivididos em “competências gerais”, essas por fim são expressas em “sentido e detalhamento físico”.

Em MEC-SEMTEC (2002), encontram-se as seguintes competências gerais, que se esperam serem absorvidas pelos alunos para utilizarem em suas vidas quando necessário, durante ou após a conclusão do ensino médio:

- Representação e Comunicação:
 - Símbolos, códigos e nomenclaturas da C&T (Ciência e Tecnologia).
 - Articulação dos símbolos e códigos da C&T.
 - Análise e interpretação de textos e outras comunicações de C&T.
 - Elaboração de comunicações.
 - Discussão e argumentação de temas de interesse da C&T.
- Investigação e Compreensão
 - Estratégias para o enfrentamento de situações-problema.
 - Interações, relações e funções; invariante e transformações.
 - Medidas, quantificações, grandezas e escalas.
 - Modelos explicativos e representativos.
 - Relações entre conhecimentos disciplinares, interdisciplinares e inter-áreas.
- Contextualização sócio-cultural

- Ciência e tecnologia na História.
- Ciência e tecnologia na cultura contemporânea.
- Ciência e tecnologia na atualidade.
- Ciência e tecnologia, ética e cidadania.

Portanto, para MEC-SEMTEC (2002), é importante não separar as competências e os conhecimentos das estratégias empregadas no ensino, pois estas são responsáveis por expor de forma mais sólida o que se deseja promover. Claro que:

Para que todo o processo de conhecimento possa fazer sentido para os jovens, é imprescindível que ele seja instaurado através de um diálogo constante, entre o conhecimento, os alunos e os professores. E isso somente será possível se estiverem sendo considerados objetos, coisas e fenômenos que façam parte do universo vivencial do aluno, (...). (MEC-SEMTEC, 2002, p.36)

2 METODOLOGIAS PARA O ENSINO DE FÍSICA

Segundo Juliana (2009), a metodologia de ensino é uma ferramenta que tem por base descrever, justificar e pesquisar métodos e técnicas melhores para o ensino de uma determinada área, buscando um ensino-aprendizado satisfatório que leve em consideração a natureza do conteúdo e da aprendizagem, o nível de conhecimento do aluno e a realidade da escola e da comunidade em que estão inseridos.

2.1 Teorias como base das metodologias

2.1.1 Piaget

Para Andrade (2010), a obra de Piaget, “entendida como imprescindível à discussão a respeito do construtivismo a ser implementado no âmbito educacional”, foi gradativamente adaptada para a educação das escolas brasileiras por escritores, intencionados em retirar dos pensamentos de Piaget, com a finalidade de embasar propostas político-pedagógicas, ideias de que para se construir o conhecimento, os indivíduos devem interagir com o meio e suas ações serão de grande valia nessa construção.

Ainda para Andrade (2010), isso se deu em um momento da educação brasileira onde os métodos tradicionais, baseados na instrução direta em que o aluno era um indivíduo passivo que apenas assistia à aula do professor, já estavam se mostrando ultrapassados, ao mesmo tempo em que começavam a aparecer ideias onde os alunos seriam atuantes no processo de obtenção do conhecimento.

Em Gomes e Bellini (2009), Segundo Jean Piaget, o conhecimento é a interação entre o sujeito e o objeto, assim ele acredita que à medida que são estruturadas as interações entre o sujeito e o objeto acontecem uma relação entre a inteligência e o conhecimento, com isso todo pensamento nasce de uma ação e é imprescindível a observação da experiência do sujeito com o objeto, para se conhecer as operações intelectuais.

Ainda em Gomes e Bellini (2009), Um aspecto fundamental do pensamento piagetiano é a busca do indivíduo diante de um acontecimento real que lhe cause desequilíbrio cognitivo, ele vai procurar a coerência no sentido de assimilar e acomodar tal situação ou informação, buscando o equilíbrio pelo processo conhecido de equilíbrio, mas esse equilíbrio só acontece de maneira provisória e é estabelecido de acordo com o nível de desenvolvimento do indivíduo.

Como expõe Andrade (2010) ao citar Piaget:

(...) o equilíbrio entre assimilação e acomodação se produz e se rompe em três níveis de complexidade crescente: no primeiro nível, os esquemas que o sujeito possui devem estar em equilíbrio com os esquemas que assimila; no segundo nível, deve existir um equilíbrio entre os diversos esquemas do sujeito que se devem assimilar e acomodar reciprocamente e por último, o nível superior de equilíbrio consiste na integração hierárquica de esquemas previamente. (ANDRADE, 2010, p.3).

2.1.2 Vygotsky

Segundo Präss (2012), tendo como base principal a obra “A formação social da mente” de Vygotsky, pioneiro na questão dos mecanismos que seriam responsáveis por tornar a cultura parte da natureza de cada indivíduo, ao reiterar que as funções psicológicas seriam, na verdade, produzidas pela atividade cerebral.

Ainda em Präss (2012), encontra-se sobre a teoria de Vygotsky, essa faz relação com a ideia de que a principal forma das crianças darem sentido as coisas é pela ação com o ambiente, dito por Piaget, Nessa questão Vygotsky destaca o crescimento da criança, acompanhado pela cultura e o contexto social, como guia e auxiliador no processo de aprendizagem. Para ele a criança é capaz de desenvolver um estado mental de funcionamento superior ao interagir com a cultura, além de que seria necessário que ela agisse de forma eficaz e independente. Mesmo sendo sujeito interativo, atuando ativamente no processo de aprendizagem, ela necessita de outro indivíduo para interagir, pois aprende a pensar só ou com a ajuda de outro através da interiorização gradativa de versões mais apropriadas das “ferramentas intelectuais” apresentadas pelos adultos que lhe rodeiam.

Contudo, para Präss (2012), interações que envolvessem pessoas com maior experiência possibilitaria a criança fazer o que inicialmente não fazia só, através conselhos, pista, perguntas, ensino de estratégias ou pelo modelo mostrado por essas pessoas. Para um desenvolvimento efetivo das ações autorreguladas e independentes é preciso que a ajuda oferecida esteja dentro de uma zona conhecida como Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), Região de caráter hipotético que diferencia o que a criança é capaz de aprender só e o que é precisa de ajuda. Numa visão dialética entre desenvolvimento e aprendizado, segundo Vygotsky, a criança ao se deparar com aprendizados nessa zona, ela teria um melhor desenvolvimento.

Vale salientar a linguagem, para Vygotsky, como base para o desenvolvimento cognitivo. Ele acreditava na convergência do pensamento e da linguagem em importantes conceitos auxiliares do pensamento, ou seja, a linguagem era caminho para se transmitir a cultura, meio fundamental de expressar o pensamento e a auto regulação voluntária (PRÄSS, 2012)

A aplicação da teoria de Vygotsky na prática escolar se dá em aulas que primam a interação do sujeito com o professor e com outros indivíduos de seu grupo através da linguagem oral e escrita (PRÄSS, 2012).

Mais especificamente, uma importância da teoria de Vygotsky para o ensino de Física:

Para Vygotsky a interação social é importante, pois uma pessoa sozinha não aprende a falar e também não aprende a se comunicar nas variadas linguagens existentes. A Física tem a sua linguagem, (...) ou signos. Em algum momento na vida da pessoa, alguém precisa informar o significado das coisas, para que se possa internalizar os mesmos e se comunicar nessa linguagem. (...), o professor deverá exercer esse papel, de interação, para que os alunos possam aprender a linguagem da física ou de outra disciplinas. (MESS, 2014).

2.1.3 Paulo Freire

Na perspectiva educacional de Paulo Freire, são observadas contribuições nos aspectos da dialogização e da problematização, envolvendo discursões do conhecimento do currículo escolar.

Para Freire, citado em Gehlen et al. (2012), na problematização se utiliza questões que fazem ou fizeram parte de situações já vivenciadas pelos educandos, além de relacioná-las às contradições existenciais. Essas situações seriam responsáveis por fazer com que o aluno percebesse e analisasse criticamente a “realidade problema” e a partir de então reconhecesse a necessidade de mudanças. Nesse momento seriam exploradas as “situações-limites”, situações que se apresentam como fronteira para se compreender a realidade vivida. Isso se faz necessário, pois é a partir da problematização que inicia-se uma nova percepção e um novo conhecimento vinculado à “consciência máxima possível”.

Já em Präss (2012), é mostrada a teoria da ação dialógica de Paulo Freire que se opõe a manipulação por meio da liderança revolucionária para libertar as massas oprimidas, tendo como bases a organização, colaboração e síntese cultural. Nesse contexto é mostrado que não se tem liberdade de viver, como o autor mesmo fala “onde a vida é proibida de ser vida”, isso se dá pelas delicadas condições que lhes faltam justiça, saúde e pelas situações miseráveis que se encontram as massas populares, além de serem obrigadas a se manterem nessa condição de opressão.

Em colaboração, Präss (2012) fala da ideologia opressora, também conhecida como “a teoria antidialógica”, como sendo responsável pela opressão e manipulação das massas e da cultura através da comunicação, tendo como ação características a divisão a fim de que permaneça a opressão. Para o combate dessa situação é necessário que as massas revolucionem pela comunicação.

Portanto, segundo Präss (2012), o diálogo se apresenta dando forte incentivo a uma educação com caráter humanístico e revolucionário, pois o educador, antes tido como “dono” do saber, se torna também ouvinte. Ainda segundo Präss (2012):

Para o educador-educando, dialógico, problematizador o conteúdo não é uma doação ou uma imposição, mas a devolução organizada, sistematizada e acrescentada ao povo daqueles elementos que este lhe entregou de forma desestruturada. (PRÄSS, 2012, p.48).

2.2 Metodologias

A Física é uma área muitas vezes tida como, abstrata, complexa e até mesmo “coisa de louco”. Muitas vezes isso se dá pela falta da compreensão dos conteúdos estudados, podendo ser facilitada a partir da aplicação de diversas metodologias que os possibilitem fazer associações das aulas ministradas em aplicações de casos reais e concretos e não aulas onde o conteúdo oferecido ao aluno parece ser de uma realidade distante e inaplicável.

Borges (2008) colabora com essa ideia em sua resenha sobre o livro *Pedagogia do Oprimido* de Paulo Freire:

(...) a educação bancária considera apenas o educador como sujeito, pois o educando será somente “depósito” receptor de conteúdos, memorizados ingenuamente, mecanicamente sem a devida participação e dialogicidade, própria de um processo de ensino-aprendizagem, onde educadores e educandos aprendem e ensinam, mediatizados pelo mundo. (Borges, 2008, p.12)

O uso de experimentos reais, prática onde o aluno interage realmente com o fenômeno físico, virtuais, utilizando softwares educacionais onde os fenômenos são gerados em ambientes computacionais, muitas vezes baseados em modelações e simulações tem se tornado cada vez mais frequente para o ensino de Física. Com o objetivo de conseguir uma aula dinâmica onde os alunos e professores interagem entre si, muitos educadores usam desse artifício. Eles possibilitam aos alunos o vivenciamento do conteúdo, podendo relaciona-los com situações já vivenciadas, facilitando a apropriação dos mesmos.

Com o desenvolvimento tecnológico e com a facilidade de acesso a um computador e a internet, hoje, pode-se facilmente utilizar esses softwares para fins

educacionais, principalmente em casos onde a prática experimental se tornaria inviável pelo alto custo ou pelo risco.

Das inúmeras metodologias existentes para o ensino de Física destacam-se algumas de maior relevância para o presente trabalho, uso de softwares educacionais, experimentos e uso de histórias em quadrinho como ferramentas educacionais.

2.2.1 *Modellus*

Parte do motivo da Física ser tida como um “terror” se deve pela grande dificuldade que os alunos têm com a matemática e suas equações, ferramenta utilizada pela Física para descrever numericamente fenômenos por ela estudados. Segundo Machado e Costa (2009), a compreensão em Matemática e Física são responsáveis pela dificuldade de muitos alunos do Ensino médio. Uma solução proposta por eles seria o *Modellus*. Esta, uma ferramenta computacional baseado em modelagem matemática, seria responsável pelo encurtamento do tempo perdido com cálculos matemáticos, além de ser um recurso mais atrativo que as aulas tradicionais, onde um maior tempo da aula poderia ser aproveitado na análise da representação de um experimento, a partir de sua resolução e reflexão.

Ainda de Machado e Costa (2009), a partir do *Modellus* pode-se criar e explorar modelos matemáticos aplicados a inúmeros fenômenos físicos de diferentes formas, vetores, gráficos, fórmulas, animações de uma maneira simples. Para sua manipulação não se faz necessário o conhecimento de linguagens computacionais, o que poderia ser um problema, tanto para alunos, quanto para professores. Para tal, é necessário apenas compreender a linguagem empregada nos livros e nas salas de aula. Nele os estudantes podem utilizar o programa de duas formas, simulação, aplicação de modelos previamente desenvolvidos e modelagem, como o nome já sugere, o modelo é criado pelo próprio aluno. Ambas as formas são passíveis de modificações e mostram seu caráter dinâmico.

2.2.2 Experimento

Segundo Aguiar (2013), Há mais de um século o laboratório didático é usado como ferramenta principal para o ensino de Física e central em muitos países.

Segundo Moreira e Axt, citado em Terrazzan et al. (2012), as ciências naturais são de natureza experimental onde o conhecimento científico é desenvolvido conforme hipóteses e teorias se baseiam em evidências experimentais.

Para a Academia Brasileira de Ciências (2008), o foco no ensino de ciências naturais deve ter como objetivo, compreender a natureza e o meio em que vivemos. Essa compreensão deve ser embasada no entendimento de que todo conhecimento nessa ciência advém da observação e da experimentação. Para isso, algumas ações devem ser estimuladas desde o ensino fundamental como “observar, tirar conclusões, formular hipóteses, experimentar e verificar suas conclusões”, esse processo seria responsável por embasar de forma sólida os conhecimentos futuros, principalmente quando os fenômenos abordados são relacionados à realidade do aluno, tornando o conhecimento mais próximo.

Em conformidade, Terrazzan et al. (2012), é justamente pelo fato do conhecimento científico ser baseado em evidências experimentais que essa prática deve ser empregada, pois se constitui um excelente meio para que o aluno expresse suas possíveis soluções para um problema específico, comparar se existe algo de errado entre sua hipótese e o que está sendo evidenciado e distinguir os limites da hipótese utilizada.

Porém para Alves e Stachak (2005), a prática experimental, isolada, traria algum benefício para o desenvolvimento intelectual do aluno, porém ao agregar à essa prática uma estratégia de ensino mais ampla essa contribuição seria maior, pois o simples fato de o aluno manusear “coisas” não se faz suficiente. Ao contrário se faz necessário antes de se construir o conhecimento científico, aliar a prática experimental, ser desprezar seus benefícios, à uma boa didática, trazendo para o aluno um aprofundamento de seus conhecimentos em Física.

Alves e Stachak (2005) ainda destaca, é papel do professor buscar atividades cujo propósito se torna descrever e ilustrar fenômenos para que os alunos sejam motivados a desenvolverem suas habilidades e competências, quando não se tem estrutura física escolar experimental necessária e quando os experimentos não confirmam o que se deseja comprovar.

Para conclusão:

A interação entre os estudantes e o experimento é algo que traz motivação para os estudantes, que têm a oportunidade de não serem apenas ouvintes de explicações, como ocorre na pedagogia tradicional, mas de serem indivíduos participativos no processo ensino-aprendizagem. (PESSANHA et al., 2010)

2.2.3 Histórias em quadrinhos

Segundo Yamazaki e Yamazaki (2006), as histórias em quadrinhos são exemplos de estratégias a serem utilizadas, produzindo histórias interessantes e criativas envolvendo o lúdico na aprendizagem dos alunos, além de investir na percepção visual, “A História em Quadrinhos é uma forma de expressão artística em que há o predomínio do estímulo visual.” (GUIMARÃES, 2002, p.4), fato de grande importância no aprendizado para muitos deles. Essa estratégia se torna uma ferramenta para que o professor possa incentivar e motivar seus alunos. Estas podem ser adaptadas pelo educador, com textos, por exemplo, escritos pelos grandes do passado, Einstein, Freud e Darwin, que mostram de forma sedutora as descrições de suas experiências, tornando esses textos claros e compreensivos, instigando o leitor a ter curiosidade e a procurar novas ou mais informações a respeito do aprendido.

Em conformidade, Pinheiro (2009) mostra que o interesse da criança por histórias em quadrinho é maior do que por textos de outra natureza, pois estas estão mais próximas de seu universo, dessa forma, ao mostrar suas preferências por histórias em quadrinhos, revelam onde se encontra sua necessidade de satisfação.

Com isso o educador deve atentar aos sinais mostrados por seus educandos no interesse por determinado assunto da área a ser ensinado e assim ir

guiando a aula de forma a atender o interesse de ambos, do aluno de aprender e do professor de ensiná-los, como mostra Pinheiro (2009): (...) uma forma de avaliar as necessidades humanas está em se observar quais são os seus interesses, pois todo interesse revela uma necessidade que precisa ser satisfeita.

Pena (2003) em seu artigo “Como trabalhar com ‘TIRINHAS’ nas aulas de Física”, resume de forma bem interessante o que representam as tirinhas para o ensino de Física:

(...), a história em quadrinhos é uma poderosa linguagem para o ensino das ciências. Um recurso que pode ser utilizado em sala de aula de diversas maneiras. Uma forma divertida de incentivar o aluno a aprender Física e de mostrar que a Física é bem diferente da disciplina “maçante”, “decoreba”, “bicho de sete cabeças”, descontextualizada e aterrorizante que é ensinada em muitas das instituições de Ensino Fundamental, Médio e superior. (PENA, 2003, p.21)

3 ANÁLISE DOS TRABALHOS

Este capítulo abordará um sucinto estudo sobre trabalhos voltados para o uso de novas metodologias de ensino.

3.1 Trabalho 1 - O uso do *Modellus* como ferramenta pedagógica para auxiliar no ensino de Física no ensino fundamental

Souza (2010) utiliza o software *Modellus* como ferramenta de auxílio no ensino de Física, tendo como foco ensinar movimento vertical (queda livre) para uma turma do oitavo ano do ensino fundamental de uma escola da rede pública de ensino contendo vinte alunos.

A análise de Souza (2010) consiste de duas etapas, a primeira etapa os alunos assistem uma aula tradicional, apenas com o auxílio de pincel, quadro branco e livro didático. Após esta aula os alunos são submetidos a um teste contendo cinco questões do conteúdo abordado por ele em sala, essas questões podem ser vistas na figura 1.

FIGURA 1 - Questionário 1 aplicado a uma turma do oitavo ano logo após aula tradicional.

Questionário sobre queda livre
8º ano

1ª Questão - Que tipo de movimento é observado no fenômeno de queda livre?

2ª Questão - Que parâmetro físico produz mudança de velocidade no fenômeno de queda livre?

3ª Questão - Qual o comportamento de um corpo que está em queda livre em um planeta que possui aceleração da gravidade maior que a da terra?

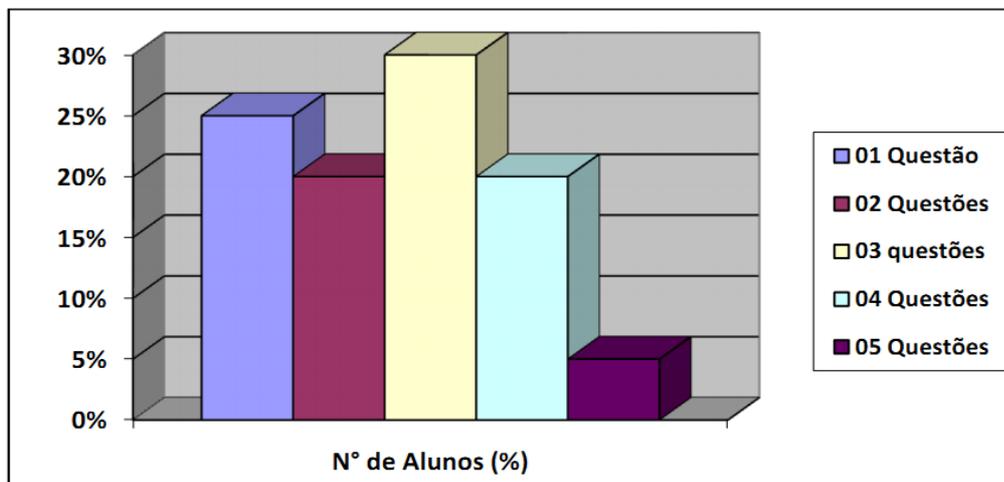
4ª Questão - Qual o comportamento de um corpo que está em queda livre em um planeta que possui aceleração da gravidade menor que a da terra?

5ª Questão - De acordo com o experimento de Galileu Galilei, o que acontece com dois corpos de massas diferentes que são soltos simultaneamente de uma determinada altura em relação ao solo, submetidos à mesma aceleração da gravidade?

FONTE - Souza (2010).

Em seguida, uma análise nas respostas dos alunos permitiu a Souza (2010) obter os resultados apresentados na figura 2.

FIGURA 2 - Resultado do questionário 1 aplicado a uma turma do oitavo ano após aula tradicional.



FONTE – Souza (2010).

Na primeira fase de análise feita por Souza (2010), pode-se observar um pequeno número de acertos, onde apenas 25% dos alunos acertaram somente uma questão, 20% acertaram somente duas questões, 30% acertaram três questões, 20% acertaram quatro questões e apenas 5% dos alunos acertaram todas as questões.

Na segunda etapa da pesquisa, Souza (2010) faz uso do *Software Modellus*, nesta etapa os alunos puderam participar da aula através da produção da modelagem e simulação do conteúdo já abordado, ou seja, queda livre. Após a aula ser ministrada foi aplicado um segundo questionário que pode ser visto na figura 3.

FIGURA 3 - Questionário 2 aplicado a uma turma do oitavo ano logo após aula com o uso do *Modellus*.

Questionário sobre queda livre
8º ano

1ª Questão – Que tipo de movimento é observado no fenômeno de queda livre?

2ª Questão – Quando definimos a trajetória com sentido positivo para cima, o que acontece com os sinais da aceleração da gravidade e da velocidade no movimento de queda livre?

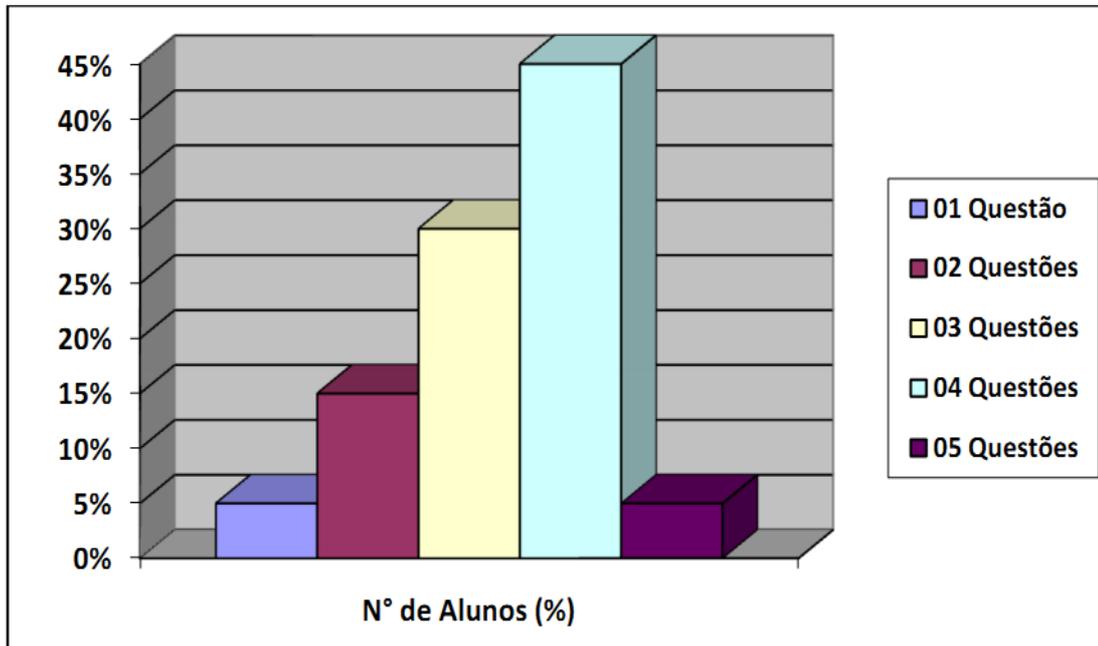
3ª Questão – Qual o comportamento de um corpo que está em queda livre em um planeta que possui aceleração da gravidade maior que a da terra?

4ª Questão – Qual o comportamento de um corpo que está em queda livre em um planeta que possui aceleração da gravidade menor que a da terra?

5ª Questão – Quando aumentamos ou diminuimos o tempo de simulação o que acontece com os módulos da velocidade e do espaço percorrido pela partícula?

FONTE – Souza (2010).

FIGURA 4 - Resultado do questionário 2 aplicado a uma turma do oitavo ano após aula com o uso do *Modellus*.



FONTE – Souza (2010).

Os resultados deste segundo questionário aplicado por Souza (2010) e apresentado a figura 3 deste trabalho podem ser vistos na figura 4.

Pode-se observar que, em Souza (2010), o número de alunos que acertaram apenas uma ou duas questões diminuiu, dos que acertaram apenas uma questão o índice caiu para 5 % e para 15 % os que acertaram duas questões. Nota-se que permaneceu constante o número dos que acertaram três questões e aumentou para 45 % o número de alunos que acertaram quatro questões. Já, dos que acertaram todas as questões, continuou a mesma porcentagem, ou seja, 5 % dos alunos acertaram todas as questões.

Após a comparação feita por Souza (2010), no processo ensino-aprendizagem das duas etapas já mostradas, foi feito um terceiro questionário, encontrado na figura 5, para avaliar o uso do *Modellus* no ensino de física.

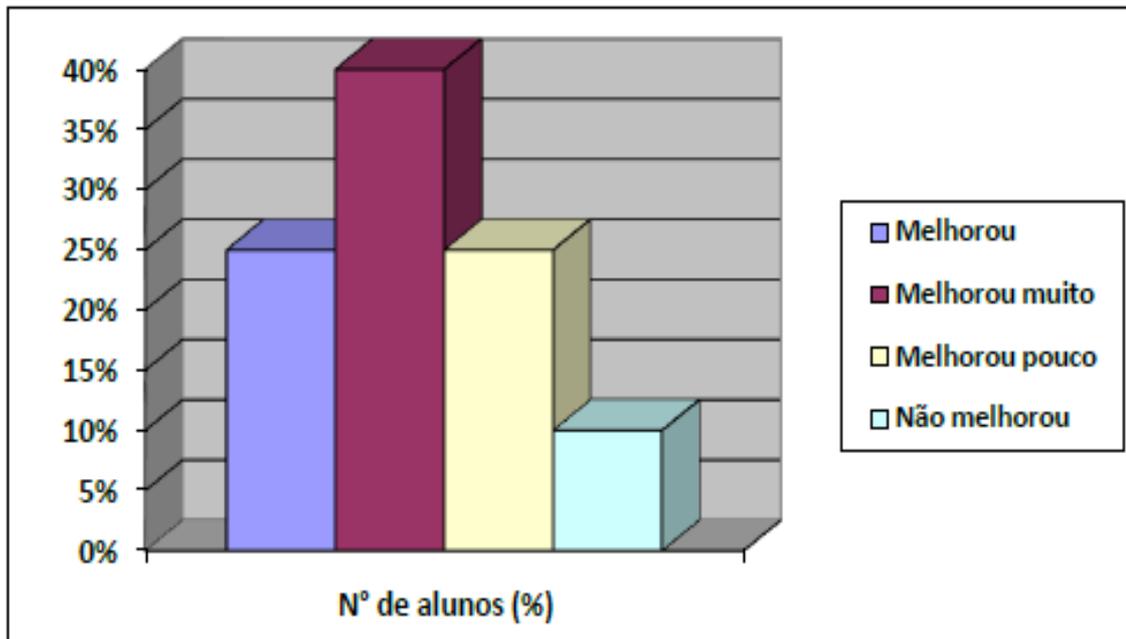
FIGURA 5 - Questionário 3 aplicado a uma turma do oitavo ano sobre o uso do *Modellus*.

Questionário sobre o Modellus 8º ANO	
1ª Questão – Na sua opinião, os métodos utilizados diariamente em sala de aula tomam os conteúdos de Física:	
a) () Mais fáceis	
b) () Mais difíceis	
c) () Nem fácil, nem difícil	
d) () Sem aplicação	
2ª Questão – O que acha do uso do computador como ferramenta para o ensino de Física?	
a) () Facilita a compreensão	
b) () Não facilita a compreensão	
c) () Não influencia na aprendizagem	
d) () Influencia positivamente na aprendizagem	
3ª Questão – Já havia sido utilizado o recurso computacional no ensino de Física?	
a) () Sim	
b) () Não	
4ª Questão – Você acha que as simulações melhoraram seus conhecimentos em Física, principalmente sobre o fenômeno da queda livre?	
a) () Melhorou	
b) () Melhorou muito	
c) () Melhorou pouco	
d) () Não melhorou	
5ª Questão – Gostaria que as simulações fossem mais utilizadas nas aulas de Física?	
a) () Sim	
b) () Não	
6ª Questão – Você acha importante a escola dispor do laboratório de informática para pesquisas, experiências e simulações em Física?	
a) () Não é importante	
b) () Importante	
c) () Pouco importante	
d) () Muito importante	

FONTE - Souza (2010).

Como dados utilizados para o resultado da avaliação de Souza (2010), são destacadas as questões 4 e 5 do questionário da figura 5. A questão 4 mostra que a opinião da maioria dos alunos foi de melhora nos conhecimentos de queda livre, como visto na figura 6

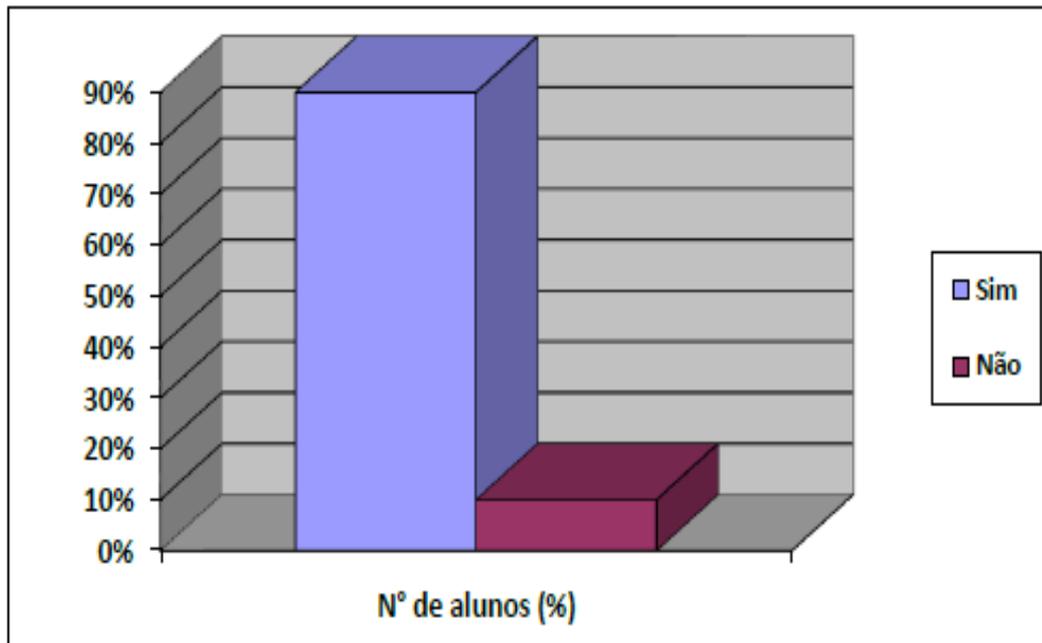
FIGURA 6 - Resultado da questão 4 do questionário 3 aplicado a uma turma do oitavo ano.



FONTE - Souza (2010).

No resultado desse último questionário feito por Souza (2010), observa-se que 25% dos alunos afirmam ter melhorado, 40% dizem ter melhorado muito, 25% afirmam ter melhorado pouco e os 10% restantes afirmam não ter melhorado seus conhecimentos em queda livre.

FIGURA 7 - Resultado da questão 5 do questionário 3 aplicado a uma turma do oitavo ano.



FONTE - Souza (2010).

A questão 5 do questionário 3 realizado por Souza (2010) sobre a opinião desses alunos, quando perguntados se eles gostariam que simulações fossem mais utilizadas nas aulas de física, não surpreende muito ao ter resultado positivo da mesma quantidade de alunos que afirmaram, na questão 4, ter alguma melhora e negativa dos que afirmaram não ter melhora nos conhecimentos de física. Ou seja, 90% responderam que simulações deveriam ser mais usadas nas aulas de físicas e 10% que não deveriam ser mais utilizadas, como mostrado na figura 7, confirmando a importância de uma visão mais contemporânea no ensino de física.

O trabalho desenvolvido por Souza (2010) apresenta resultados que solidificam os benefícios do uso de novas tecnologias no processo de ensino e aprendizagem. O trabalho do autor também mostra a satisfação por parte dos alunos quando novas tecnologias são utilizadas para a exposição do conteúdo, tirando-os da monotonia das aulas tradicionais.

Tendo em vista a importância do trabalho que busca aliar as novas tecnologias com o ensino de física, cabe ressaltar alguns pontos pertinentes que podem originar algumas interpretações equivocadas na relação entre o ensino de física e o uso de novas tecnologias.

O argumento aqui defendido em nenhum momento tem a pretensão de desmerecer o trabalho realizado, entretanto, é essencial chamar a atenção para alguns pontos que foram trabalhados pelo autor que de certa forma fragilizaram os resultados. Essa vulnerabilidade assenta na repetição do mesmo conteúdo para um mesmo grupo de alunos, visto que para a coleta de dados o autor ministrou uma aula tradicional sobre queda livre e aplicou um questionário contendo cinco questões após essa aula. Em um segundo momento, o pesquisador utilizou um *software* para expor o mesmo assunto abordado na aula tradicional e depois aplicou um questionário com cinco questões, das quais três estavam presentes no primeiro questionário.

Observa-se que o assunto queda livre foi abordado duas vezes utilizando metodologias diferentes o que possibilita afirmar que o aluno teve duas aulas do mesmo assunto. Desta forma, os dados obtidos não permitem afirmar que os

benefícios encontrados são frutos do uso da tecnologia em questão, pois se o autor inverte a sequência em que primeiro fosse trabalhado o *software* para posteriormente ser aplicada a aula tradicional, provavelmente, os dados obtidos seriam também favoráveis a um maior grau de acerto das questões, o que permite defender que os resultados obtidos foram positivos devido à repetição do conteúdo e não pela utilização do software.

Por sua vez a sequência utilizada por Souza (2010) na sua metodologia não se mostra efetiva para identificar que a utilização do *software* foi melhor no processo de ensino e aprendizagem de física.

3.2 Trabalho 2 – O uso de software no ensino de Física e Matemática

Gomes (2009) utilizou um questionário com 12 questões aplicadas a um grupo de 32 alunos do 1º ano do ensino médio de uma escola no interior do estado do Mato Grosso do Sul, com a intenção de saber como está o relacionamento desses alunos com o computador, no que diz respeito ao ensino-aprendizagem de física e matemática. Dessas 12 questões, apenas 6, mostradas na figura 8, serão apresentadas por conterem dados relevante para esse trabalho.

FIGURA 8 - Parte de um questionário aplicado a uma turma do 1º ano do ensino médio sobre como está o relacionamento dos alunos com o computador.

- 7) Você já utilizou o computador para aprender matemática, ou física sem estar no laboratório de informática?
- sim não
- 8) Como eram as aulas de matemática e física antes das aulas no laboratório de informática?
- ruim regular boa ótima
- 9) Como são as aulas de matemática e física com o auxílio do laboratório de informática?
- ruim regular boa ótima
- 10) As aulas de matemática e física ficaram mais interessantes e mais fáceis de compreender quando são realizadas no laboratório de informática?
- Sim Não
- 11) Suas notas em matemática e física melhoraram com as aulas no laboratório de informática?
- Sim Não
- 12) As aulas no laboratório de informática têm ajudado na aprendizagem das outras disciplinas?
- Sim Não

FONTE - Gomes (2009).

FIGURA 9 - Resultado da questão 7 do questionário aplicado a uma turma do 1º ano do ensino médio.



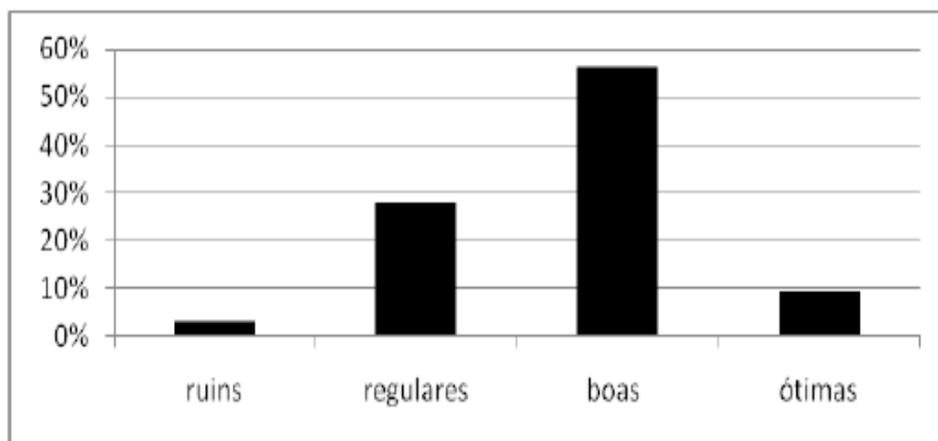
FONTE - Gomes (2009).

Na questão 7 do questionário feito por Gomes (2009), nota-se que uma pequena parcela dos alunos que responderam o questionário já utilizaram o computador para aprender Física e Matemática fora do laboratório de informática, conforme mostrado na figura 9.

Dos 32 participantes que responderam a questão 7 do questionário realizado por Gomes (2009), nota-se a grande disparidade quando comparado o número de respostas positivas e negativas, 5 alunos (15,6%) dos entrevistados responderam que já utilizaram, enquanto que 27 alunos (84,4%) responderam que não, isso mostra que poucos alunos tem o interesse de buscar conhecimento nessas áreas fora do ambiente escolar, situação onde são convidados a participar de atividades proposta por professores da área no laboratório de informática.

Já na questão 8 do mesmo questionário de Gomes (2009), quando perguntados como eram as aulas de física e matemática antes do uso do computador, como forma de auxílio, no laboratório de informática foram obtidos como resposta os seguintes dados: somente 1 aluno (3%) respondeu que as aulas eram ruins, 9 (28%) que as aulas eram regulares, 18 (56%) afirmaram que as aulas eram boas e apenas 3 (9%) disseram ser ótimas as aulas antes do laboratório de informática, figura 10.

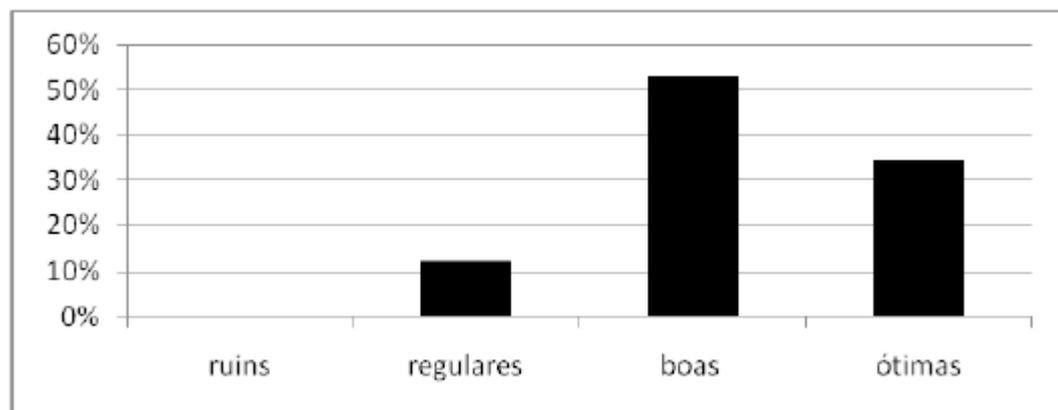
FIGURA 10 - Resultado da questão 8 do questionário aplicado a uma turma do 1º ano do ensino médio.



FONTE - Gomes (2009).

Por outro lado, em Gomes (2009), uma pergunta nos permite comparar o ensino-aprendizagem com ou sem o uso de computadores. Quando perguntado sobre as aulas após o uso da sala de informática, nenhum aluno deu como resposta, que as aulas eram ruins, apenas 4 (13%) disseram que as aulas eram regulares, 17 (53%) que eram boas, os que achavam as aulas ótimas foram 11 alunos (34%), como exposto na figura 11.

FIGURA 11 - Resultado da questão 9 do questionário aplicado a uma turma do 1º ano do ensino médio.

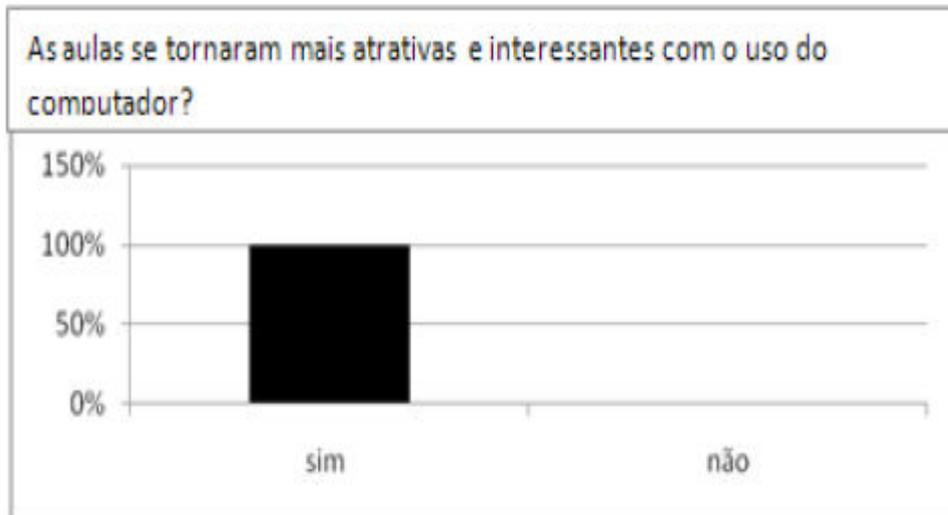


FONTE - Gomes (2009).

Comparando os resultados das questões 8 e 9, cujos gráficos se encontram nas figuras 10 e 11, nota-se que houve uma diminuição de 1 para 0 aluno no que se refere a resposta que as aulas de física foram ruins após o uso do computador no laboratório de informática, para os que achavam as aulas regulares, houve uma queda de 9 para 4 alunos, para os que achavam as aulas boas a mudança foi pouca, a diminuição foi de 18 para 17 alunos. Por outro lado, pode ser percebida uma mudança significativa para o número de alunos que achavam as aulas ótimas com um aumento de 3 para 11 alunos.

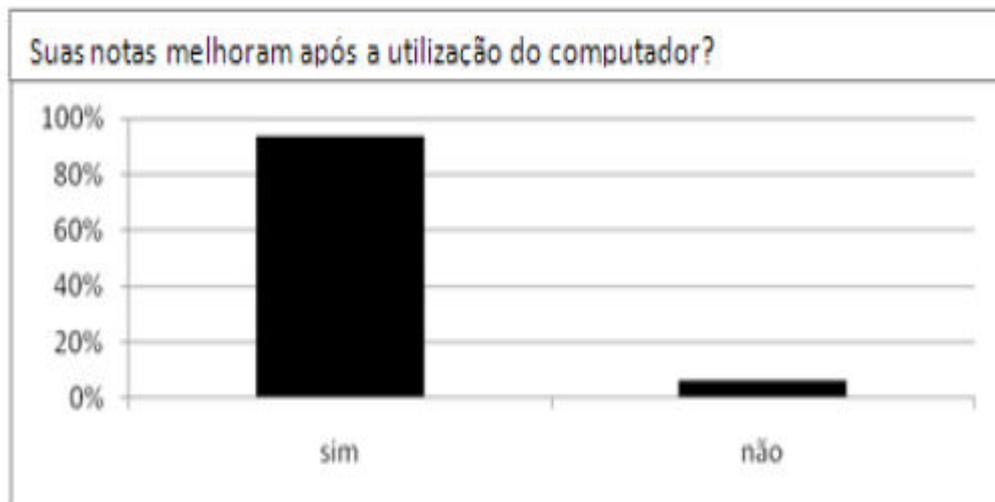
Em Gomes (2009), os 32 alunos (100%) afirmaram, ao responderem a questão 10, que as aulas se tomaram mais atrativas e interessantes com o uso do computador, ficando mais fácil o entendimento dos conteúdos ministrados. Esse resultado se encontra na figura 12.

FIGURA 12 - Resultado da questão 10 do questionário aplicado a uma turma do 1º ano do ensino médio.



FONTE - Gomes (2009).

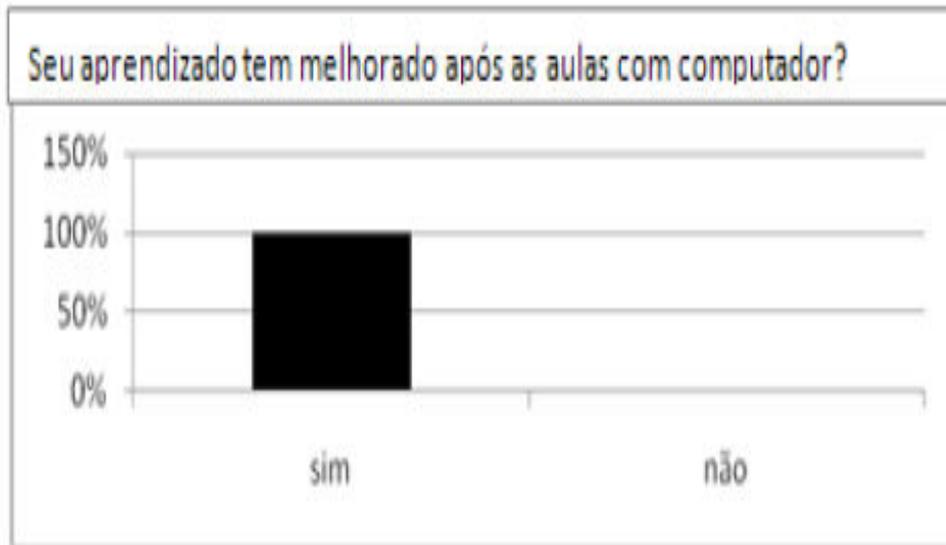
FIGURA 13 - Resultado da questão 11 do questionário aplicado a uma turma do 1º ano do ensino médio.



FONTE - Gomes (2009).

Na questão 11 de seu questionário, Gomes (2009) pergunta se as notas desses alunos melhoraram após a utilização do computador, obtendo as respostas no gráfico da figura 13. Somente 2 dos alunos (6%) responderam que suas notas não melhoraram, já os 30 alunos restantes (94%) afirmaram que houve uma melhora em suas notas.

FIGURA 14 - Resultado da questão 12 do questionário aplicado a uma turma do 1º ano do ensino médio.



FONTE - Gomes (2009).

Na última questão desse questionário, Gomes (2009) quis saber se as aulas com computador tem melhorado o aprendizado dos alunos em outras disciplinas, o gráfico das respostas que se encontra na figura 14 mostra novamente uma unanimidade, os 32 alunos (100%) responderam sim ao dizerem que suas notas aumentaram nas outras disciplinas.

Então Gomes (2009), concluiu que mesmo sem softwares específicos para as áreas de física e matemática, com o que se tem, pesquisas pela internet em sites educacionais, já se pode notar resultados positivos no aprendizado.

O trabalho desenvolvido por Gomes (2009) também apresenta resultados que solidificam os benefícios do uso de novas tecnologias no processo de ensino e aprendizagem, bem como a satisfação por parte dos alunos quando novas tecnologias são utilizadas para a exposição do conteúdo.

Ao que se pode notar, em Gomes (2009), o foco é mostrar a importância do uso de software no ensino de física e matemática e para isso foi aplicado apenas um questionário para obtenção da opinião dos alunos sobre o assunto, se preocupando somente em comparar essas opiniões nos diferentes estágios.

Por não se ter mais detalhes dos procedimentos adotados durante as aulas até a melhora das notas, inclusive em outras matérias como mostrado na figura 12, pelos dados disponibilizados, não se pode fazer uma análise mais profunda de uma maior efetividade de um método em relação a outro.

Visto que mesmo antes do laboratório o rendimento dos alunos já era bom. A interpretação que se tem de Gomes (2009) é que as aulas no laboratório de informática, por ter um caráter mais lúdico e dinâmico, possivelmente prendiam mais a atenção dos alunos, conseguindo catalisar de forma mais eficiente à absorção dos conhecimentos ministrados em sala.

3.3 Trabalho 3 - a câmera *pinhole* utilizada como instrumento de ensino em física

Oliveira (2010) utiliza um experimento de baixo custo, ou seja, a fabricação de uma *câmera pinhole* feita com caixa de fósforos como ferramenta para auxiliar no ensino de física, tendo como objetivo, tornar mais agradável e fixável o estudo de alguns processos que envolvem a ondulatória e a óptica no ensino de física para um grupo de dez alunos do segundo ano do ensino médio de uma escola da rede estadual do Ceará.

Contendo duas etapas, sua análise consiste primeiramente em repassar conteúdos de óptica por meio de uma aula tradicional. Com os conhecimentos adquiridos em sala e após explica-los a importância de utilizarem somente o que foi aprendido após a aula tradicional, para que os resultados fossem verídicos, os alunos são submetidos a uma avaliação cometendo cinco questões básicas de óptica geométrica, essas questões podem ser vistas na figura 15.

Já a segunda etapa, em Oliveira (2010), consiste também em uma aula, porém o diferencial se dá na mostra da relação do dia a dia com a óptica ao realizar o experimento da foto, *câmera pinhole*. Após a aula com a explicação do experimento, da confecção do mesmo e da explicação de cada uma das imagens digitalizadas tiradas pelos alunos, eles são submetidos a uma segunda avaliação, visualizada na figura 16, com questões parecidas com as da primeira.

FIGURA 15 - Questionário aplicado a uma turma do segundo ano do ensino médio após aula tradicional.

Questionário de Avaliação I

Nome do aluno: _____

Série: _____ - Idade: _____

1) Qual a relação entre os termos da física: 'óptica' e 'luz'?

2) Explique o porque da figura abaixo utilizando seus conhecimentos básicos de óptica:

3) A figura desta questão mostra um objeto óptico S, um objeto real O e sua imagem I. O objeto

objeto

imagem

S

óptico é:

um espelho côncavo

uma lente divergente

um espelho convexo

uma lente convergente

um espelho plano

4) Dê uma diferença básica entre lente divergente e lente convergente.

5) Qual a relação entre a óptica e a fotografia?

FONTE - Oliveira (2010)

FIGURA 16 - Questionário aplicado a uma turma do segundo ano do ensino médio após aula experimental.

Questionário de Avaliação II

Nome do aluno: _____

Série: _____ - Idade: _____

1) Quando se mergulha uma palhinha num copo de água a parte imersa parece afastar-se da normal, enquanto um raio de luz se aproxima da normal ao entrar na água, explique:

2) Explique o porque da figura abaixo utilizando seus conhecimentos básicos de óptica:

3) Um rapaz construiu uma máquina fotográfica tipo fole, usando uma lente divergente como objetiva. Ao tirar fotografias com esta máquina verificará que, no filme:

a imagem será sempre menor que o objeto

a imagem será sempre maior que o objeto

a imagem será maior que o objeto só se a distância do objeto à lente for maior que $2f$

a imagem será menor que o objeto só se a distância do objeto à lente for maior que $2f$

não apareceu imagem alguma, por mais que se ajustasse o fole

4) Após a aula de campo, alguma fórmula foi fixada mais facilmente? Qual e porque?

5) Cite algum exemplo de fenômeno óptico que ocorre em seu dia-a-dia.

FONTE - Oliveira (2010).

Os resultados da pesquisa, em Oliveira (2010), expostos sob forma de tabela na figura 17, também expressos em forma de gráfico na figura 18, mostram o percentual de acerto após cada avaliação aplicada com os alunos.

FIGURA 17 - Tabela com resultados dos questionários obtidos antes e após aula experimental.

Identificação	1ª avaliação: ANTES		Percentual de Acertos	2ª avaliação: DEPOIS		Percentual de Acertos
	acertos	erros		acertos	erros	
<i>Aluno 1</i>	3	2	66% no valor total de 50 questões (5 questões p/ 10 alunos)	4	1	82% no valor total de 50 questões (5 questões p/ 10 alunos)
<i>Aluno 2</i>	1	4		2	3	
<i>Aluno 3</i>	4	1		5	0	
<i>Aluno 4</i>	3	2		3	2	
<i>Aluno 5</i>	5	0		5	0	
<i>Aluno 6</i>	2	3		4	1	
<i>Aluno 7</i>	3	2		5	0	
<i>Aluno 8</i>	4	1		5	0	
<i>Aluno 9</i>	3	2		3	2	
<i>Aluno 10</i>	5	0		5	0	

FONTE - Oliveira (2010).

Como visto na figura 17, Oliveira (2010) mostra o percentual de acertos antes e depois da aula experimental. Percebe-se que antes, apenas com os conhecimentos de óptica adquiridos em sala de aula os alunos conseguiram juntos, acertar mais da metade do número de questões aplicadas, somando um total de 66%, não sendo um valor tão ruim. Porém ao comparar esse valor com os acerto de questões após aula experimental, 82%, nota-se um acréscimo de 16%, mostrando ser um valor bem melhor.

FIGURA 18 - Gráfico com resultados percentuais após cada avaliação.

FONTE - Oliveira (2010).

Com isso, Oliveira (2010) pôde concluir que uma aula de óptica com abordagem contextualizada ajuda o estudante a compreender melhor do mundo que o cerca.

No trabalho desenvolvido por Oliveira (2010) são apresentados resultados que favorecem a utilização de experimentos no processo de ensino e aprendizagem. O trabalho do autor também mostra a melhora nas notas dos alunos após a aula experimental.

Tendo em vista a importância do trabalho que busca aliar experimentos com o ensino de física, cabe ressaltar alguns pontos pertinentes que podem originar algumas interpretações equivocadas na relação entre o ensino de física e o uso de novas tecnologias.

Novamente o argumento aqui defendido não tem a pretensão de desmerecer o trabalho realizado, entretanto, chama a atenção para pontos que foram trabalhados pela autora que de certa forma podem ter fragilizado os resultados. Essa vulnerabilidade assenta na repetição do conteúdo para um mesmo grupo de alunos.

Para a coleta de dados a autora ministrou uma aula tradicional sobre os princípios da óptica geométrica e aplicou um questionário contendo cinco questões após esse primeiro momento. No segundo momento, uma aula experimental sobre a câmera *pinhole*, para expor de forma prática o mesmo assunto abordado inicialmente. Posteriormente foi aplicado outro questionário com cinco questões semelhantes, porém voltadas mais para situações do dia a dia.

Observa-se que a óptica geométrica foi abordada duas vezes de forma complementar para a mesma turma de dez alunos utilizando metodologias diferentes. Embora explicada a importância de se responder o primeiro questionário apenas com o conhecimento dos conceitos básicos da óptica geométrica obtidos após a aula tradicional, os dados obtidos não permitem afirmar que os benefícios encontrados são exclusivamente do uso do método em questão, pois se a primeira aula que serviu como base da matéria não fosse ministrada, provavelmente os

resultados seriam diferentes, acarretando tanto um menor grau de acerto das questões quanto uma menor qualidade no embasamento teórico, o que permite defender que os resultados obtidos foram positivos devido à repetição e complementação do mesmo conteúdo.

3.4 Trabalho 4 – O uso de histórias em quadrinhos como ferramenta didática para a introdução de conceitos em física: Estudo de Caso em Turma de 9º ano de uma Escola Pública

Maia (2013) utilizou histórias em quadrinho como ferramenta para auxiliar o ensino de Física. Seu objetivo era a introdução de conceitos físicos por meio de história em quadrinho. Seu público alvo foram 32 alunos do nono ano de uma Escola de ensino fundamental.

No primeiro procedimento foi feito um questionário de sondagem da relação dos alunos com as histórias em quadrinho, entre o período de aula que antecedeu a primeira avaliação. Para análise do nível de aprendizagem dos alunos foram aplicadas duas avaliações em situações diferentes, antes e depois do uso das histórias em quadrinho, sendo o período de aula entre cada avaliação de dois meses, por se tratar de uma pesquisa feita durante o período letivo.

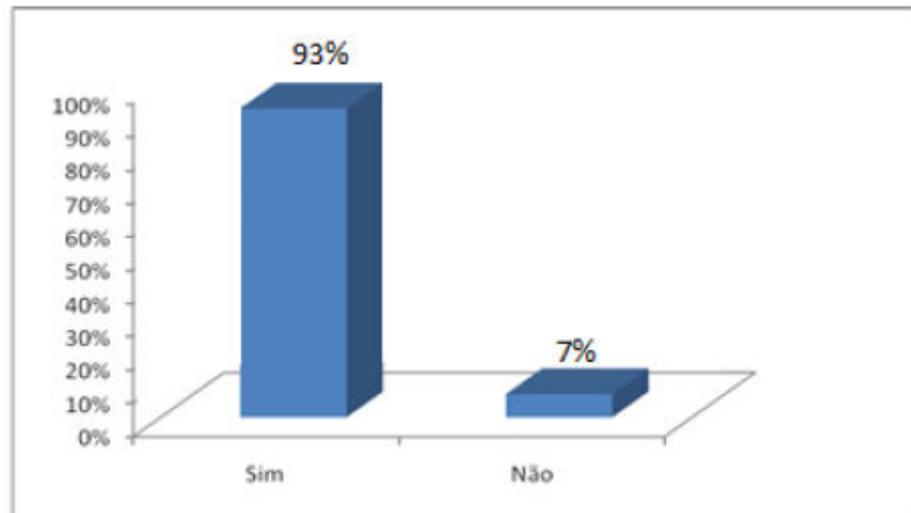
FIGURA 19 - Questionário aplicado a uma turma de nono ano do ensino fundamental.

1. Você gosta de Histórias em Quadrinhos?
 - () Sim
 - () Não
2. Já leu alguma? Qual? (Caso a resposta seja "não", passe para a questão 4).
 - () Sim
 - () Não
 Qual? _____
3. Com que frequência você costuma ler Histórias em Quadrinhos?
 - () Sempre
 - () Às vezes
 - () Raramente
 - () Nunca
4. Algum professor já fez uso desse suporte em suas aulas? Se sim, em qual ou quais disciplinas?
 - () Sim
 - () Não
 Disciplina(s): _____
5. Com que intenção você lê Histórias em Quadrinhos?
 - () Por diversão
 - () Porque foi indicada como atividade
 - () Outros motivos _____
6. Você acha que a linguagem das Histórias em Quadrinhos facilita a compreensão das informações?
 - () Sim
 - () Não
7. Você considera que as Histórias em Quadrinhos podem ser utilizadas no ensino de Física? Por quê?

FONTE - Maia (2013).

No questionário mostrado na figura 19, Maia (2013) fez algumas perguntas referentes a relação dos educandos com as histórias em quadrinho para descobrir o interesse e a utilização das mesmas pelos alunos, fato mais que aceitável, tendo em vista o foco da pesquisa do autor. Como resposta de algumas questões pode-se ver os gráficos das figuras 20, 21 e 22.

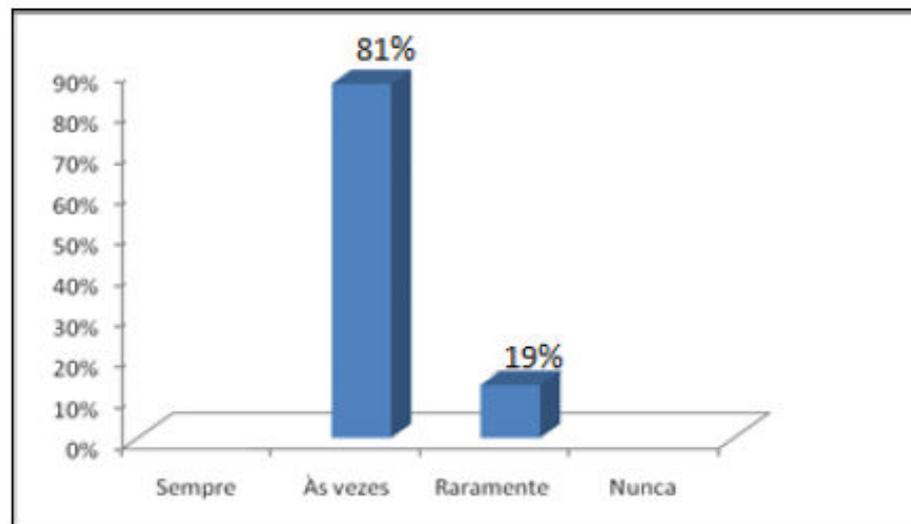
FIGURA 20 - Gráfico com resultados percentuais referentes à primeira questão do questionário.



FONTE - Maia (2013).

O gráfico da figura 20, obtido por Maia (2013), mostra que a grande maioria dos entrevistados gostam de histórias em quadrinho.

FIGURA 21 - Gráfico com resultados percentuais referentes à terceira questão do questionário.



FONTE - Maia (2013).

Por sua vez, Maia (2013) constatou em sua pesquisa que o gráfico mostrado na figura 21 revela que: embora 93% tenham respondido que gostavam, as únicas frequências de leitura eram às vezes (81%) e raramente (19%) e que provavelmente o principal contato se deu por meio de livros didáticos.

FIGURA 22 - Gráfico com resultados percentuais referentes à quinta questão do questionário.



FONTE - Maia (2013).

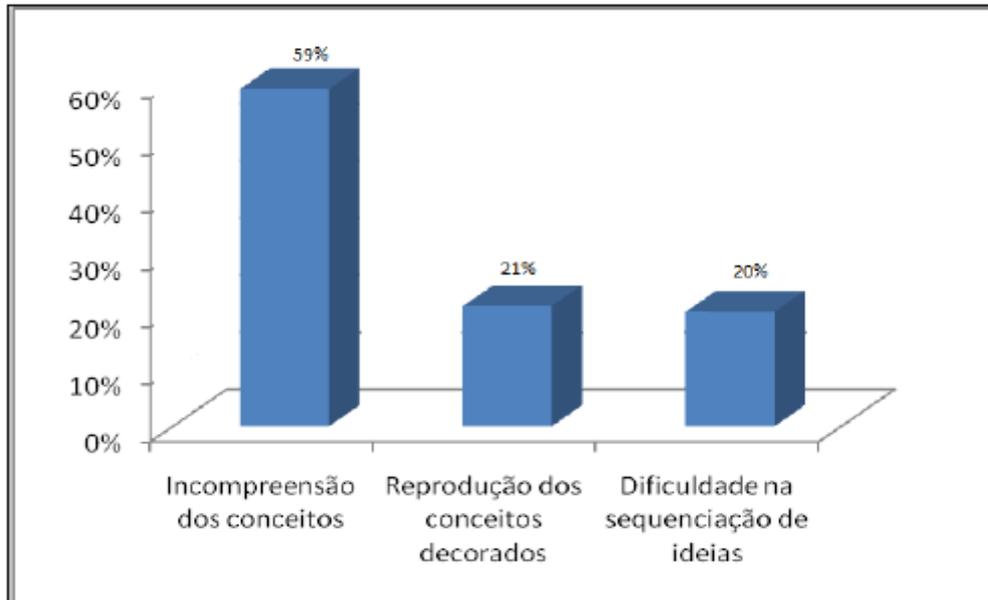
Já na figura 22, Maia (2013) nota que de acordo com os dados encontrados, a maioria (75%) dos que leem, às vezes ou até mesmo raramente, leem por acharem divertidas e apenas 15% leem porque o professor mandou, sem falar nos 10% que leem pelas duas razões.

Com os dados obtidos pelo questionário evidenciando que as histórias de quadrinhos são bem aceitas e que o maior motivo de suas leituras é a diversão, Maia (2013) pode concluir que em uma turma de nono ano, onde os assuntos voltados para a área da física são mais conceituais, essa é uma boa ferramenta para o processo ensino-aprendizagem. Com esses dados, fica faltando apenas a confirmação pelos resultados das avaliações.

As figuras 23 e 24, respectivamente mostram os gráficos dos resultados obtidos antes e depois das avaliações feitas por Maia (2013).

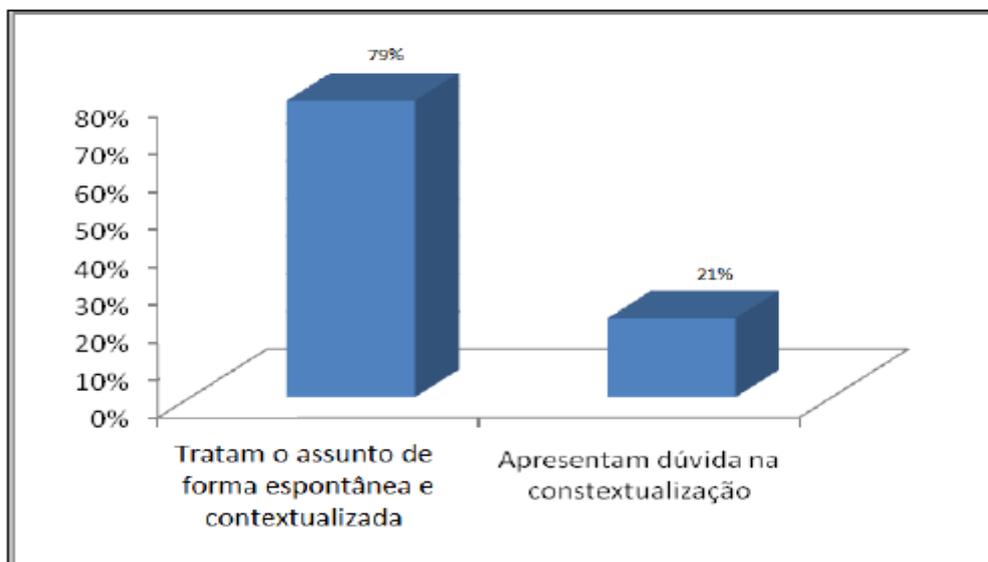
Da figura 23, antes da pesquisa, onde os alunos aprendiam apenas pelo método tradicional de ensino, Maia (2013) obteve como resultado que, dos alunos avaliados, 59% não compreendiam os conceitos, 21% apenas reproduziam os conceitos que haviam decorado e 20% embora entendessem algo tinham dificuldade na sequência de ideias.

FIGURA 23 - Gráfico com resultados percentuais referentes à avaliação antes das aulas com o uso de histórias em quadrinhos.



FONTE - Maia (2013)

FIGURA 24 - Gráfico com resultados percentuais referentes à avaliação após aulas com o uso de histórias em quadrinhos.



FONTE - Maia (2013).

Já na figura 24, é mostrado o gráfico da situação dos alunos após aulas ministradas com auxílio das histórias em quadrinhos como objeto de contextualização do conteúdo ensinado, desse resultado, Maia (2013) pôde concluir o quão eficaz se mostrou essa ferramenta, pois 79% dos mesmos alunos que na melhor das hipóteses da situação anterior tinham dificuldade na sequenciação das

ideias, agora tratam o assunto de forma espontânea e contextualizada, restando apenas 21% que apresentam dúvida na contextualização.

O trabalho desenvolvido por Souza Maia (2013) exhibe resultados que ratificam os benefícios do uso de histórias em quadrinho no processo de ensino e aprendizagem. O trabalho do autor também mostra a importância da utilização desse método ao apresentar aos alunos aulas com recursos mais atrativos e motivadores que os das tradicionais. Tendo em vista a importância do trabalho, vale ressaltar alguns pontos pertinentes que valorizam a relação entre o ensino de física e o uso de histórias em quadrinho.

Observa-se que os conteúdos expostos durante as aulas tradicionais e as com histórias em quadrinho foram abordados diferentes, tendo em vista que as avaliações seguiam o período letivo o projeto pedagógico da escola escolhida. Desta forma, os dados obtidos nos permitem afirmar que os benefícios encontrados são frutos do uso dessa metodologia, pois se o autor invertesse a ordem, aplicando posteriormente a aula tradicional, os resultados obtidos continuariam favoráveis ao método das histórias em quadrinho, o que permite defender que os resultados obtidos foram positivos devido a essa ferramenta que aliou o interesse dos alunos ao do professor, fazendo com que os alunos conseguissem prestar mais atenção, absorvessem mais conteúdos e conseqüentemente melhorassem suas notas em física no nono ano, etapa onde a teoria é fundamental e serve de base para as séries subsequentes.

Por sua vez a sequência utilizada por Maia (2013) na sua metodologia se mostra efetiva para identificar que a utilização das histórias em quadrinho foi melhor no processo de ensino e aprendizagem de física nesta série.

3.5 Trabalho 5 – A importância do Planejamento Didático para o uso de novas tecnologias no ensino de Física

Pires Júnior (2012) utilizou como ferramenta diferencial no ensino de física, simulações interativas em *Java applets*. Seu foco foi ensinar conceitos de eletricidade, mostrando a importância do Planejamento Didático para um grupo de

30 alunos do terceiro ano do ensino médio em uma escola da rede privada, divididos em dois grupos, cada grupo contendo 15 alunos.

A análise, em Pires Júnior (2012), foi feita após duas etapas, na primeira etapa os alunos de uma turma denominada turma “alfa” participaram de uma aula de cinquenta minutos no laboratório de informática com o uso do simulador *Java Applet*, a aula foi planejada com metodologia e objetivos definidos previamente.

Ainda em Pires Júnior (2012), na semana seguinte os alunos da turma “alfa” foram submetidos a uma avaliação escrita. Após essa primeira etapa os outros 15 alunos denominados turma “beta” também passaram por um processo semelhante, aula no laboratório de informática utilizando o simulador *Java Applet* onde eles interagiram com as simulações, porém de forma aleatória, sendo auxiliados pelo professor apenas quando solicitado e posteriormente foram submetidos a uma avaliação.

Os resultados da pesquisa de Pires Júnior (2012) podem ser vistos nas tabelas das figuras 25 e 26.

FIGURA 25 - Tabela com resultados referentes à avaliação após aula planejada.

Turma Alfa	
Aluno	Nota
A	1,0
B	2,0
C	2,75
D	3,5
E	3,5
F	4,25
G	6,0
H	6,5
I	8,0
J	8,5
K	8,75
L	9,0
M	9,0
N	10,0
O	10,0
Média geral	6,18

FONTE – Pires Júnior (2012).

FIGURA 26 - Tabela com resultados referentes à avaliação após aula não planejada.

Turma Beta	
Aluno	Nota
A	0,0
B	0,0
C	1,0
D	1,25
E	1,5
F	2,0
G	2,25
H	3,0
I	4,0
J	5,25
K	6,0
L	6,75
M	7,5
N	7,5
O	10,0
Média geral	3,87

FONTE - Pires Júnior (2012).

Comparando as duas tabelas encontradas em Pires Júnior (2012), pode-se perceber que a média geral quase dobrou quando comparada à média das notas dos 15 alunos da turma “alfa” que só tiveram algum auxílio quando solicitavam o professor e a média das notas dos alunos da turma “beta” que tiveram uma aula planejada antecipadamente.

Com esses resultados fica clara a conclusão de Pires Júnior (2012), os alunos da turma “alfa”, com aula planejada, mostraram mais interesse pela aula, enquanto que os da turma “beta”, com aula não planejada, mostraram certo interesse apenas no início. Comprovando que o Planejamento Didático é parte fundamental e diferenciadora nas práticas pedagógicas que envolvam novas tecnologias, ressaltando também a importância do professor saber conduzir esses recursos.

Os argumentos aqui defendidos em nenhum momento têm a pretensão de desmerecer o trabalho realizado, entretanto o trabalho desenvolvido por Pires Júnior (2012), por sua vez, apresenta dados que não são suficientes para julgar os benefícios do uso do simulador *Java Applet* no processo de ensino e aprendizagem, pois o autor utiliza essa metodologia com o intuito de mostrar a importância do

Planejamento Didático.

Tendo em vista a importância do trabalho que busca aliar o uso do simulador *Java Applet* com o ensino de física, caberia ressaltar alguns pontos pertinentes que poderiam originar algumas interpretações equivocadas na relação entre o ensino de física e o uso do simulador *Java Applet*, contudo não se podem fazer comparações entre uma melhor eficácia do método em relação a outro se somente ele foi apresentado. Mesmo com isso após a aula com simuladores foram obtidos resultados satisfatórios, visto que nove dentre os quinze alunos da turma alfa ficaram com seis como nota mínima.

Um ponto interessante é que Pires Júnior (2012) aplicou as mesmas questões para grupos diferentes, isso impediria de algum aluno ver o mesmo conteúdo duas vezes ou de terem questões com nível diferentes de dificuldade caso dois métodos tivessem sendo comparados, o que poderia interferir nos resultados.

Por sua vez a sequência utilizada por Souza (2010) na sua metodologia foi apreciável para conseguir alcançar seu objetivo principal de mostrar a importância do Planejamento Didático, porém não tiveram dados suficientes para identificar que a utilização do simulador *Java Applet* é melhor no processo de ensino e aprendizagem de física.

CONCLUSÃO

Embora o número de trabalhos escolhidos seja pouco, com essa pequena amostra já se tem dados suficientes para atingir o objetivo de notar algumas irregularidades na forma com que alguns autores comparam dois métodos e defendem que esses são melhores para o ensino. Espera-se que a análise aqui feita possa servir como referência para trabalhos futuros.

O aumento nas notas e na retenção de conhecimento por parte dos educandos foi notado após comparação dos resultados coletados antes e depois das aulas tradicionais e novas práticas e aula planejada e não planejada, mas o que podemos notar também é que em alguns trabalhos, mesmo despropositalmente, são notadas algumas formas de avaliar dois métodos diferentes, que de certa forma acabam contribuindo para que um tenha melhores resultados em relação a outro. Isso pôde ser notado, por exemplo, após duas aulas do mesmo assunto ter sido ministrada com metodologias diferentes para mesma turma e nas avaliações conterem questões parecidas ou até mesmo iguais. Por outro lado um fato positivo e unânime é que as aulas com essas novas práticas tiveram um caráter mais descontraído e facilitaram a concentração no conteúdo.

Portanto, dos resultados obtidos nas pesquisas dos trabalhos selecionados, conclui-se que o emprego de novas práticas no ensino da Física na atualidade não necessariamente são mais eficazes e eficientes no que diz respeito a retenção de conhecimentos e resultados mais satisfatórios como mostram alguns trabalhos. Porém tem-se que reconhecer que, se bem planejadas, essas metodologias diferenciadas ajudam a criar um ambiente mais propício para o aprendizado.

REFERÊNCIAS

ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS. **O Ensino de ciências e a educação básica**: propostas para superar a crise. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2008. 56p.

AGUIAR, C. E. **Experimentos de Física com Tablets e Smartphones**. IFRJ, outubro/2013.

ALVES, V. C.; STACHAK, M. **A importância de aulas experimentais no processo ensino-aprendizagem em física**: “eletricidade”. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA.16, 2005, Rio de Janeiro – RJ. ATAS... Rio de Janeiro – RJ: Zit, SNEF, 2005.

ANDRADE, Edson Francisco de. Contribuições da psicologia para a proposta construtivista de Ensino-aprendizagem. **Revista de Psicologia**, Fortaleza, v. 1 n. 1, p. 130-141, jan./jun. 2010. Disponível em <<http://www.revistapsicologia.ufc.br/images/pdf/ano1edicao1/ano01edicao01010.pdf>>. Acesso em: 29 Mai. 2014.

BORGES, Valdir. Resenha. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, n.31, p.211-213, SET. 2008. Disponível em <<http://pt.scribd.com/doc/39349593/Pedagogia-Do-Oprimido-Resumo>>. Acesso em: 12 Mai. 2014.

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

_____. **Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. LEI No. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. D.O.U. de 23 de dezembro de 1996.

_____. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **O que é o Plano Decenal de Educação para todos**. MEC/SEF. - Brasília: MEC/SEF, 1993.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Secretaria de Educação Fundamental. - Brasília: MEC/SEF, 1997.

GEHLEN, S. T.; HALMENSCHLAGER, K. R.; MACHADO, A. R.; AUTH, M. A. O pensamento de Freire e Vygotsky no ensino de Física. **Experiências em Ensino de Ciências**. v.7, n. 2, 2012. Disponível em <http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID184/v7_n2_a2012.pdf>. Acesso em: 02 Jun. 2014.

GOMES, Luciano Carvalhais; BELLINI, Luzia Marta. Uma REVISÃO sobre Aspectos de Fundamentos da Teoria de Piaget: Possíveis implicações par o ensino de Física. **Rev.Bras. Ensino Fís.**, São Paulo, v 31, n. 2, Jun. 2009. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-11172009000200002&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 29 Mai. 2014.

GOMES, Marciel Alex. **O uso de software no ensino de Física e Matemática**. 2009. Monografia de conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura de Física Ambiental) – Unidade de Dourados, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Dourados, 2009.

GUIMARÃES, Edgard. **Linguagem e Metalinguagem na História em Quadrinhos**. In: XXV Congresso Anual em Ciência da Comunicação. 2002 Bahia. Instituto Tecnológico de Aeronáutica ITA 2002.

JULIANA, **O que é Metodologia de Ensino?** Jan. 2009. Disponível em <<http://umaeducadora.blogspot.com.br/2009/01/o-que-e-metodologia-de-ensino.html>>. Acesso em 09 Mar. 2014.

MACHADO, A. F.; COSTA, L. M. **A utilização do software MODELLUS no ensino da Física MODELLUS software application for teaching Physics**. Rio de Janeiro, n. 14, p. 45-50, jan./dez. 2009.

MAIA, Daniel Rodrigues. **O uso de Histórias em Quadrinhos como ferramenta didática para a introdução de conceitos em Física**: Estudo de caso em turma de 9º ano de uma escola pública. Monografia de conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura de Física) - Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2013.

MEC-SEMTEC. **PCN+ - Ensino Médio**: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais, 2002. Física. Disponível em <http://www.sbfisica.org.br/arquivos/PCN_FIS.pdf>. Acesso em: 08 Mar. 2014.

MEES, Alberto Antonio. **Implicações das Teorias de Aprendizagem para o Ensino de Física**. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/cref/amees/teorias.htm>> Acesso em: 29 Mai. 2014.

MOEHLECKE, Sabrina. **O ensino médio e as novas diretrizes curriculares nacionais**: entre recorrências e novas inquietações. Revista Brasileira de Educação, Rio de Janeiro, vol.17, no.49, Jan./Apr.2012.

OLIVEIRA, Ana Gardennya Linard Sório. **A câmera *pinhole* utilizada como instrumento de ensino em Física**. 2010. Monografia de conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura de Física) - Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2010.

PESSANHA, Márlon Caetano Ramos; COZENDEY, Sabrina Gomes; SOUZA, Marcelo de Oliveira. Desenvolvimento de uma ferramenta para o ensino de física experimental a distância. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. São Paulo, vol.32, no.4, Oct./Dec. 2010. Disponível em < <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-11172010000400013> >. Acesso em: 29 Abr. 2014.

PENA, F. L. A. **Como Trabalhar com " TIRINHAS " nas Aulas de Física**. A Física na Escola, v.4, n.2, p. 20-21, out. 2003.

PINHEIRO, M. C. O. **A história em quadrinhos como ferramenta pedagógica**. revista IGAPÓ, p. 11-17, 2009/01.

PIRES JÚNIOR, Ecílio Oliveira. **A Importância do Planejamento Didático para o uso de novas tecnologias no ensino de Física**. 2012. Monografia de conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura Plena de Física) - Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2012.

PRASS, Alberto Ricardo. **Teorias de Aprendizagem**. Ed. ScriniaLibris.com. 2012.

TERRAZZAN, E. A.; WESENDONK, F. S.; RODRIGUES, L. Z. 2012. **Seleção e Utilização de Atividades Experimentais em Aulas de Biologia e Física do Ensino Médio**; IX Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul; Caxias do Sul/RS; p. 01-07; 2012.

SOUSA, Adalberto Dos Santos. **O uso do Modellus como ferramenta pedagógica para auxiliar no ensino de Física no ensino fundamental**. 2010. 46 p. Monografia de conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura plena de Física) - Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2010.

YAMAZAKI, S. C.; YAMAZAKI, R. M. O. **Sobre o uso de metodologias alternativas para ensino aprendizagem de ciências**. In: Educação e Diversidade na Sociedade Contemporânea. Ed. Coelho, 2006.