



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS  
DEPARTAMENTO VIRTUAL DE FÍSICA  
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM FÍSICA**

**ISAQUE CARVALHO DA SILVA**

**UMA ABORDAGEM DOS MOVIMENTOS MRU E MRUV NA APRENDIZAGEM  
DOS ALUNOS DO 9º ANO NO ENSINO FUNDAMENTAL DA ESCOLA DE  
EDUCAÇÃO BÁSICA ALBA HERCULANO ARAUJO COM O USO DE  
SIMULADORES DO PHET**

**SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE**

**2015**

ISAQUE CARVALHO DA SILVA

UMA ABORDAGEM DOS MOVIMENTOS MRU E MRUV NA APRENDIZAGEM DOS  
ALUNOS DO 9º ANO NO ENSINO FUNDAMENTAL DA ESCOLA DE EDUCAÇÃO  
BÁSICA ALBA HERCULANO ARAUJO COM O USO DE SIMULADORES DO PHET

Monografia apresentada ao Departamento de Física da Universidade Federal do Ceará, como requisito final para a obtenção de Graduação em Licenciatura em Física.

Orientador: Prof. Me. Francisco Carlos Castro

SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE

2015

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca do Curso de Física

- 
- S58a Silva, Isaque Carvalho da  
Uma abordagem dos movimentos MRU e MRUV na aprendizagem dos alunos do 9º ano no Ensino Fundamental da Escola de Educação Básica Alba Herculano Araujo com o uso de simuladores do PHET / Isaque Carvalho da Silva. – 2015.  
70 f. : il. color.
- Monografia (Graduação em Física) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Departamento de Física, Instituto UFC Virtual, Curso de Licenciatura em Física Semipresencial, São Gonçalo do Amarante, CE, 2015.  
Orientação: Prof. Me. Francisco Carlos Castro.  
Área de concentração: Ensino de Física.  
Inclui bibliografia e apêndices.
1. Física - estudo e ensino. 2. Estratégias de aprendizagem. 3. Tecnologias na educação. 4. História e uso das tecnologias. 5. Cinemática (Ensino Fundamental). I. Castro, Francisco Carlos. II. Título.

ISAQUE CARVALHO DA SILVA

UMA ABORDAGEM DOS MOVIMENTOS MRU E MRUV NA APRENDIZAGEM DOS  
ALUNOS DO 9º ANO NO ENSINO FUNDAMENTAL DA ESCOLA DE EDUCAÇÃO BÁSICA  
ALBA HERCULANO ARAUJO COM O USO DE SIMULADORES DO PHET

Monografia apresentada ao Departamento de Física  
da Universidade Federal do Ceará, como requisito  
final para a obtenção de Graduação em Licenciatura  
em Física.

Aprovada em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Me. Francisco Carlos Castro  
Instituto Federal de Educação do Ceará

---

Prof. Me. Ricardo Diniz Souza e Silva  
Secretaria de Educação Básica do Estado do Ceará

---

Prof. Me. Marciano Araújo Santana  
Secretaria de Educação Básica do Estado do Ceará

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por me conceder saúde e capacidade, pois sem Ele eu não conseguiria realizar este trabalho.

Aos meus pais José Correia da Silva e Raimunda Nonata Carvalho da Silva por todo o apoio e suporte que tem me concedido desde o meu nascimento, sempre me dando força e palavras motivadoras para seguir a caminhada da vida com ânimo.

Ao professor Francisco Carlos Castro, pelas orientações que foram fundamentais para a conclusão deste trabalho.

Ao pastor Aristófanés e a sua esposa Elizânia por me concederem palavras sábias e de encorajamento onde as mesmas foram muito importantes para a minha vida principalmente durante essa etapa da minha vida acadêmica.

A minha namorada Ariemily da Silva Lima por entender as vezes que tive que me ausentar e por suas palavras de incentivo das quais foram eficazes para me sentir confiante.

“Confia ao Senhor as tuas obras e os teus  
planos serão estabelecidos.” (Provérbios 16:3)

## RESUMO

O trabalho pretende auxiliar o ensino de Física com o uso das TDICs (Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação) com simuladores e ODA (Objetos Digitais de Aprendizagem), tendo o intuito de promover um melhor entendimento do conteúdo pelos alunos, possibilitando ao professor além de uma nova ferramenta para prender a atenção dos alunos, um recurso didático a expor aos alunos os fenômenos Físicos através de vídeos, Objetos Digitais de Aprendizagem que demonstrem situações relacionados ao MRU (Movimento Retilíneo Uniforme) e MRUV (Movimento Retilíneo Uniformemente Variado). A pesquisa foi executada na Escola de Educação Básica Alba Herculano Araújo, localizada no distrito da Taíba em São Gonçalo do Amarante-CE, com duas turmas do 9º ano. Foram aplicados dois questionários, um pré-teste visando verificar o que cada turma sabia a respeito do MRU, MRUV e um outro questionário o pós-teste empregado após a aula apresentada a cada uma das turmas, onde uma será denominada de GE (Grupo Experimental) e a outra de GC (Grupo Controle). O GE composto por 23 alunos, recebeu a aula com o auxílio de mídias digitais, vídeos e ODA para exemplificar os conceitos apresentados, já o grupo controle (GC) formado por 25 discentes foi submetido a uma aula tradicional utilizando recursos básicos tipo pincel e quadro branco. Após o emprego dos testes foi verificado, através de tabelas e gráficos, que o uso das tecnologias como auxiliaadoras ao ensino de Física gera melhores resultados que o ensino tradicional, mas em relação aos métodos empregados antes dessa pesquisa não houve progresso.

**Palavras-chave:** Ensino de Física. Tecnologias Digitais. Entendimento.

## ABSTRACT

The work is intended to assist the teaching of physics with the use of TDICs (Information and Communication Digital Technologies) with simulators and ODA (Learning Digital Objects), with the aim of promoting a better understanding of the content by the students, allowing the teacher plus a new tool to hold the attention of students, a teaching resource to expose students to the Physical phenomena through videos, Digital Learning Objects showing situations related to the MRU (Uniform Rectilinear Movement) and MRUV (Rectilinear Movement Evenly Miscellaneous). The research was performed at the School of Basic Education Alba Herculano Araújo, located in Taiba district in Sao Goncalo do Amarante, Ceará, with two groups of 9th grade. Two questionnaires were used, a pre-test in order to verify what each group knew about the MRU, MRUV and another questionnaire post-test employed after school presented to each of the classes, where one will be known as GE (Experimental Group ) and the other GC (control group). The GE composed of 23 students, received a lesson with the help of digital media, videos and ODA to illustrate the concepts presented, as the control group (CG) consists of 25 students has undergone a traditional classroom using basic features like brush and frame White. After the employment of tests was found by tables and graphs, the use of technology as a helper to the teaching of physics generates better results than the traditional teaching, but in relation to the methods used before this study there was no progress.

**Keywords:** Physics Teaching. Digital technologies. Understanding.

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

TDICs: Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação

ODA: Objetos Digitais de Aprendizagem

ENIAC: Electronic Numerical Integrator And Computer

PhET: Physics Education Technology

RIVED: Rede Interativa Virtual de Educação

NIED: Núcleo de Informática Aplicada à Educação.

GE: Grupo Experimental.

GC: Grupo Controle.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 Energy Skate Park: Basics .....	25
Figura 2 – Aplicação da aula com a utilização de TDICs ao grupo experimental.....	32
Figura 3 Simulador simplificado sobre posição, velocidade e aceleração .....	33
Figura 4 Simulador mostrando gráfico da posição, velocidade e aceleração .....	34

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Relação entre o desempenho pré-teste e pós teste para o grupo experimental.....	42
Gráfico 2 - Relação entre o desempenho pré-teste e pós teste para o grupo controle.....	45
Gráfico 3 - Relação entre o desempenho dos dois grupos em relação ao pré-teste.....	46
Gráfico 4 - Relação entre o desempenho dos dois grupos em relação ao pós-teste.....	47
Gráfico 5 – Questionário de opinião questão 1.....	49
Gráfico 6 – Questionário de opinião questão 2.....	50
Gráfico 7 – Questionário de opinião questão 3.....	51
Gráfico 8 – Questionário de opinião questão 4.....	52
Gráfico 9 – Questionário de opinião questão 5.....	53
Gráfico 10 – Questionário de opinião questão 6.....	54
Gráfico 11 – Questionário de opinião questão 7.....	55
Gráfico 12 – Questionário de opinião questão 8.....	56

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Pré-teste turma A (GE) .....	41
Tabela 2 – Pós teste turma A (GE) .....	42
Tabela 3 – Pré-teste turma B (GC) .....	43
Tabela 4 – Pós teste turma B (GC) .....	44

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>2 A HISTÓRIA E O USO DAS TECNOLOGIAS.....</b>	<b>21</b>
2.1 A história das tecnologias .....	21
2.2 As tecnologias digitais e o seu uso na educação .....	23
2.3 A relação entre os professores e as tecnologias digitais .....	26
<b>3 A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE DAVID AUSUBEL ASSOCIADO AS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE APRENDIZAGEM .....</b>	<b>27</b>
<b>4 METODOLOGIA .....</b>	<b>30</b>
4.1 Classificação da pesquisa.....	30
4.2 Caracterização dos sujeitos da pesquisa .....	30
4.3 Contexto da pesquisa .....	31
4.4 Aplicação da metodologia.....	31
4.5 Instrumentos de coletas de dados .....	31
<b>5 ANÁLISES DOS RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>35</b>
5.1 Análise I.....	35
5.2 Análise II .....	43
5.3 Análise III .....	46
5.4 Análise IV.....	47
5.5 Análise V .....	49
5.6 Análise VI.....	50
5.7 Análise VII.....	51
5.8 Análise VIII.....	52
5.9 Análise IX.....	53
5.10 Análise X.....	53
5.11 Análise XI .....	54
5.12 Análise XII.....	55
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>57</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>59</b>
<b>APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE SONDAGEM DO CONTEÚDO ASSIMILADO (PRÉ-TESTE) .....</b>	<b>61</b>
<b>APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO APÓS A AULA (PÓS-TESTE) .....</b>	<b>65</b>

<b>APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO DE OPINIÃO.....</b>	<b>69</b>
--	-----------

## 1 INTRODUÇÃO

O mundo atual depende muito da internet e das tecnologias digitais como computadores e celulares por exemplo e em diversas áreas, se estas desaparecessem o mundo parava por vários motivos, pois são indispensáveis tanto para o ambiente empresarial como para o entretenimento de várias pessoas ao redor do planeta. O meio tecnológico está presente no dia a dia, percebemos ao olhar ao nosso redor.

É comum ver pessoas presas aos celulares e aos milhares de aplicativos que os mesmos oferecem. A maioria são jovens estudantes, que gastam grande parte do seu tempo nesses aplicativos ou mídias sociais e utilizam esse tempo de forma inadequada ou improdutivo.

Eles, porém, não são os únicos responsáveis pela extrema utilização dos celulares nas mídias sociais ou qualquer objeto ligado à tecnologia, mesmo porque esses objetos são atrativos, de desejo para grande parte da população, com os seus recursos de entretenimentos, sejam com aplicativos, jogos ou outros; os pais também são responsáveis pelas atitudes de seus filhos, então se os mesmos não sabem reger o tempo com as mídias digitais seus responsáveis tem uma parcela de culpa nessa situação.

Pode-se perceber, que em muitas instituições a maneira como o sistema de ensino trata o processo de aprendizagem dos alunos não é muito distante de tempos passados e podem ser verificadas por depoimentos de pessoas mais velhas, situações antigas normalmente não são bem aceitas pela juventude atual, e uma forma de tornar o conteúdo atrativo, com um jeito mais dinâmico, seria com o uso das tecnologias digitais.

Claro que apenas os métodos de ensino atuais substituindo os utilizados antigamente não iriam influenciar muito, percebe-se isso nas palavras de Moran (2003, p.63):

Ensinar com as mídias será uma revolução se mudarmos simultaneamente os paradigmas convencionais do ensino, que mantêm distantes professores e alunos. Caso contrário conseguiremos dar um verniz de modernidade, sem mexer no essencial.

Importantes são os métodos de ensino a serem utilizados para se obter bons resultados e ainda mais com o auxílio das tecnologias digitais, as TDICs (tecnologias digitais de informação e comunicação). Como foi mencionado anteriormente, não basta digitalizar processos antigos, faz-se necessário a utilização de novas técnicas e procedimentos para o processo de ensino-aprendizagem, um novo tratamento metodológico, assim como uma

melhor abordagem do assunto para um maior aproveitamento da aula tanto pelos professores como pelos alunos.

Os alunos vivem mergulhados no mundo tecnológico, cheio de mídias digitais a sua volta, existindo nesse âmbito um campo que pode ser explorado pela educação, as TDICs, onde as mesmas podem ser utilizadas para o processo de ensino, no qual se faz necessário a presença de um corpo docente, capacitado nessa área, para utilizar as mídias e saber como manuseá-las, o preparo do profissional é importante e pode ser notado nas palavras de Freire (1998, p. 60):

O professor representa a base de todo o trabalho. Sem o seu desenvolvimento, pouco se pode realizar. É preciso estudar, ter iniciativa, e aprender-executar-refletir sobre o aprendido. Modificar o que for necessário. Exige-se, nesse processo, abertura, ousadia, colaboração e dedicação [...]. É ele quem orienta as investigações dos alunos, incentiva o modo como cada aluno constrói seu próprio conhecimento [...]. O professor envolve-se em um processo que o mobiliza internamente: aprender uma coisa nova leva-o a instaurar um diálogo consigo mesmo. Aprender, atuar com os alunos, analisar sua ação pedagógica e modificá-la permite-lhe, com o passar do tempo, desenvolver uma metodologia de trabalho própria constantemente aberta a nova reformulação

Não é difícil se deparar com profissionais que vivem alheios às novas tecnologias, se distanciando cada vez mais da geração Z, sendo esta caracterizada pelas pessoas nascidas na década de 90 as quais já estão familiarizadas com os dispositivos eletrônicos e ao mundo digital. O desconhecimento das TDICs por parte dos educadores não deveria ocorrer, pois o professor faz parte de um dos períodos importantes do aluno, o período das descobertas, e com o mundo em constante mudança espera-se que o discente, tome conhecimento de parte dessas mudanças na escola.

Quando se trata das TDICs elas são apresentadas aos alunos fora do ambiente escolar e muitas vezes esses adolescentes não sabem o que fazer com elas, normalmente as utilizam apenas para jogar ou acessar redes sociais, sem contextualização ou outras situações semelhantes, A ideia é que essas tecnologias fossem utilizadas na escola com um direcionamento, para que no processo de educação os estudantes tivessem seu aprendizado ampliado.

Utilizar novas tecnologias se torna uma forma de apresentar as mesmas com aplicações realmente necessárias, pois com direcionamento esses alunos ao passar dos anos saberão como tirar melhor proveito para o seu benefício acadêmico e não se trata de copiar, mas de ser produtor, para que tudo isso venha a ocorrer faz-se necessário professores capacitados.

Em uma situação onde o aluno que nunca viu o que são vetores, podem os visualizar de forma dinâmica através de simuladores onde se pode alterar o seu módulo, direção, sentido ou então vendo como a gravidade incide sobre os corpos através de uma animação, o conceito apresentado pelo professor na aula e pelos livros se torna surpreendentemente mais absorvível, do que apenas olhando para uma figura ou fotos estáticas na página de um livro.

O trabalho aqui apresentado tem como objetivo geral buscar indícios que o uso das tecnologias digitais em sala de aula proporciona uma maior assimilação do conteúdo e para os objetivos específicos, demonstrar que as tecnologias possam: gerar uma maior atenção aos assuntos, melhorar a assimilação do conteúdo, tornar o aluno capaz de construir seu próprio conhecimento.

O presente trabalho tem como público alvo os alunos do nono ano da Escola de Educação Básica Alba Herculano Araújo, localizada no distrito de Taíba, São Gonçalo do Amarante-CE.

No capítulo dois é abordado a história das tecnologias, sua origem, definição, sua utilização no ensino, quando começaram a ser utilizadas no Brasil e os benefícios em utilizá-las.

No capítulo três é falado sobre a aprendizagem significativa, quem a criou e desenvolveu, o que é necessário para obtê-la em um aluno, quais os passos necessários para alcançá-la e como pode ser benéfica para o ensino.

No capítulo quatro trata da metodologia da pesquisa. Foi desenvolvida por meio da aplicação de um questionário pré-teste a duas turmas do nono ano uma que foi denominada de Grupo Controle e a outra de Grupo Experimental, para verificação dos conhecimentos prévios sobre MRU, MRUV e lançamento horizontal. Em outro momento os dois grupos receberam aulas com estilos de ensino diferentes de ensino, ao Grupo Controle foi utilizado o ensino tradicional, já ao Grupo Experimental foi-lhe apresentado o conteúdo com o uso de simuladores buscando a aprendizagem significativa e após as aulas aos grupos foi aplicado um outro questionário o pós-teste, além deste um questionário de opinião empregado apenas para o grupo experimental buscando saber o que os alunos acharam da aula.

No capítulo cinco foram realizadas as análises dos resultados das respostas dos alunos com a intenção de verificar se a utilização de recursos tecnológicos potencializa a aprendizagem a respeito do MRU, MRUV e lançamento horizontal e também as análises das respostas dos alunos sobre o questionário de opinião a respeito do que os mesmos achavam do emprego das TDICs no ensino de Física.

No capítulo seis são tratadas as considerações finais desse trabalho.

Os objetivos citados acima serão alcançados com a utilização de aulas mais interativas com o auxílio de simuladores, projetor e computador que permitirão a visualização dos conteúdos de forma interativa.

As tecnologias foram criadas para proporcionarem certas facilidades à humanidade e vem cumprindo este papel, tratando dessa forma tem-se em questão uma possibilidade de aumentar através das mesmas a facilidade de aprendizagem dos alunos em Física, pois se trata de uma disciplina que os alunos só começam a ver na maioria das escolas a partir do 9º ano e ainda de forma não tão profunda quanto necessária, o que pode proporcionar algumas dificuldades, até mesmo se o aluno tiver um aprendizado precário em Matemática e interpretação.

Percebe-se a nossa volta à utilização das tecnologias digitais de forma frequente por todos, principalmente pelos os jovens, proporcionando assim um campo de abordagem para a educação, o mundo digital.

As tecnologias digitais proporcionam uma maior interação entre aluno e conteúdo, o que é benéfico para o ensino de Física, pois proporciona aos alunos verificarem os resultados através de simuladores, facilitando assim a aprendizagem do mesmo, tanto pela interatividade do conteúdo, quanto ao fato dos alunos já estarem de certa forma meio que familiarizados com as novas mídias digitais.

O trabalho em questão a ser apresentado mostra como é importante o uso das tecnologias digitais no ensino da Física, pois podem existir alunos que apresentem alguma dificuldade em assimilar determinados conceitos de forma abstrata, ou apenas pelo quadro, mas quando o professor utiliza simuladores ou objetos de aprendizagem para exemplificar toda a parte teórica mencionada em aula, o aluno tende a identificar melhor os pontos importantes de cada conceito que lhe fora falado anteriormente em aula.

A educação é algo que proporciona que o ser humano tenha suas capacidades desenvolvidas, se tornando por assim dizer até mais humano, e também capaz de criar benefícios para a sua espécie, a Física por se tratar de uma disciplina que envolve teoria, vários conceitos, cálculos e interpretações, de certa forma exige mais do aluno, pois o mesmo deve possuir uma variedade de habilidades para que possa realmente aprender Física, e em muitas situações não é difícil se perceber que existem alunos que não gostam de Física e não são poucos, mas isso se deve ao fato de que muitos em sala não compreendem determinado conteúdo pela falta de base em anos anteriores, o que dificulta com certeza a aprendizagem não somente da Física, mas também de todas as outras disciplinas.

A aula sendo mais dinâmica prende a atenção dos alunos, permitindo uma maior assimilação do conteúdo. As aulas de Física devem se valer de instrumentos que possam permitir que o seu aprendizado se torne cada vez mais fácil e atrativo, possibilitando que mesmo com uma grande variedade de pessoas e habilidades em níveis diferentes possam aprender, e um desses instrumentos são as TDICs, pois os alunos já tem o costume de as utilizarem, apenas não as utilizam para o seu desenvolvimento educacional.

A visualização de algum fenômeno através do virtual potencializa a fixação do conteúdo, mesmo que não sejam experimentos reais isso é importante, pois um aluno que estuda Física compreende melhor o ambiente a sua volta, ainda mais em um mundo recheado de tecnologias que se devem em grande parte a disciplina em questão.

A pesquisa que será apresentada aqui servirá para mostrar o quanto as tecnologias na educação podem contribuir para o ensino, trazendo novas formas e métodos para o processo de ensino-aprendizagem.

A importância de se falar sobre TDICs está no fato de que muitos vêm buscando proporcionar uma educação de melhor qualidade onde as mesmas são ferramentas que podem potencializar o ensino de Física, sendo algo benéfico tanto para quem ensina como para os alunos e também para o país que fica dotado de pessoas que desenvolveram o raciocínio e que estão preparadas, permitindo que o país possua profissionais mais qualificados e capazes de contribuir para a nação. Serão pessoas com determinadas habilidades desenvolvidas.

O ser humano vive numa época pós-moderna, onde existem por volta de mais de 7 bilhões de habitante na Terra e boa parte desses habitantes utilizam tecnologia digital, três bilhões de pessoas estavam conectadas no mundo até o fim de 2014 e o BCG (Boston Consulting Group) projeta que o volume de internautas do Brasil seja 115 milhões em 2015 no seu dia a dia como forma de comunicação, entretenimento, estudos, entre outras coisas, várias são as vertentes das tecnologias digitais.

Um fato interessante é que a escola está quase que totalmente alheia a esses recursos tecnológicos, não só a escola, mas também os professores, principalmente esses, que normalmente insistem em utilizar recursos tradicionais, quadro e pincel ou giz. Tudo bem que os mesmos fazem parte e tem a sua utilidade, mas uma coisa que a escola não pode fazer é tentar se isolar do mundo, pois observa-se que o mesmo está em constante atualização e mudanças a todo o momento.

De modo geral, a tecnologia que se tem hoje proporciona certas facilidades, que a escola deixa de utilizar, e isso é um ponto chave, a escola se isola dos recursos disponíveis, e percebe-se que quase não há mudanças entre épocas passadas e o tempo atual.

Faz-se necessário então uma mudança na abordagem para aqueles que insistem no tradicional, precisa-se deixar de lado os preconceitos sobre a tecnologia, dizendo que a mesma atrapalha o desenvolver da aula, na verdade ela pode auxiliar. Fica evidente que instantaneamente as tecnologias digitais podem sim fazer parte do mundo acadêmico e com muita frequência.

Na maioria das escolas emprega-se formas de ensino tradicional, sendo o professor o protagonista e o aluno o personagem passivo de seu aprendizado. O método tradicional muito contribuiu para o desenvolvimento da humanidade com as suas técnicas, mas apesar de sua contribuição notória, não é o único importante, há outros meios para o processo de ensino-aprendizagem, como por exemplo, o interacionista, entre outros.

Ensinar não é um processo fácil, para que o professor instrua Física a algum aluno, há a necessidade de que o mesmo tenha uma bagagem de conteúdo dos anos anteriores, o que nem sempre acontece com a maioria dos alunos.

Muitos são os alunos que possuem alguma dificuldade de aprendizagem em Física, seja na parte da Matemática, seja na parte interpretativa, ou outros pontos, e sabendo que grande parte das escolas continua exclusivamente com o ensino tradicional, inserir as tecnologias digitais podem proporcionar a esses alunos, um melhor desempenho na assimilação dos conteúdos em sala de aula.

Vários são os pontos positivos dessas tecnologias, mais atrativas, pois se tratam de novidades em relação ao ensino tradicional para os alunos, maior interatividade, o aluno se torna personagem ativo na construção do seu conhecimento, pode-se mencionar como exemplo os ODA's (Objetos Digitais de Aprendizagem).

Evidentemente que a educação tradicional tem e sempre terá a sua importância para a Física, mas com o auxílio das TDICs a absorção do conteúdo fica facilitado, tornando-a mais interessante e desejável aos alunos.

Para que as tecnologias digitais sejam utilizadas em sala de aula é necessário à preparação dos profissionais da educação proporcionando que os mesmos tomem ciência dos recursos que as ferramentas digitais podem oferecer em benefício da educação.

Percebe-se hoje, muitos jovens desinteressados pelos estudos fato que outrora não ocorria com tanta incidência. Muitos deixam de estudar, por motivos supérfluos, como passar o dia em redes sociais, jogando vídeo games, entre outros casos, utilizando os meios digitais para prejuízo próprio.

Em tempos passados não haviam tantas facilidades como as existentes na atualidade para distrair os jovens dos seus deveres escolares, a escola hoje em dia compete

para ter a atenção dos alunos com as redes sociais, jogos eletrônicos entre outros, tendo em vista isso, usar os meios tecnológicos para o ensino mostra-se uma boa forma de conciliar o que o aluno deve aprender com o que ele gosta de fazer, entretanto as dificuldades de aprendizagem que existem hoje não se devem apenas ao fato do aumento do entretenimento sem direcionamento para o ensino, mas um dos principais fatores é a falta de acompanhamento dos pais na escola, onde muitas vezes querem substituir sua ausência por presentes e normalmente tecnológicos.

Esses alunos que ganharam produtos tecnológicos geralmente não possuem a maturidade necessária para escolher quais os melhores assuntos para seu desenvolvimento, e nem controlar a quantidade de tempo que podem utilizar os mesmos para determinadas atividades, por exemplo, jogos e redes sociais, provocando uma distração a esses educandos, prejudicando-os, utilizando meios digitais de tecnologia de forma equivocada.

Existem alguns pais que conseguem impor controle sobre seus filhos, indicando aos mesmos quanto tempo podem utilizar os produtos digitais, mas isso não acontece com a maioria dos responsáveis.

Nessas condições, após estarem condicionados a utilização de determinados produtos de tecnologia digitais como celulares, computadores, tablets, etc, e passaram a utilizar os mesmos em sala de aula, principalmente o celular por ser fácil de escondê-lo, tem estado presente em quase todas as salas de aula e muitas vezes os alunos deixam de prestar atenção na aula que o professor está dando para estarem mexendo no aparelho.

O caso é tão grave que foi necessário à criação de uma lei proibindo a utilização do celular em sala de aula como forma de conter um pouco esse empecilho à aprendizagem:

CEARÁ. Decreto nº 14.146, 25 de junho de 2008. Assembleia Legislativa decreta e governador do estado sanciona a seguinte Lei: Art. 1º Ficam os alunos proibidos de utilizar telefone celular, walkman, discman, MP3 player, MP4 player, iPod, bip, pager e outros aparelhos similares, nos estabelecimentos de ensino do Estado do Ceará, durante o horário das aulas. PALÁCIO IRACEMA, DO GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ, em Fortaleza, 25 de junho de 2008.

Tendo em vista essas dificuldades, fica complicado continuar empregando o mesmo estilo de ensino que foi em épocas anteriores a atual, o mundo mudou a forma como os jovens pensam mudou, e a educação tem o papel de evoluir de acordo com as necessidades.

O método tradicionalista é funcional, mas ele por si só, tem dificuldades para atrair a atenção dos alunos para a busca do conhecimento ou para incentivar os educandos ainda mais com a falta de incentivo de alguns pais aos seus filhos.

O processo de ensino é algo que se constrói a cada ano que o aluno passa na escola, implicando em um processo de aprendizagem, tanto por parte do aluno, quanto do professor, principalmente deste que busca formas de como tratar o assunto da maneira mais objetiva possível, além de procurar influenciar o aluno a estudar, mostrando também todos os seus benefícios.

Sendo tal processo complexo, quanto maior forem os recursos disponíveis que possibilitem o interesse dos alunos a almejem o conhecimento, melhor para os mesmos que estarão mais amparados de conhecimento.

Partindo dos fatos mencionados, sobre o interesse dos jovens e adolescentes pelas tecnologias digitais da informação e comunicação, pode-se propor que as mesmas sejam utilizadas como auxiliadoras no ensino de Física, sendo também válida para qualquer outra disciplina.

A Física é uma ciência da natureza onde o aluno deve possuir alguns conhecimentos prévios para que possa ingressar ao estudo de determinados conteúdos e conceitos, então a disciplina em questão depende que outras disciplinas estejam assimiladas para que os alunos possam reter a maior quantidade de informação em Física.

As TDICs podem facilitar a retenção de conhecimento pelos alunos através de slides, simuladores, jogos, vídeos, entre outros. Muitas são as possibilidades proporcionadas pelas TDICs, tendo em vista que se trata de meios familiares para os alunos.

As tecnologias citadas para o ensino são atrativas, pois estão mais perto da realidade dos alunos, em meios às redes sociais ou jogos que tiram grande parte do tempo dos mesmos, com um estilo de ensino mais atraente e exemplificações mais perto da realidade torna-se possível uma melhor compreensão dos conceitos de Física que algumas vezes não são muito bem compreendidos.

Isso não implica que será a solução de todos os problemas relacionados à aprendizagem em Física, mas mostra uma melhor forma de incentivar os alunos a buscarem o conhecimento, e em alguns casos com ferramentas que eles possuem em casa, mas não as utilizam de forma lúdica para a aprendizagem.

Sabendo da importância das TDICs e seus benefícios conhecer a história das mesmas mostra-se algo interessante a conhecer o que está exposto no próximo capítulo onde é falado sobre as tecnologias digitais de uma maneira geral, em que período foram criadas, entre outros assuntos.

## 2 A HISTÓRIA E O USO DAS TECNOLOGIAS

Na sociedade contemporânea é comum se deparar com itens que tornam a vida mais prática, um deles são as tecnologias digitais, tão essenciais para a vida humana, quão difícil seria viver sem as mesmas, mas nem tudo que se conhece hoje sempre foi prático, um exemplo notável é percebido no sistema de emissão de mensagens, campo exclusivo das cartas que vem perdendo espaço para os e-mails, hoje é mais fácil enviar algum comunicado para outra pessoa bastando as duas pessoas terem endereço eletrônico, isso se trata apenas de um exemplo, no sub tópico abaixo é possível ter um noção superficial de como foi o desenvolvimento desse tipo de tecnologia.

### 2.1 A história das tecnologias

Falando sobre um pouco sobre a história das tecnologias digitais, deve-se primeiro observar a definição para tecnologia de uma forma geral, pode-se dizer que tecnologia é qualquer instrumento ou recurso que possa transformar ou facilitar as condições de vida para a humanidade.

Não são poucas as tecnologias que nos rodeiam, estão presentes em celulares, carros, até mesmo em roupas, enfim a lista é grande, desde coisas que parecem supérfluas até tecnologias de ponta.

Segundo Kenski (2003, p. 18):

A tecnologia está em todo lugar, já faz parte de nossas vidas, de nossas atividades cotidianas mais comuns - como dormir, comer, trabalhar, ler, conversar e deslocarmo-nos para diferentes lugares e divertimo-nos. As tecnologias estão tão próximas e presentes, que nem percebemos mais que não são coisas naturais.

Nota-se de que já estamos tão envolvidos com as tecnologias que dificilmente pensamos no aspecto natural e nas dificuldades sofridas pelas pessoas sem a existência delas.

Durante a idade da pedra o ser humano não comia os alimentos cozidos, pois o mesmo não sabia manipular o fogo, foi aí, então, que foi desenvolvida um método: a manipulação do fogo, algo banal na vida das pessoas para prepararem suas refeições hoje em dia. Durante muito tempo o homem foi utilizando os recursos que tinha a sua volta para sua sobrevivência e manutenção da espécie, onde pode ser percebido nas palavras de Kenski (2003, p. 20):

O homem foi utilizando os recursos naturais para atingir fins específicos de sobrevivência e manutenção da espécie e foi também utilizando recursos existentes na natureza para benefício próprio, como as pedras, ossos, galhos e troncos de árvores.

Com a manipulação do fogo também vieram várias descobertas, o desenvolvimento de técnicas, como a agricultura que promovia a habitação em uma área por um tempo maior, através da manipulação da terra.

Percebe-se que todas essas descobertas de períodos anteriores, hoje são comuns, na época eram revolucionárias, hoje são importantes, porém não são mais novidades.

É muito comum confundir tecnologia com tecnologias digitais, para Miranda (2002, p. 51):

A tecnologia é fruto da aliança entre ciência e técnica, a qual produziu a razão instrumental, como no dizer da Teoria Crítica da Escola de Frankfurt. Esta aliança proporcionou o agir-racional-com-respeito-afins, conforme assinala Habermas, a serviço do poder político e econômico da sociedade baseada no modo de produção capitalista (séc. XVIII) que tem como mola propulsora o lucro, advindo da produção e da expropriação da natureza. Então se antes a razão tinha caráter contemplativo, com o advento da modernidade ela passou a ser instrumental. É nesse contexto que deve ser pensada a tecnologia moderna; ela não pode ser analisada fora do modo de produção, conforme observou Marx.

Pode-se perceber no falar de Miranda que tecnologia se caracteriza pela junção da técnica e a ciência proporcionando assim meios que resultarão em uma maior produção e maiores benefícios para uma determinada atividade, mas isso não deve ser analisado de qualquer forma, mas observar os procedimentos que ocorre durante essa produção.

Com um pensamento um pouco similar ao anterior Kenski (2003, p. 18) diz que:

Segundo o Dicionário de filosofia de Nicola Abbagnano(1982), a tecnologia é o estudo dos processos técnicos de um determinado ramo de produção industrial ou de mais ramos.

Observa-se que a técnica é fundamental para a existência de tecnologia, com os seus processos adquiridos.

Já tecnologia digital para Lopes e Fürkötter et al. (2008 apud MARINHO e LOBATO, 2002 AFONSO et al., 2012), TDIC (Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação) são tecnologias que têm o computador e a Internet como instrumentos principais.

Independente de qual seja todo e qualquer tipo de tecnologia tem ou teve a sua importância para a humanidade devido ao fato de contribuírem para uma melhor sobrevivência e habitação do ser humano no planeta.

Segundo Kenski (2004, p. 23):

As novas tecnologias de informação e comunicação, caracterizadas como midiáticas, são, portanto, mais do que simples suportes. Elas interferem em nosso modo de pensar, sentir, agir, de nos relacionarmos socialmente e adquirirmos conhecimentos. Criam uma nova cultura e um novo modelo de sociedade.

Nota-se o poder das tecnologias, onde as mesmas influenciam até mesmo em áreas bem particulares de cada um como o modo de pensar por exemplo.

## **2.2 As tecnologias digitais e o seu uso na educação**

Como foi mencionado anteriormente o propósito das tecnologias foi a resolução de problemas, uma maneira de proporcionar maior facilidade para os seres humanos, cujo propósito também é a melhor utilização do tempo de vida, e uma questão que permeia o mundo é a educação, a melhor forma de educar.

A origem das tecnologias digitais ocorreu durante o período da guerra fria, onde o exército americano desenvolveu um computador gigantesco chamado ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Computer) que em português significa Computador e Integrador Numérico Eletrônico, servia para decifrar principalmente códigos inimigos e teve seu primeiro funcionamento no ano de 1967.

Após alguns anos John Blankenbaker conseguiu desenvolver o primeiro computador pessoal em 1971. É importante mencionar o mesmo, pois sua descoberta ajudou no desenvolvimento de outras tecnologias digitais.

Após essas ocorrências houve um grande aperfeiçoamento dessa ferramenta que possibilitou a criação de novas tecnologias como o computador pessoal, beneficiando a todos, as principais atividades dos computadores eram fazer trabalhos de repetição, como alguns cálculos, depois de alguns anos eles também passaram a serem utilizados para uso pessoal e entretenimento.

Com o desenvolvimento dos mesmos também foi possível utiliza-los com outra abordagem, como por exemplo, a de auxiliares para o ensino, seja buscando cativar a atenção dos alunos com algumas atividades realizadas nos mesmos ou então a através de análise de rendimentos dos alunos após alguma tarefa.

Sobre a origem das tecnologias digitais e o uso delas como a informática Valente e Almeida dizem (1997 p. 1):

A História da Informática na Educação no Brasil data de mais de 20 anos. Nasceu no início dos anos 70 a partir de algumas experiências na UFRJ, UFRGS e UNICAMP. Nos anos 80 se estabeleceu através de diversas atividades que permitiram que essa área hoje tenha uma identidade própria, raízes sólidas e relativa maturidade. Apesar

dos fortes apelos da mídia e das qualidades inerentes ao computador, a sua disseminação nas escolas está hoje muito aquém do que se anunciava e se desejava. A Informática na Educação ainda não impregnou as ideias dos educadores e, por isto, não está consolidada no nosso sistema educacional.

Diante desse quadro, a pergunta que se faz é: "por que essa proliferação não aconteceu"? Talvez a resposta mais óbvia seja: "faltou vontade política dos dirigentes", projetos mais consistentes e corajosos e, conseqüentemente, verbas. Mas a resposta não é tão simples.

A informática mesmo em anos anteriores já dava sua contribuição e seus benefícios, porém, a mesma encontrou empecilhos, não sendo utilizada na quantidade e com a qualidade que deveria ser utilizada.

Mas apesar de tudo, é sabido que as tecnologias digitais ou novas tecnologias são importantes para a humanidade assim como aquelas tradicionais dos primórdios da civilização; e isso fica muito claro nas palavras de Assmann (2005, p.18) que diz:

As novas tecnologias da informação e da comunicação já não são meros instrumentos no sentido técnico tradicional, mas feixes de propriedades ativas. É algo tecnologicamente novo e diferente. As tecnologias tradicionais serviam como instrumentos para aumentar o alcance dos sentidos (braço, visão, movimento, etc.). As novas tecnologias ampliam o potencial cognitivo do ser humano (seu cérebro/mente) e possibilitam mixagens cognitivas complexas e cooperativas. ”

É real o potencial e os benefícios das tecnologias digitais, e trabalhar com as mesmas podem gerar bons resultados para a educação, aliás, as mesmas já produzem tantas facilidades no mundo empresarial, pessoal de várias pessoas que observando as palavras de Assmann, essas novas tecnologias podem ser um recurso muito útil na vida dos alunos dessa era.

Existem várias formas de educar, e também várias metodologias para proporcionar uma boa educação, e independente de qual seja a forma ou metodologia esteja sendo utilizado, quando se fala em educação tudo que possa ajudar é de bom grado, e as tecnologias digitais podem auxiliar a educação no processo de ensino aprendizagem.

Uma ferramenta poderosa que a humanidade utiliza é a internet, a World Wide Web (muitas vezes abreviada para WWW) que em português significa rede mundial de computadores, onde a sua facilidade assim como em outras TDICs está na sua versatilidade em se tornar o conteúdo mais adequada as necessidades e a possibilidade de manipular situações por meios de ODA em alguma experiência virtual de Física e alguns de seus pontos fortes podem ser percebidos nas palavras de Lévy (1998, p. 51):

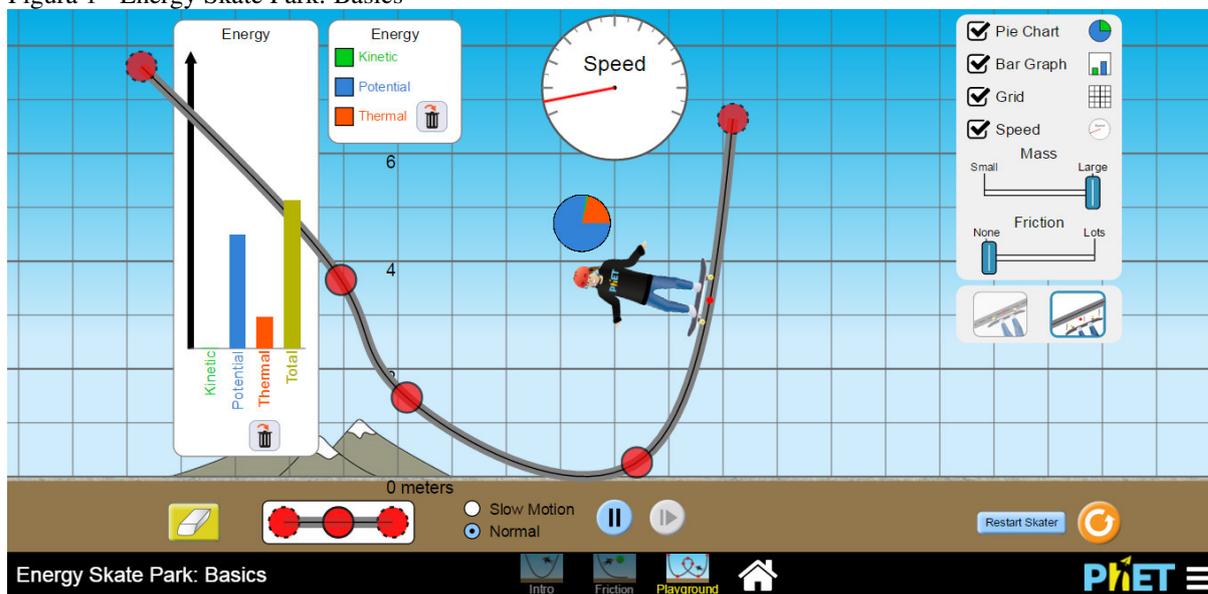
A mídia on-line faz melhor a difusão da mensagem e vai além disso: a mensagem pode ser manipulada, modificada à vontade "graças a um controle total de sua microestrutura [bit por bit]". Imagem, som e texto não têm materialidade fixa.

Podem ser manipulados dependendo unicamente da opção crítica do usuário ao lidar com mouse, tela tátil, joystick, teclado, etc.

As palavras acima falam da facilidade do usuário que em no caso pode ser o aluno de Física em manipular valores com simples movimentos de suas mãos.

Muitas são as ferramentas disponíveis para serem utilizadas em nas aulas, os repositórios são dos mais variados, para o uso das TDICs existe o RIVED (Rede Interativa Virtual de Educação) desenvolvido pela a secretaria de educação a distância onde existem materiais digitais como ODA, para facilitar a aprendizagem dos alunos, o NIED(Núcleo de Informática Aplicada à Educação) trata-se de outro site interessante criado pela Universidade Estadual de Campinas onde se produzem ambientes de aprendizagem, além de softwares, além desses existe o PhET (Physics Education Technology) desenvolvido pela a universidade do colorado, o site distribui Objetos Digitais de Aprendizagem gratuitos interessantes, tanto pela qualidade dos mesmos quanto pelos recursos apresentados em cada um dos mesmos, o que pode perceber pela imagem abaixo.

Figura 1 - Energy Skate Park: Basics



Fonte: PHET.

A imagem apresenta uma riqueza de detalhes como os tipos de energias empregados através de gráficos a velocidade, também é possível mudar a trajetória do boneco, entre outras, são muitos os recursos apresentados por esse ODA, o mesmo apresenta-se em inglês, mas no site também há Objetos Digitais de aprendizagem em português mesmo o site estando a maior parte em inglês.

### 2.3 A relação entre os professores e as tecnologias digitais

O professor como orientador dos educandos deve ter o conhecimento das mudanças a sua volta, estando preparado para exercer a sua competência em sala de aula o que pode ser percebido na fala de Nérice (1987, p. 54.):

A função didática consiste em o professor estar preparado para melhor orientar a aprendizagem do educando, utilizando métodos e técnicas ativas que exijam a participação do mesmo na aquisição e elaboração dos conhecimentos, habilidades, atividades e idéias. Todo esse trabalho tem de ser feito, também, orientando o ensino de maneira a favorecer a reflexão, a criatividade e a disposição para a pesquisa.

Nas palavras de Nérice fica evidente que o professor deve estar apto a orientar a aprendizagem ao aluno, e com a presença das tecnologias digitais na vida de todos, se torna necessário ao docente saber como usar essas novas tecnologias para uso didático, e ensinar como os discentes podem se valerem dos recursos digitais presentes para o benefício acadêmico.

Torna-se necessário mencionar o cuidado que o professor deve ter ao orientar os seus alunos de forma correta pois as ferramentas digitais não fazem nada por conta próprias, as mesmas são apenas auxiliadoras do conhecimento, cabendo ao professor ser o mediador do conhecimento e utilizar os mesmos da melhor forma possível para alcançar bons resultados, pois além dos recursos tecnológicos deve haver planejamento.

O próximo capítulo fala sobre a aprendizagem significativa e a sua importância para se obter novos conhecimentos, nele será visto como algo é aprendido utilizando os conceitos já aprendidos, utilizando as ancoras de ideias relevantes.

### **3 A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE DAVID AUSUBEL ASSOCIADO AS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE APRENDIZAGEM**

David Ausubel foi um norte-americano especialista em educação que nasceu em 1918 e morreu em 2008, lançou a sua ideia de aprendizagem significativa em 1963, a mesma foi exposta durante um período onde se predominava o estilo Behaviorista tendo o meio como forma de influenciar se os alunos aprenderiam.

Para a teoria de Ausubel a aprendizagem de uma pessoa em sala de aula depende dos conhecimentos que a mesma já possui, pois para Ausubel (1978, p. 41):

"As idéias mais gerais de um assunto devem ser apresentadas primeiro e, depois, progressivamente diferenciadas em termos de detalhe e especificidade. Os materiais de instrução devem tentar integrar o material novo com a informação anteriormente apresentada por meio de comparações e referências cruzadas de idéias novas e antigas."

Na revista escola et al (2011 apud AUSUBEL et al, 1918-2008) menciona quanto mais sabemos, mais aprendemos. O que é bastante plausível e isso fica claro se observamos alguma pessoa que sabe dois idiomas, a mesma tem acesso a todo o acervo cultural e educacional da sua língua mãe além do que pode ler em outros idiomas. Para Ausubel o aluno já tem uma determinada quantidade de conhecimento existente em que o chama de conhecimento ancorado que representa o que realmente já está fixado na memória do educando, pois para o aluno aprender algo é necessário segundo Ausubel (2002, p. 1) que:

"A estrutura cognitiva particular do aprendiz contenha ideias ancoradas relevantes, com as quais se possa relacionar o novo material. A interação entre novos significados potenciais e ideias relevantes na estrutura cognitiva do aprendiz dá origem a significados verdadeiros ou psicológicos.

Para que possa haver esse tipo de aprendizagem não é necessário apenas ter material de aprendizagem significativa, ou ancoras de conhecimentos que seriam algum conhecimento que possa servir de ponto de partida, ou o professor em sala usando esse estilo de ensino, mas o conjunto de todo estes, pois caso contrário não será aprendizagem significativa, vindo a se tornar outro estilo de ensino, Ausubel (2002, p. 1) diz que:

A aprendizagem significativa não é sinónimo de aprendizagem de material significativo. Em primeiro lugar, o material de aprendizagem apenas é potencialmente significativo. Em segundo, deve existir um mecanismo de aprendizagem significativa. O material de aprendizagem pode consistir em componentes já significativas (tais como pares de adjetivos), mas cada uma das componentes da tarefa da aprendizagem, bem como esta como um todo (aprender uma lista de palavras ligadas arbitrariamente), não são 'logicamente' significativas.

Além disso, até mesmo o material logicamente significativo pode ser apreendido por memorização, caso o mecanismo de aprendizagem do aprendiz não seja significativo.

Tendo em vista o mundo atual com as várias manifestações do uso dos equipamentos digitais, há hoje uma maior familiaridade da humanidade com esses aparatos tecnológicos do que a tempo anteriores, o que facilmente é perceptível ao olharmos a nossa volta, várias pessoas com celulares nas mãos, tablets, notebook, Desktops onde as novas gerações estão crescendo nesse meio, permitindo assim que tenham um contato com todo esse aparato tecnológico desde muito cedo.

Não é difícil vermos muitos adolescentes que demonstram maior facilidade em manipular mídias do que certos adultos, criando uma possibilidade de se utilizar essa habilidade para o ensino, já que o adolescente em questão possui um conhecimento prévio das mídias criando assim um caminho para a utilização das tecnologias digitais.

Sendo as mídias digitais auxiliadoras ao método de ensino a ser utilizado, as TDICs são possuidoras de interatividade o que as torna atraentes, entretanto, se não utilizadas corretamente podem não ajudar em nada.

As tecnologias digitais da informação podem ser agentes multiplicadoras do conhecimento segundo TAVARES (2003) as animações interativas tornam-se ferramentas didáticas valiosas no auxílio aqueles alunos com alguma dificuldade de abstrair conceitos.

Percebe-se como as animações podem ajudar, e aprendizagem significativa está presente nesse meio pois os adolescentes já têm familiaridade com esse tipo de tecnologia podendo assim fazer a conexão do assunto estudado com a animação que lhe é apresentada, além da animação o aluno deve ter conhecimentos prévios que possam ser ponto de partida para o professor.

Esse estilo de se levar em consideração os conhecimentos prévios dos alunos que Ausubel (2002, p. 81) diz:

A aprendizagem significativa é tão importante no processo de educação por ser o mecanismo humano por excelência para a aquisição e o armazenamento da vasta quantidade de ideias e de informações representadas por qualquer área de conhecimentos. A aquisição e a retenção de grandes conjuntos de matérias é um fenômeno extremamente impressionante, tendo em conta que: 1. Os seres humanos, ao contrário dos computadores, apenas conseguem apreender e lembrar alguns itens discretos de informações apresentados uma única vez. 2. A memória para listas apreendidas por memorização, apresentadas múltiplas vezes, é notoriamente limitada quer ao longo do tempo, quer no que toca ao comprimento da lista, a não ser que esta seja bem apreendida e seja frequentemente reproduzida.

Pode-se perceber que o estilo de ensino por memorização não é adequado para o ser humano, e até pode funcionar para algumas pessoas após muito esforço, mas a aprendizagem significativa se torna mais prazerosa pelos fatos apresentados anteriormente.

No próximo capítulo é tratado a metodologia, como foi realizada pesquisa, qual o processo para a coleta de dados e a análise dos mesmos através de gráficos e tabelas.

## **4 METODOLOGIA**

Nesta parte do trabalho será mostrado os meios utilizados para obtenção dos resultados e como os mesmos foram analisados, além de informações sobre os alunos, localização da escola entre outros detalhes.

### **4.1 Classificação da pesquisa**

O trabalho apresentado pretende mostrar uma pesquisa de campo que segundo Doxsey & De Riz (2003, p. 38-9):

(...) trata-se de um estudo empírico, no qual o pesquisador sai a campo para conhecer determinada realidade, no interior da qual, usando os instrumentos e técnicas já especificados, coleta dados para sua pesquisa. A escolha de um método específico depende principalmente do objeto do estudo, mas o fator tempo e a necessidade para usar um ou vários métodos em conjunto influenciam a seleção. Pesquisadores iniciantes não precisam ter domínio ou conhecimento de todos os métodos apresentados no quadro, mas é importante saber da abrangência de possibilidades disponíveis. Alguns tipos de estudo usam mais do que um método ou técnica de coleta de dados. O bom estudo de caso exige a utilização de documentos, da observação e da coleta de informações diretamente com os principais atores envolvidos no problema. No entanto, o pesquisador pode optar por um método único, por exemplo, a observação participante, para explorar um problema menos pesquisado.

Durante a realização dessa pesquisa será abordado um conteúdo específico em Física, nesse caso a Cinemática, que faz parte da Mecânica onde será apresentado um questionário a duas turmas.

A pesquisa busca verificar se com o uso das tecnologias adjunto a aplicação do conteúdo torna o mesmo mais atrativo e de certa forma mais familiar devido ao uso de ferramentas comuns do cotidiano dos alunos, só que desta vez para fins educacionais.

### **4.2 Caracterização dos sujeitos da pesquisa**

Os alunos entrevistados foram das turmas do 9º ano A e 9º ano B que possuem 24 e 25 alunos matriculados, respectivamente, mas nem todos compareceram a todos os testes para a turma do 9º A 23 alunos realizaram o pré-teste e o pós-teste, já para o turma do 9º ano B 19 alunos realizaram o pré-teste e 24 da mesma turma realizaram o pós-teste. O conteúdo foi apresentado utilizando o próprio material deles de maneira introdutória, o assunto utilizado para obtenção dos dados foi a cinemática, mais focado nos conteúdos de movimento retilíneo uniforme, movimento retilíneo uniformemente variado, lançamento horizontal.

### **4.3 Contexto da pesquisa**

A pesquisa será realizada na Escola de Ensino Básico Alba Herculano Araújo, que se localiza na Taíba distrito do município de São Gonçalo do Amarante, Ceará a uma distância de 67,90 km da capital do estado. O conteúdo a ser utilizado na pesquisa foi a cinemática, mais focado nos conteúdos de movimento retilíneo uniforme, movimento retilíneo uniformemente variado, lançamento horizontal.

### **4.4 Aplicação da metodologia**

A metodologia foi aplicada a duas turmas, a turma A que é o grupo experimental (GE) e a turma B que é o grupo controle (GC), essas turmas realizaram dois testes, o pré-teste que serviu de diagnóstico dos conhecimentos prévios dos alunos antes da aplicação da aula, e o pós-teste para verificar o aprendizado dos mesmos após ser explanado o conteúdo de forma tradicional ou com o uso de tecnologias digitais, cada teste é composto por um questionário com 10 questões, contendo perguntas teóricas e outras envolvendo algum conhecimento matemático, ou seja uma parte das questões sendo conceituais e a outra parte envolvendo cálculos simples, sendo essa parte muito reduzida, pois o foco é a compreensão do assunto e não simplesmente resolver questões com recursos matemáticos.

### **4.5 Instrumentos de coletas de dados**

Em relação ao pré-teste o mesmo é composto por 10 perguntas relacionadas à Cinemática para que os alunos demonstraram o que sabiam sobre o conteúdo quando o mesmo foi aplicado.

Foram realizadas duas visitas a cada uma das turmas, uma para aplicação do pré-teste 1 hora de duração e a outra para apresentação da aula que demorou 2 horas e mais 1 hora para aplicação do pós-teste tendo de 4 horas de contato com cada turma, durante aplicação do primeiro questionário para verificação dos conhecimentos prévios os alunos não receberam instruções em nada apenas, foi apresentado a eles o trabalho da pesquisa e aplicado as perguntas.

O pós-teste ocorreu primeiramente ao grupo controle, após a aula tradicional, que se caracteriza pela exposição do conteúdo utilizando apenas o quadro, onde os discentes ficam

exclusivamente escutando o assunto com pouco diálogo entre professor e aluno ou até mesmo nenhum diálogo, situação presente em muitas ocasiões durante ano letivo. Em outro momento foi aplicado o mesmo questionário a outra turma o grupo experimental, sendo esta questionada após uma aula amparada por alguns recursos digitais sobre o mesmo assunto da turma anterior após esse evento ocorreu também a aplicação de um questionário com questões relacionadas a opinião deles sobre a Física, o conteúdo e como eles veem a aula sendo auxiliada pelos recursos tecnológicos digitais.

Os recursos empregados foram um computador, um projetor, alguns ODAs e simuladores que podem facilmente ser encontrados em sites como o PhET, um site desenvolvido pela Universidade do Colorado disponível para baixar simuladores gratuitamente, além desses outros instrumentos digitais foram utilizados vídeos curtos para os alunos visualizarem na vida onde determinados conceitos são empregados. Primeiramente foram apresentados os conceitos de MRU, MRUV, e lançamento horizontal durante apresentação eram mostrados simuladores retratando situações pertinentes a cada um dos assuntos.

A aula foi ministrada no auditório, mas poderia também ser empregada no laboratório de informática ou sala de aula, precisando apenas dos recursos necessários. A aplicação da pesquisa experimental ocorreu no auditório por possuir uma melhor estrutura física o que pode ser observado na figura 2, e devido a carga horaria ser pequena optou-se apenas por apresentar aos alunos como os mesmos deveriam proceder com os simuladores e identificar os conceitos de Física aos recursos digitais.

Figura 2 – Aplicação da aula com a utilização de TDICs ao grupo experimental.



Fonte: Próprio autor.

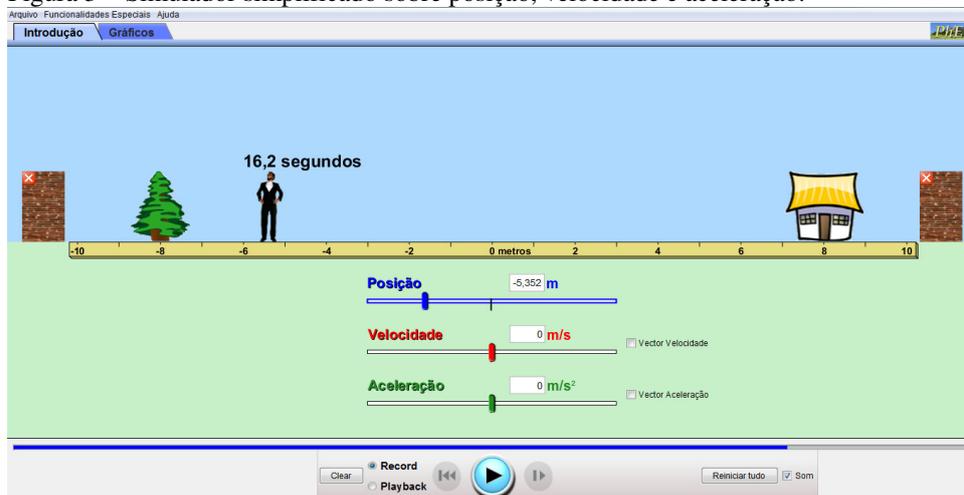
Para a execução, a aula foi exposta e os alunos ficarão observando os procedimentos, tanto para os vídeos e simulações quanto para a manipulação do ODA.

Logo abaixo é possível observar a interface de um dos simuladores que foram utilizados na aula com recursos digitais, percebe-se que à primeira vista o ODA parece um jogo, mas na realidade trabalha aspectos fundamentais que devem ser observados na apresentação do conteúdo e que muitas vezes apenas com a explanação esses conceitos passam despercebidos aos olhos dos alunos.

O Objeto Digital de Aprendizagem apresenta botões que podem ter seus valores facilmente alterados podendo o aluno verificar onde os resultados obtidos através do ODA se equivalem ao que foi calculado em seu caderno por meio das fórmulas que foram apresentadas em sala.

Um dos simuladores utilizados durante a aula ao Grupo Experimental pode ser visualizado na figura 3 que contém a interface de um dos mesmos empregados, nele é perceptível as grandezas posição, velocidade e aceleração que controlam como o homem na ilustração se comporta sendo elas ajudáveis bastando clicar na seta da grandeza Física que se deseja e mover ela pra cima ou para baixo ou então digitar o valor nos espaços em branco, tudo isso pode ser gravado através do botão record e revisto quantas vezes quiser clicando no botão playback presentes no simulador usado para o estudo do MRU e MRUV, tendo o assunto da aula em uma situação animada, os alunos conseguiram perceber mais detalhes dos movimentos durante a execução se mostraram atentos ao experimento e relaram sua satisfação pelo o uso dos simuladores o que pode ser notado no capítulo 6 deste trabalho.

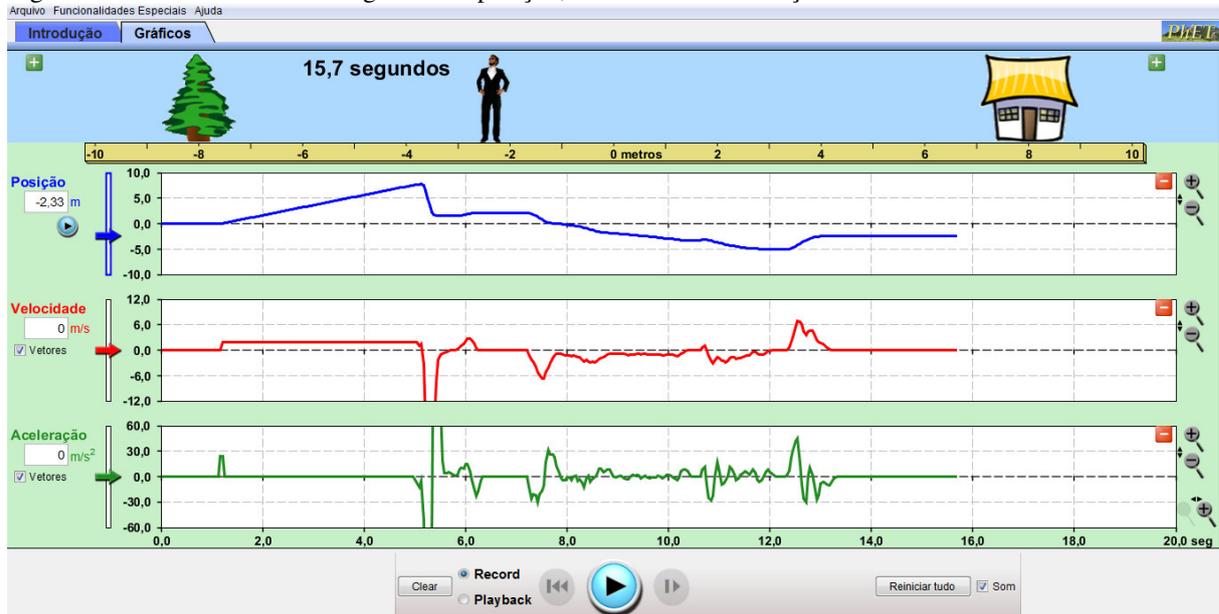
Figura 3 – Simulador simplificado sobre posição, velocidade e aceleração.



Fonte: PHET

Na figura 4 observa-se que além da manipulação dos valores das grandezas pode-se visualizar o comportamento dos gráficos das grandezas.

Figura 4 – Simulador mostrando gráfico da posição, velocidade e aceleração.



Fonte: PHET

Na figura 4 percebe-se o comportamento dos gráficos depois de uma execução quando os valores das grandezas são alterados, essa visualização torna-se importante pois os alunos além de observarem o movimento, podem ver como os gráficos agem à medida que os valores são alterados permitindo que eles consigam ter uma melhor compreensão de questões que envolvam os mesmos.

Os discentes gostaram da demonstração pela forma como era mostrado os conceitos, e a interatividade que se tem com a utilização das ferramentas digitais.

Com o uso de simuladores desse tipo, além de pequenos trechos de vídeos, que melhor representam a disciplina a um custo baixo é possível observar determinadas características que ficam estáticas na lousa.

Para expor como os alunos se saíram no pós-teste após o uso de simuladores com o Grupo Experimental e a opinião dos mesmos sobre as ferramentas digitais nos próximos capítulos onde são tratadas as análises dos resultados dos testes e discursões.

## 5 ANÁLISES DOS RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nessa parte do trabalho aqui apresentado é discutido o desempenho das turmas, foram aplicados dois questionários a cada uma das turmas, tanto para o grupo controle (GC) quanto para o grupo experimental (GE) e mais um questionário de opinião ao GE para saber o que acharam do uso das tecnologias, no dia em que foi aplicado o pré-teste compareceram 23 alunos do grupo experimental e 19 alunos do grupo controle, todos eles responderam ao questionário, agora quando o pós-teste foi aplicado 23 alunos do GE estavam presente e 24 discente do GC compareceram.

No início de cada análise há tabelas com a relação dos acertos, questões não respondidas, erros e percentual de acertos, nelas pode-se ter uma relação geral do rendimento dos alunos, mas posteriormente serão mostrados gráficos que se referem a essas tabelas.

### 5.1 Análise I

A tabela 1, tabela 2 e o gráfico 1, mostram o desempenho do grupo experimental, onde as tabelas especificam o desempenho do grupo em cada um dos testes e o gráfico apresenta um comparativo entre os dois questionários sendo o pré-teste apresentado a seguir e utilizado para análise I, análise II, análise III e análise IV.

1. *(Uniuibe-MG) Considere a seguinte situação: um ônibus movendo-se por uma estrada, e duas pessoas, uma, A, sentada no ônibus, e outra, B, parada na estrada, ambas observando uma lâmpada fixa no teto do ônibus. A diz: “A lâmpada não se move em relação a mim.” B diz: “A lâmpada está se movimentando, uma vez que ela está se afastando de mim.”*

- a) *A está errada e B está certa*
- b) *A está certa e B está errada*
- c) *ambas estão erradas*
- d) *cada uma, dentro do seu ponto de vista, está certa*

2. *(PUC-SP) A afirmação “todo movimento é relativo” significa que:*

- a) *Todos os cálculos de velocidade são imprecisos.*
- b) *não existe movimento com velocidade constante.*
- c) *A velocidade depende sempre de uma força.*
- d) *A velocidade depende sempre de uma aceleração*

e) *A descrição de qualquer movimento requer um referencial.*

3. *Um macaco que pula de galho em galho em um zoológico, demora 6 segundos para atravessar sua jaula, que mede 12 metros. Qual a velocidade média dele?*

- a) 2
- b) 6
- c) 12
- d) 18
- e) 72

4. *(Cefet-PR) Imagine um ônibus escolar parado no ponto de ônibus e um aluno sentado em uma de suas poltronas. Quando o ônibus entra em movimento, sua posição no espaço se modifica: ele se afasta do ponto de ônibus. Dada esta situação, podemos afirmar que a conclusão ERRADA é que:*

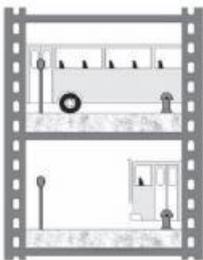
- a) *o aluno que está sentado na poltrona, acompanha o ônibus, portanto também se afasta do ponto de ônibus.*
- b) *podemos dizer que um corpo está em movimento em relação a um referencial quando a sua posição muda em relação a esse referencial.*
- c) *o aluno está parado em relação ao ônibus e em movimento em relação ao ponto de ônibus, se o referencial for o próprio ônibus.*
- d) *neste exemplo, o referencial adotado é o ônibus.*
- e) *para dizer se um corpo está parado ou em movimento, precisamos relacioná-lo a um ponto ou a um conjunto de pontos de referência.*

5. *(UFRR-RR-013) Um carro está estacionado com o motor ligado, o pedal do acelerador pressionado ao máximo e o pedal da embreagem também pressionado. De repente, desliga-se o pedal da embreagem e o carro se desloca com um movimento chamado de:*

- a) *uniforme.*
- b) *retilíneo.*
- c) *uniformemente acelerado.*
- d) *uniformemente retardado.*
- e) *uniformemente variado.*

6. (VUNESP) Os dois registros fotográficos apresentados foram obtidos com uma máquina fotográfica de repetição montada sobre um tripé, capaz de disparar o obturador, tracionar o rolo de filme para uma nova exposição e disparar novamente, em intervalos de tempo de 1s entre uma fotografia e outra. A placa do ponto de ônibus e o hidrante estão distantes 3 m um do outro. Analise as afirmações seguintes, sobre o movimento realizado pelo ônibus:

- I. O deslocamento foi de 3 m.
- II. O movimento foi acelerado.
- III. A velocidade média foi de 3 m/s.
- IV. A distância efetivamente percorrida foi de 3 m.



Com base somente nas informações dadas, é possível assegurar o contido em

- a) I e III, apenas.
- b) I e IV, apenas.
- c) II e IV, apenas.
- d) I, II e III, apenas.
- e) II, III e IV, apenas.

7. (EFOA-MG) Um aluno, sentado na cadeira da sala, observa os colegas, também sentados nas respectivas carteiras, bem como um mosquito que voa perseguindo o professor que fiscaliza a prova da turma. Das alternativas abaixo, a única que retrata uma análise correta é:

- a) a velocidade de todos os meus colegas é nula para todo observador na superfície da Terra.
- b) eu estou em repouso em relação aos meus colegas, mas nós estamos em movimento em relação a todo observador na superfície da Terra.
- c) como não há repouso absoluto, não há nenhum referencial em relação ao qual nós, estudantes, estejamos em repouso.
- d) a velocidade do mosquito é a mesma, tanto em relação aos meus colegas, quanto em relação ao professor.

- e) mesmo para o professor, que não para de andar pela sala, seria possível achar um referencial em relação ao qual ele estivesse em repouso.
8. Um boi sai da posição zero da estrada, vai até a posição 5m e depois retorna para a posição zero. Qual foi o seu deslocamento?
- a) 0
  - b) 5
  - c) -5
  - d) 10
  - e) -10
9. Uma pessoa, andando normalmente, desenvolve uma velocidade média da ordem de 1m/s. Que distância, aproximadamente, essa pessoa percorrerá, andando durante 120 segundos?
- a) 1m
  - b) 10m
  - c) 12m
  - d) 100m
  - e) 120m
10. Um pêndulo realiza um movimento uniforme?
- a) Sim
  - b) Não

Após uma aula utilizando recursos de digitais como simuladores foram empregados o pós-teste que continha a lista de questões apresentadas a seguir e utilizadas para análise I, análise II, análise III e análise IV.

1. (IFCE) Ao se colocar uma bola na marca do pênalti, a distância que ela deve correr até cruzar a linha no canto do gol é de aproximadamente 12m. Sabendo-se que a mão do goleiro deve mover-se 3m para agarrar a bola na linha, que a velocidade da bola em um chute fraco chega a 72 km/h e que uma pessoa com reflexos normais gasta 0,6s entre observar um sinal e iniciar uma reação, pode-se afirmar que:
- a) O goleiro consegue agarrar a bola.
  - b) Quando o goleiro inicia o movimento, a bola está cruzando a linha do gol.
  - c) O goleiro chega ao ponto onde a bola irá passar 0,25 s depois da passagem.
  - d) O goleiro chega ao ponto onde a bola iria passar 0,25 s antes dela.

- e) *A velocidade do goleiro para agarrar a bola deve ser 108 km/h.*
2. *Uma pessoa repousa numa cama em seu lar. É correto afirmar que:*
- a) *esta pessoa está em movimento em relação à Terra;*
  - b) *esta pessoa não possui movimento, qualquer que seja o referencial adotado;*
  - c) *esta pessoa está em repouso em relação à Terra;*
  - d) *esta pessoa está em repouso em relação ao Sol;*
  - e) *esta pessoa está em repouso em relação à Lua.*
3. *(PUC-RS) Em relação a um avião que voa horizontalmente com velocidade constante, a trajetória das bombas por ele abandonadas é:*
- a) *uma reta inclinada;*
  - b) *uma parábola de concavidade para baixo;*
  - c) *uma reta vertical;*
  - d) *uma parábola de concavidade para cima;*
  - e) *um arco de circunferência.*
4. *(ACAFE-SC) Para responder esta questão, use o seguinte código:*
- a) *I, II e III estão corretas*
  - b) *I e III estão corretas*
  - c) *I e II estão corretas*
  - d) *somente I está correta*
  - e) *somente III está correta*

*Dizemos que os conceitos de movimento e repouso são relativos, pois dependem do sistema de referência estabelecido. Com base nisso, pode-se afirmar que:*

- I- um corpo parado em relação a um referencial pode estar em movimento em relação a outro referencial;*
- II- um livro colocado sobre uma mesa está em repouso absoluto, pois para qualquer referencial adotado, sua posição não varia com o tempo;*
- III- em relação a um edifício, o elevador estacionado no terceiro andar está em repouso, porém, em relação ao Sol, o mesmo elevador encontra-se em movimento.*

5. (UEPG – PR) – Analise as proposições abaixo e marque cada uma delas com V (Verdadeiro) ou F (falso):

- ( ) O estudo da trajetória de uma partícula independe do referencial adotado.  
 ( ) Uma partícula que está em movimento em relação a um referencial pode estar em repouso em relação a outro.  
 ( ) Se dois móveis se deslocam por uma estrada retilínea com velocidades constantes e iguais, e no mesmo sentido, um está em repouso em relação ao outro.

A sequência correta obtida é:

- a) F – V – F  
 b) F – F – V  
 c) V – F – V  
 d) V – V – F  
 e) F – V – V

6. (CEFET-MG) Assinale a opção correta:

- a) uma pessoa em um trem pode afirmar que as árvores estão sempre em repouso.  
 b) o cobrador de um ônibus está sempre em movimento em relação ao motorista.  
 c) um paciente, convalescendo (em estado vegetativo) em um hospital, pode estar em movimento.  
 d) pode-se discutir o conceito de repouso e movimento sem escolher um referencial

7. (PUC-RS) A velocidade escalar no movimento uniforme é:

- a) constante  
 b) variável.  
 c) constante em módulo, mas de sinal variável.  
 d) sempre positiva.  
 e) sempre negativa.

8. (F.Bras Cubas-SP) Um móvel tem por equação horária  $s = 40 + 20t$ , com  $s$  em metros e  $t$  em segundos. O movimento é:

- a) retilíneo e uniforme.  
 b) uniforme.  
 c) uniformemente acelerado.  
 d) uniformemente retardado.  
 e) retrógrado.

9. O gráfico à direita representa o movimento de um objeto. Qual das sentenças é a melhor interpretação desse movimento?

- a) O objeto está se movendo com aceleração constante e diferente de zero.
- b) O objeto não se move.
- c) O objeto está se movendo com uma velocidade que aumenta uniformemente.
- d) O objeto está se movendo com velocidade constante.
- e) O objeto está se movendo com uma aceleração que aumenta uniformemente.

10. (UFRN )Um móvel, em movimento retilíneo, tem aceleração constante de  $2 \text{ m/s}^2$ . Isso significa que:

- a) O móvel percorre  $2\text{m}$  em cada segundo.
- b) O móvel percorre  $2^2\text{m}$  em cada segundo.
- c) A velocidade do móvel varia  $2 \text{ m/s}$  em cada segundo.
- d) A velocidade do móvel varia  $2^2\text{m}$  em cada segundo.
- e) A velocidade do móvel também é constante.

Na tabela 1 pode-se observar o rendimento dos alunos do grupo experimental no pré-teste, dados esses que estão presente no gráfico 1e comparados com o desempenho do pós-teste do mesmo grupo.

Tabela 1 – Pré-teste turma A (GE)

<b>Turma A</b>	<b>Corretas</b>	<b>Erradas</b>	<b>Não respondidas</b>	<b>Percentual de acertos</b>
<b>Questão 1</b>	15	8	0	65,22%
<b>Questão 2</b>	16	7	0	69,57%
<b>Questão 3</b>	15	8	0	65,22%
<b>Questão 4</b>	7	16	0	30,43%
<b>Questão 5</b>	14	9	0	60,87%
<b>Questão 6</b>	4	19	0	17,39%
<b>Questão 7</b>	5	18	0	21,74%
<b>Questão 8</b>	2	21	0	8,70%
<b>Questão 9</b>	16	7	0	69,57%
<b>Questão 10</b>	9	14	0	39,13%

Fonte: Próprio autor.

Acima temos a tabela 1 específica da aplicação do pré-teste contendo os dados expostos nos próximos gráficos, pode-se perceber que o desempenho da turma foi razoável, com as questões 1, 2, 3 e 9 acima de 60%.

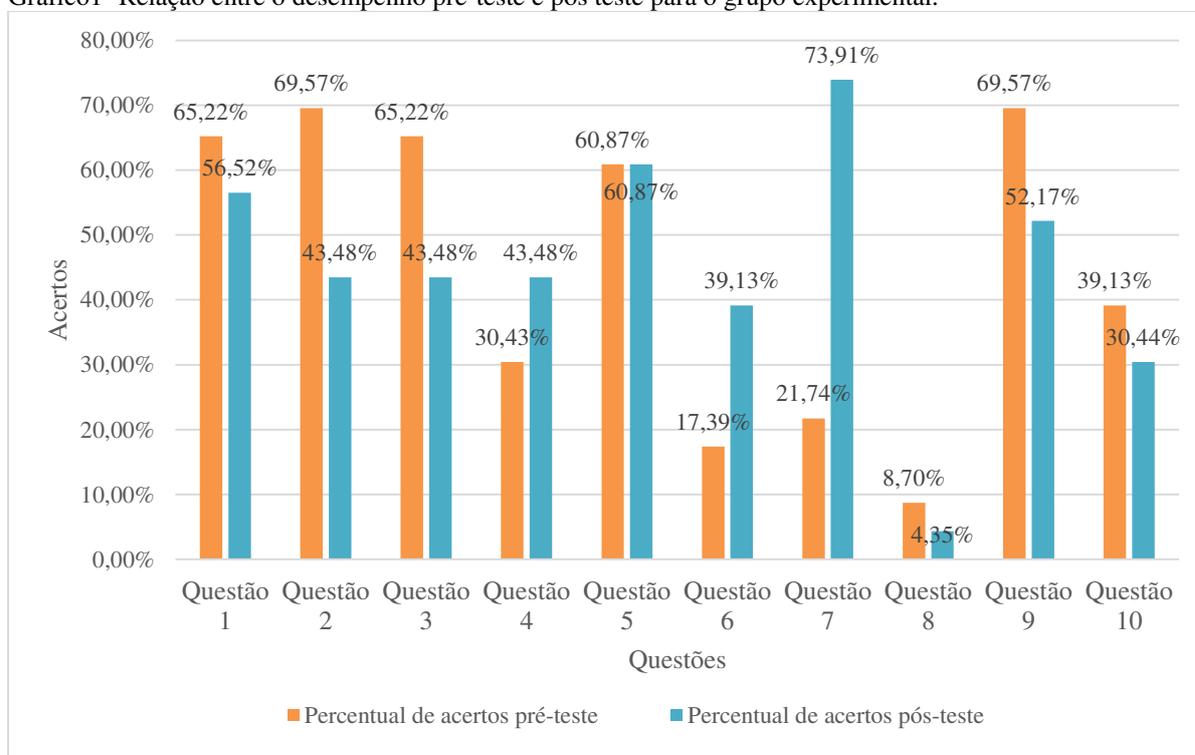
Tabela 2 – Pós teste turma A(GE)

Turma A	Corretas	Erradas	Não respondidas	Percentual de acertos
Questão 1	13	10	0	56,52%
Questão 2	10	13	0	43,48%
Questão 3	10	13	0	43,48%
Questão 4	10	13	0	43,48%
Questão 5	14	9	0	60,87%
Questão 6	9	14	3	39,13%
Questão 7	17	6	0	73,91%
Questão 8	1	22	1	4,35%
Questão 9	12	11	0	52,17%
Questão 10	7	16	0	30,44%

Fonte: Próprio autor.

Na tabela 2 percebe-se que o resultado após a aula com a utilização de mídias digitais não trouxe melhorias em todas as questões mostrando até desempenho inferior em algumas questões que pode ter sido caracterizado possivelmente pela diferenciação nos níveis de dificuldade das questões o que será verificado posteriormente em outra análise onde se verificará o desempenho de cada turma em relação ao mesmo tipo de questionário.

Gráfico1- Relação entre o desempenho pré-teste e pós teste para o grupo experimental.



Fonte: Próprio autor.

Para a primeira questão observa-se que no pré-teste o grupo experimental acertou 65,22% contra 56,52% do pós-teste, tendo obtido melhores resultados para o primeiro

questionário, o que se repete nas duas próximas perguntas. Na questão dois o rendimento ficou 69,57% para o primeiro teste e 43,48% para o segundo teste.

Para a terceira questão têm-se os seguintes resultados 65,22% a 43,48%. Na quarta questão o quadro se inverte tendo o pré-teste conseguido um desempenho menor com 30,43% de acerto contra 43,48% do pós-teste. Na quinta questão a quantidade de acerto em ambas é o mesmo com 60,87%.

Na próxima questão, a sexta, o pré-teste teve rendimento inferior com 17,39% de acerto em relação ao pós-teste que alcançou 39,13%. Para a sétima questão tem-se uma diferença muito grande, enquanto no primeiro teste o resultado foi de apenas 21,74% no segundo teste obteve-se 73,91%.

Para oitava questão tem-se o pré-teste com 8,70% de acerto e o pós-teste com 4,35%, em ambos os resultados foram reduzidos. Na nona questão o resultado do primeiro exame voltou a crescer com 69,57% em relação ao segundo exame que obteve somente 52,17% e pôr fim a décima questão onde o melhor rendimento foi no pré-teste com 39,13% contra 30,44%.

Pode-se observar que para as questões 1, 2, 3, 8, 9 e 10 o resultado do pré-teste obteve melhor desempenho que o pós-teste, uma das possíveis causas para isso pode ser o pouco tempo de aplicação dos recursos digitais nessa pesquisa.

## 5.2 Análise II

A tabela 3, tabela 4 e o gráfico 2, mostram o desempenho do grupo controle, onde as tabelas especificam o desempenho do grupo em cada um dos testes e o gráfico apresenta um comparativo entre os dois questionários. O pós-teste foi aplicado após uma aula utilizando recursos digitais como simuladores.

Tabela 3 – Pré-teste turma B(GC)

<b>Turma B</b>	<b>Corretas</b>	<b>Erradas</b>	<b>Não respondidas</b>	<b>Percentual de acertos</b>
<b>Questão 1</b>	9	10	0	47,37%
<b>Questão 2</b>	8	11	0	42,11%
<b>Questão 3</b>	10	9	0	52,63%
<b>Questão 4</b>	8	11	0	42,11%
<b>Questão 5</b>	10	9	0	52,63%
<b>Questão 6</b>	5	14	0	26,32%
<b>Questão 7</b>	7	12	0	36,84%
<b>Questão 8</b>	2	15	2	10,53%

Continua

Tabela 3 – Pré-teste turma B(GC)

<b>Turma B</b>	<b>Corretas</b>	<b>Erradas</b>	<b>Não respondidas</b>	<b>Percentual de acertos</b>
<b>Questão 9</b>	9	10	0	47,37%
<b>Questão 10</b>	2	17	0	10,53%

Fonte: Próprio autor.

Na tabela 3 está exposto o desempenho do grupo controle em relação ao pré-teste, pode-se perceber que está turma não obteve um desempenho tão bom quanto à outra turma nesse questionário.

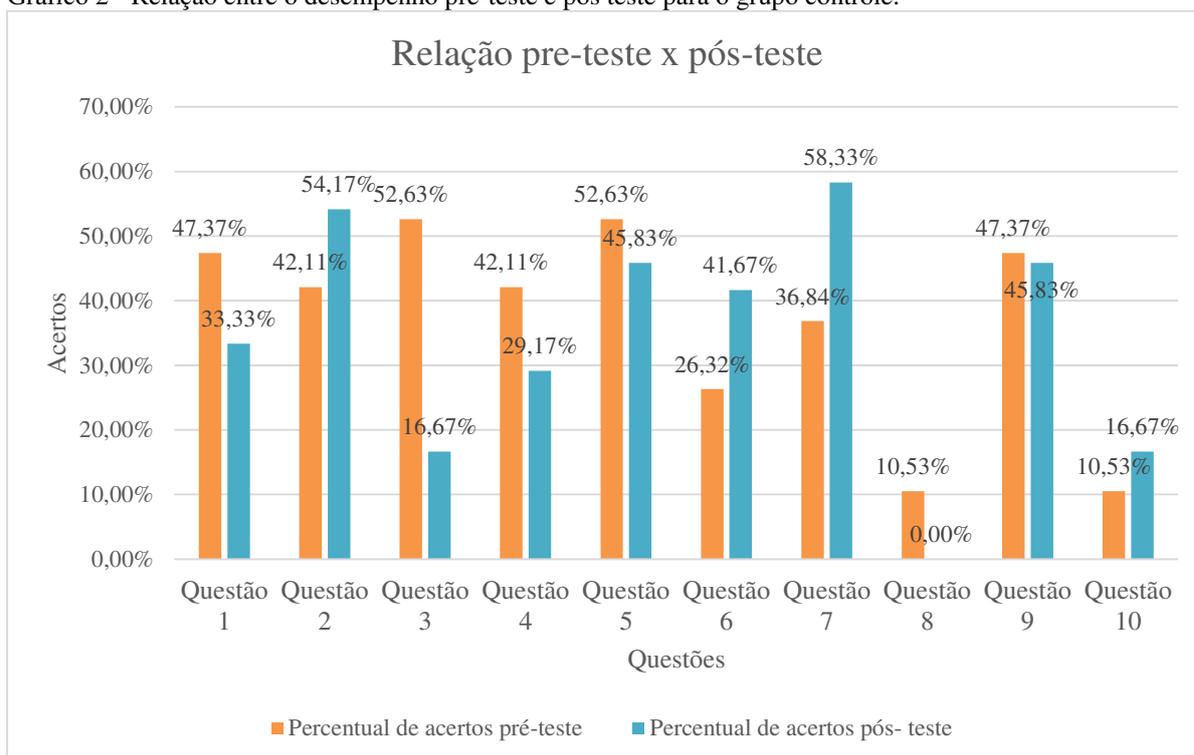
Tabela 4 – Pós teste turma B(GC)

<b>Turma B</b>	<b>Corretas</b>	<b>Erradas</b>	<b>Não respondidas</b>	<b>Percentual de acertos</b>
<b>Questão 1</b>	8	16	0	33,33%
<b>Questão 2</b>	13	11	0	54,17%
<b>Questão 3</b>	4	20	0	16,67%
<b>Questão 4</b>	7	17	0	29,17%
<b>Questão 5</b>	11	13	0	45,83%
<b>Questão 6</b>	10	14	1	41,67%
<b>Questão 7</b>	14	10	1	58,33%
<b>Questão 8</b>	0	24	0	0,00%
<b>Questão 9</b>	11	13	0	45,83%
<b>Questão 10</b>	4	20	0	16,67%

Fonte: Próprio autor.

A tabela 4 apresenta o percentual de acertos do grupo controle após a aula tradicional, onde os alunos estavam apenas como receptores e não se envolviam com a exposição do conteúdo, é possível notar que o rendimento deles foi ainda menos satisfatório que o pré-teste para esta turma, evidenciando que usar exclusivamente esse estilo ensino não torna adequada a educação para o grupo controle.

Gráfico 2 - Relação entre o desempenho pré-teste e pós teste para o grupo controle.



Fonte: Próprio autor.

Para a primeira questão o desempenho do grupo controle foi melhor do pré-teste com 47,37% enquanto no pós-teste conseguiu apenas 33,33%. Na segunda questão ocorre o contrário da pergunta anterior, pois dessa vez o primeiro teste teve rendimento menor com 42,11% contra os 54,17% do segundo questionário. A terceira questão apresenta 52,63% no desempenho do exame inicial, ao passo que para o exame posterior obteve-se 16,67%, uma variação de resultado bem grande.

Para a quarta questão novamente o pré-teste teve um melhor rendimento alcançando a marca de 42,11% enquanto o pós-teste atingiu a marca de 29,17%.

Na quinta questão a quantidade de acerto foi de 52,63% no primeiro teste e de 45,83% no segundo teste.

Na próxima questão, a sexta, o pré-teste teve rendimento inferior com 26,32% de acerto em relação ao pós-teste que alcançou 41,67%. Para a sétima questão tem-se no primeiro teste o resultado de 36,84%, enquanto no segundo teste obteve-se 58,33%.

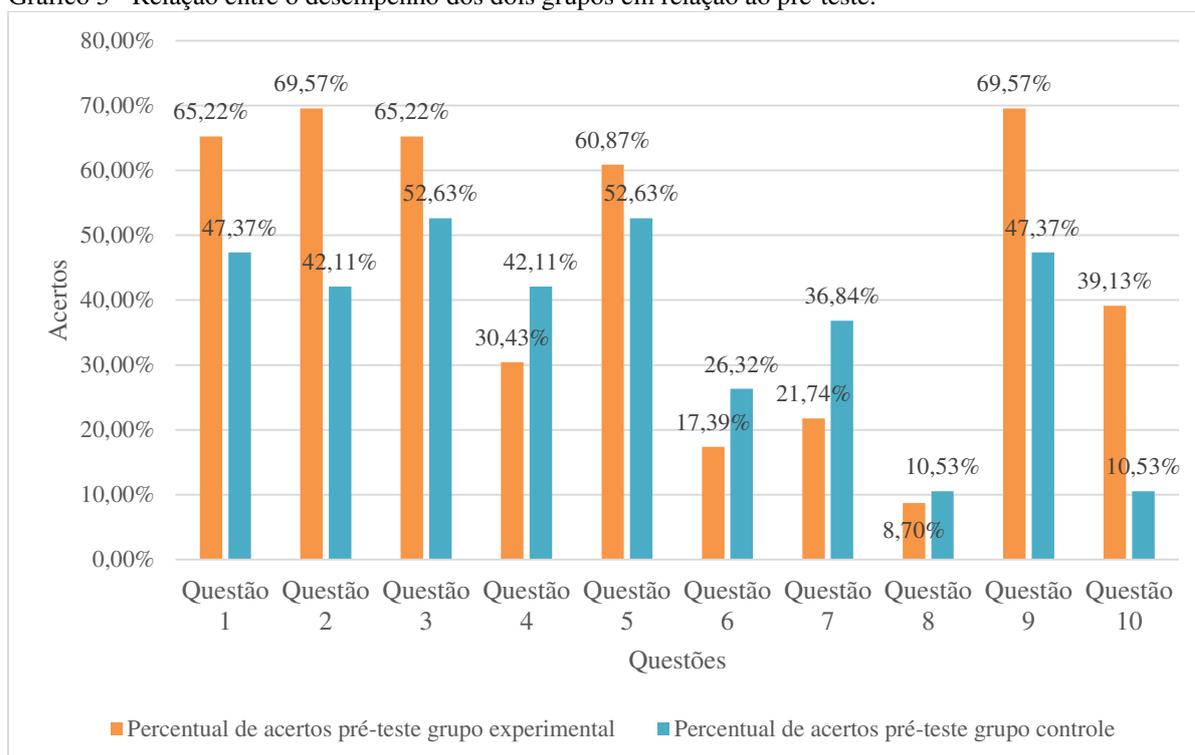
Para oitava questão tem-se o pré-teste com 10,53% de acerto e o pós-teste com 0,00% não houve rendimento nesse exame, para esta pergunta, ambos os resultados foram reduzidos principalmente o último. Na nona questão o resultado do primeiro exame voltou a crescer com 47,37% em relação ao segundo exame que obteve 45,83% resultado muito

próximo do apresentado anteriormente e pôr fim a décima questão onde o rendimento no pré-teste foi de 10,53%, sendo inferior ao pós-teste que alcançou a marca de 16,67%.

No gráfico 2 pode-se ver que em apenas três questões o pós-teste foi melhor que o pré-teste, o que pode ter sido causado pela diferença entre os níveis das questões.

### 5.3 Análise III

Gráfico 3 - Relação entre o desempenho dos dois grupos em relação ao pré-teste.



Fonte: Próprio autor.

Para a primeira questão nota-se que o grupo experimental obteve um melhor resultado com 65,22% de acertos contra 47,37% acertos do grupo controle.

Para a segunda a diferença foi maior, 69,57% de acertos para o grupo GE contra 42,11% de acertos do grupo controle. Para a terceira questão o grupo experimental continua tendo um desempenho melhor que o grupo controle, mas dessa vez a defasagem foi reduzida tendo o GE obtido 65,22% enquanto o GC só obteve 53,63% de acertos.

Na quarta questão o grupo experimental obteve um percentual de acertos igual a 30,43% enquanto o grupo controle alcançou um total de acertos igual a 42,11%, tendo o GC alcançado um melhor rendimento para este questionamento.

A quinta questão a desigualdade entre o rendimento dos grupos foi reduzida, enquanto o grupo experimental obteve 60,87% o outro grupo conseguiu 52,63% acertos. Para

a sexta questão o grupo experimental obteve 17,39% de acertos enquanto a o grupo controle alcançou 26,32% de exatidão em suas respostas, mais uma vez o GC conseguiu ter um rendimento maior que o GE.

Para a sétima questão nota-se que o GE atingiu 21,74% de acerto enquanto o GC superou essa marca com 36,84% dos alunos respondendo corretamente essa questão, obtendo ambos um resultado reduzido, mas um pouco melhor que a questão anterior.

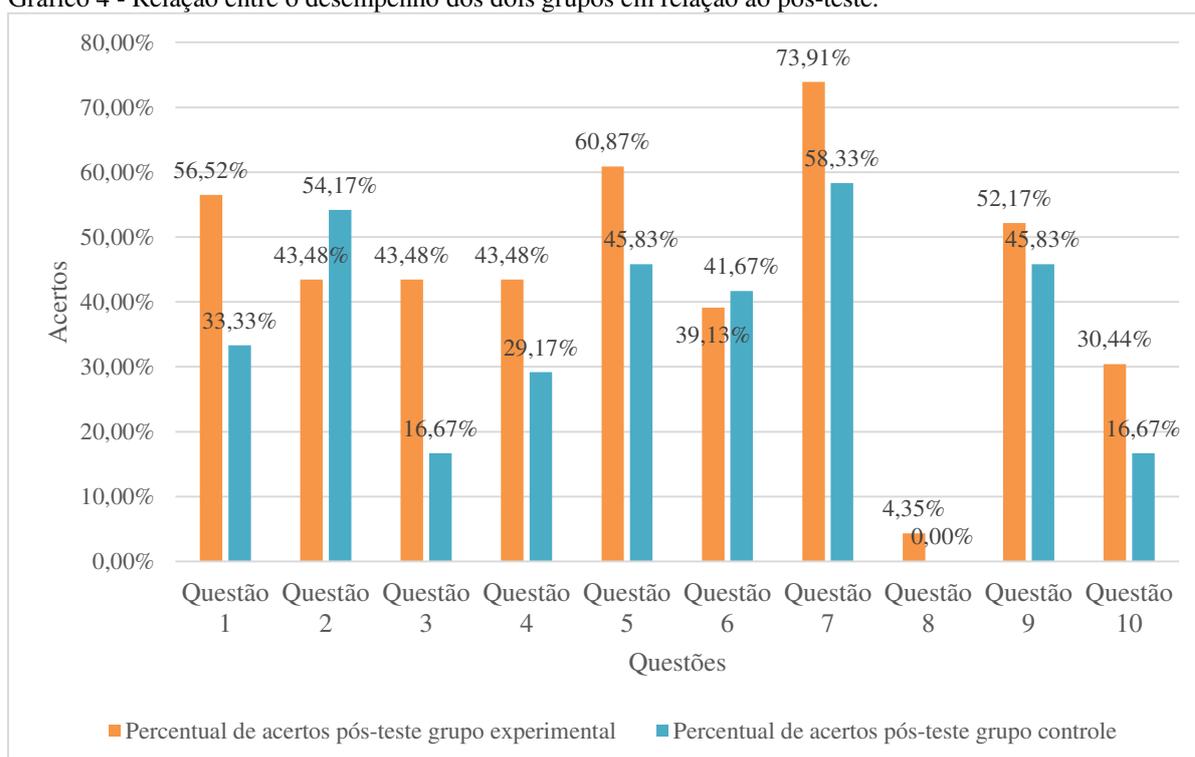
Para a oitava questão percebe-se pelo gráfico que os acertos dos dois grupos foram muito reduzidos, tendo o grupo experimental apenas 8,70% dos seus alunos acertado essa questão enquanto o grupo controle obteve um leve aumento com 10,53% dos discentes respondendo corretamente.

Na nona questão observa-se um crescimento no desempenho em relação à questão 8, aqui no grupo experimental 69,57% de seus alunos responderam corretamente, enquanto no grupo controle apenas 47,37%, nesse caso o GE voltou a crescer sobre o grupo controle.

Para a decima questão nota-se que o desempenho não foi alto, apenas 39,13% dos alunos do GE acertaram, contra 10,53% dos alunos do GC que responderam corretamente, nesse caso mais da metade da sala não sabe relatar se o pendulo realiza movimento uniforme.

#### 5.4 Análise IV

Gráfico 4 - Relação entre o desempenho dos dois grupos em relação ao pós-teste.



Fonte: Próprio autor.

No gráfico 4 é possível notar o resultado obtido entre o pós-teste dos dois grupos, o grupo experimental obteve melhor resultado que o grupo controle, o questionário foi aplicado de maneiras diferentes enquanto o GC recebeu aulas de estilo tradicional, o GE foi lecionado através da aprendizagem significativa, tendo as TDICs como auxiliadoras para o ensino de Física. O gráfico indica que o ensino utilizando tecnologias digitais pode resultar em um melhor aprendizado do conteúdo em relação ao estilo de ensino tradicional. Para os dados do gráfico o grupo experimental conseguiu um desempenho melhor que o grupo controle em 8 das 10 perguntas.

Para a primeira questão observa-se que o GE obteve 56,52% de acerto, alcançando um rendimento melhor que o GC que conseguiu 33,33% para a mesma questão.

Na segunda pergunta 43,48% dos alunos do grupo experimental responderam corretamente, enquanto do grupo controle 54,17% de seus discentes acertaram, ainda nota-se pelo gráfico que o GC teve melhor desempenho que o GE.

Na terceira questão percebe-se que o grupo experimental teve um rendimento de 43,48% contra 16,67% do grupo controle, uma diferença considerável entre desempenho de cada grupo. Para a quarta pergunta nota-se segundo o gráfico que o GE obteve resultado melhor que o outro grupo sendo 43,48% de acerto, ao mesmo tempo em que o GC conseguiu apenas 29,17% de acerto. Para a quinta pergunta percebe-se que 60,67% dos alunos do grupo experimental acertaram essa questão, contra 45,83% de acerto dos alunos do grupo controle, onde o GE mais uma vez obteve melhor desempenho que o GC.

Na sexta pergunta nota-se que o desempenho do grupo experimental foi um pouco abaixo em relação ao grupo controle enquanto o GE teve um rendimento de 39,13% de acerto, o GC teve 41,67%, essa foi uma das poucas questões que o grupo controle obteve melhor rendimento. Na sétima questão 73,91% dos alunos do GE acertaram, contra 58,33% dos alunos do GC. Para a oitava questão observa-se que 4,35% dos alunos do grupo experimental respondem corretamente, enquanto do grupo controle nenhum dos alunos acertou.

Na nona questão o GE conseguiu um rendimento de 52,17% de acerto contra 45,83% do GC. Na décima questão nota-se que 30,44% de acerto dos alunos do grupo experimental, enquanto apenas 16,67% de acerto dos alunos do grupo controle, tendo mais uma vez o GE obtido melhor desempenho em uma inquirição.

Deve-se observar também além do rendimento de cada grupo propriamente dito, as particularidades de cada sala, a personalidade dos alunos, e como eles aprendem com maior facilidade entre outras coisas, mas em relação ao gráfico 4 o uso das mídias digitais, simuladores e vídeos relacionados ao assunto da aula ajudou a fixar o conteúdo.

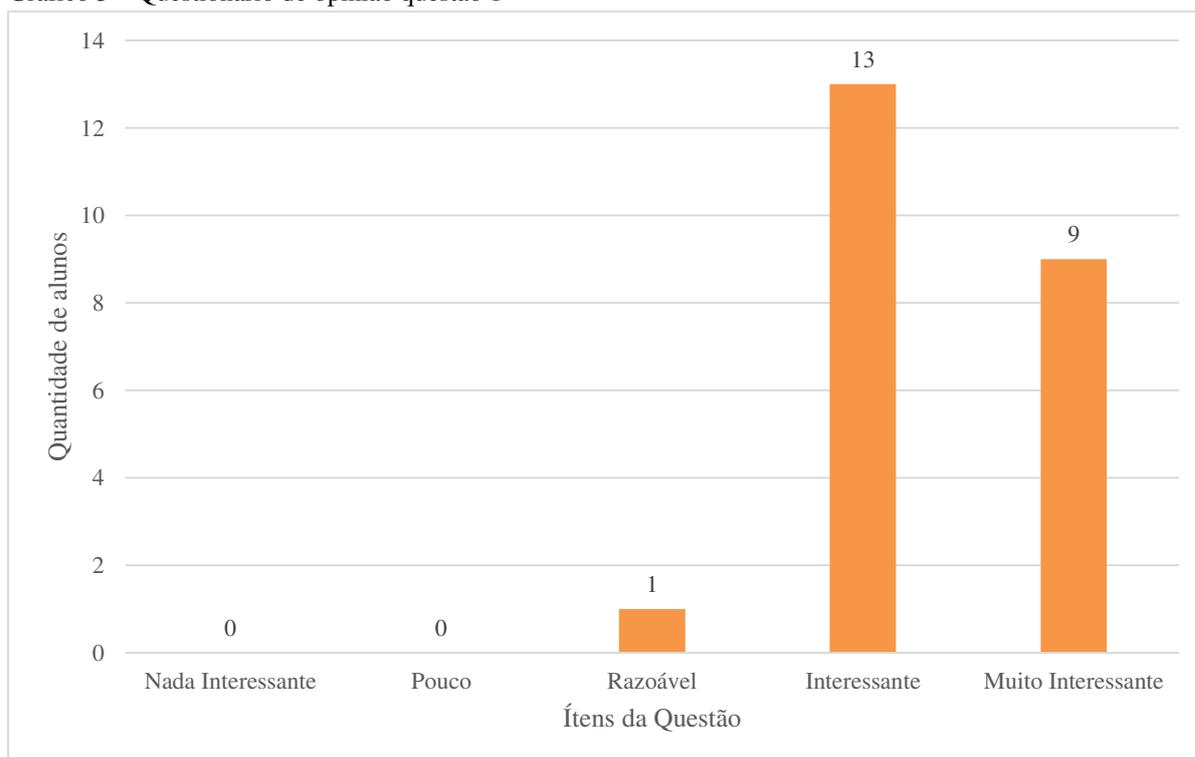
Nas análises V a VII é exposto o resultado do questionário de opinião, para saber o pensamento dos discentes sobre a utilização de tecnologias, essas perguntas foram aplicadas somente ao grupo experimental, pois esses foram orientados através dos recursos digitais.

Os resultados nesta parte do trabalho levaram apenas em consideração o grupo experimental (GE), pois o mesmo neste trabalho foi o único grupo a ter aula com auxílio das TDICs, devido ao fato do outro grupo ter sido analisado apenas pelo estilo de ensino tradicional caracterizado pelo o aluno passivo.

## 5.5 Análise V

*Você acha que o uso das tecnologias no ensino é mais interessante quanto?*

Gráfico 5 – Questionário de opinião questão 1



Fonte: Próprio autor.

No gráfico 5 é possível observar que a maioria dos alunos acham o uso das tecnologias interessante para serem utilizadas no ensino.

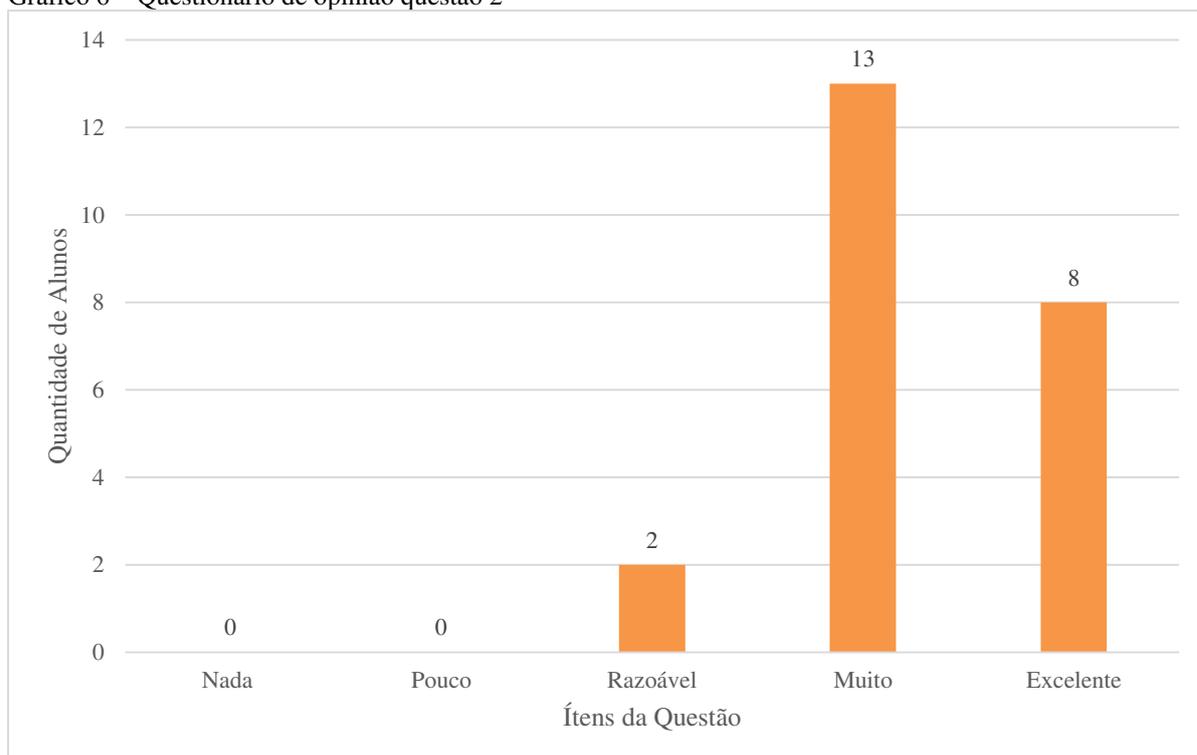
Nenhum entre os alunos achou desinteressante ou até mesmo pouco interessante, o que se torna um ponto importante, pois, com alunos gostando dos meios utilizados pode surgir uma maior possibilidade de eles prestarem atenção ao conteúdo.

Um aluno achou razoável a utilização das TDICs em sala, além desse uma boa parte da sala achou muito interessante, o que torna atrativo utilizar dessas tecnologias em sala, pois as mesmas segundo os dados apresentados acima agradam aos discentes, sendo assim possível obter uma melhor recepção do conteúdo por parte dos mesmos.

## 5.6 Análise VI

O gráfico 6 apresenta a opinião dos alunos em relação ao uso frequente das tecnologias, nenhum dos alunos achou que não melhoraria, zero foi a quantidade de discentes que acham que traria poucos benefícios com a seguinte pergunta: *Se o uso das tecnologias fosse utilizado com frequência o seu aprendizado seria melhor quanto?*

Gráfico 6 – Questionário de opinião questão 2



Fonte: Próprio autor.

Dois alunos expressaram que melhoraria apenas razoavelmente, já para a maioria, 13 integrantes do grupo expressaram que teriam um aprendizado muito melhor do que se não fosse utilizado as TDICs.

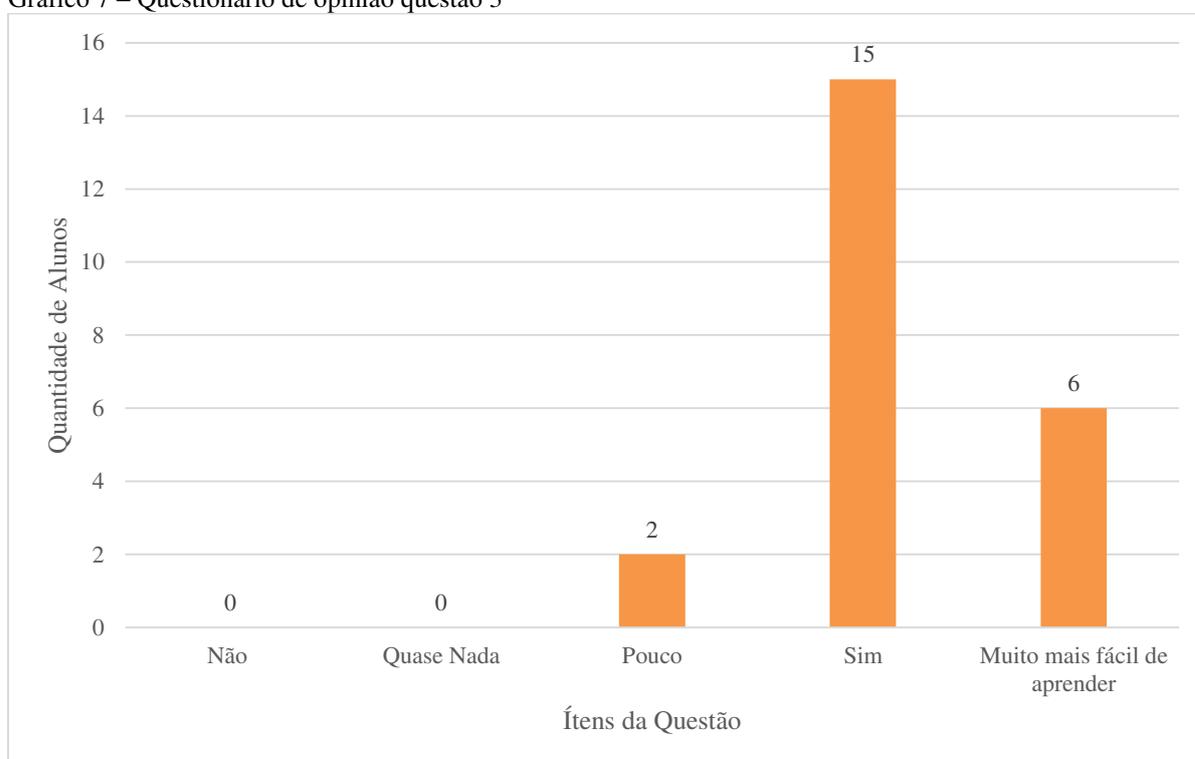
Na coluna mais à direita do gráfico, 8 alunos acham que o desempenho seria excelente se os recursos presentes na questão fossem empregados com frequência, percebe-se pelo gráfico 5 e pelo gráfico 6 que os alunos gostam de estar envolvidos com as novidades, o

que permite a valorização da disciplina, do profissional e da educação de uma forma geral se a mesmas forem utilizadas.

### 5.7 Analise VII

Nessa análise os alunos respondem a respeito do uso das tecnologias e seu aprendizado com a pergunta: *Para você as aulas com simulações e o uso de tecnologias digitais torna o conteúdo mais fácil de aprender?*

Gráfico 7 – Questionário de opinião questão 3



Fonte: Próprio autor.

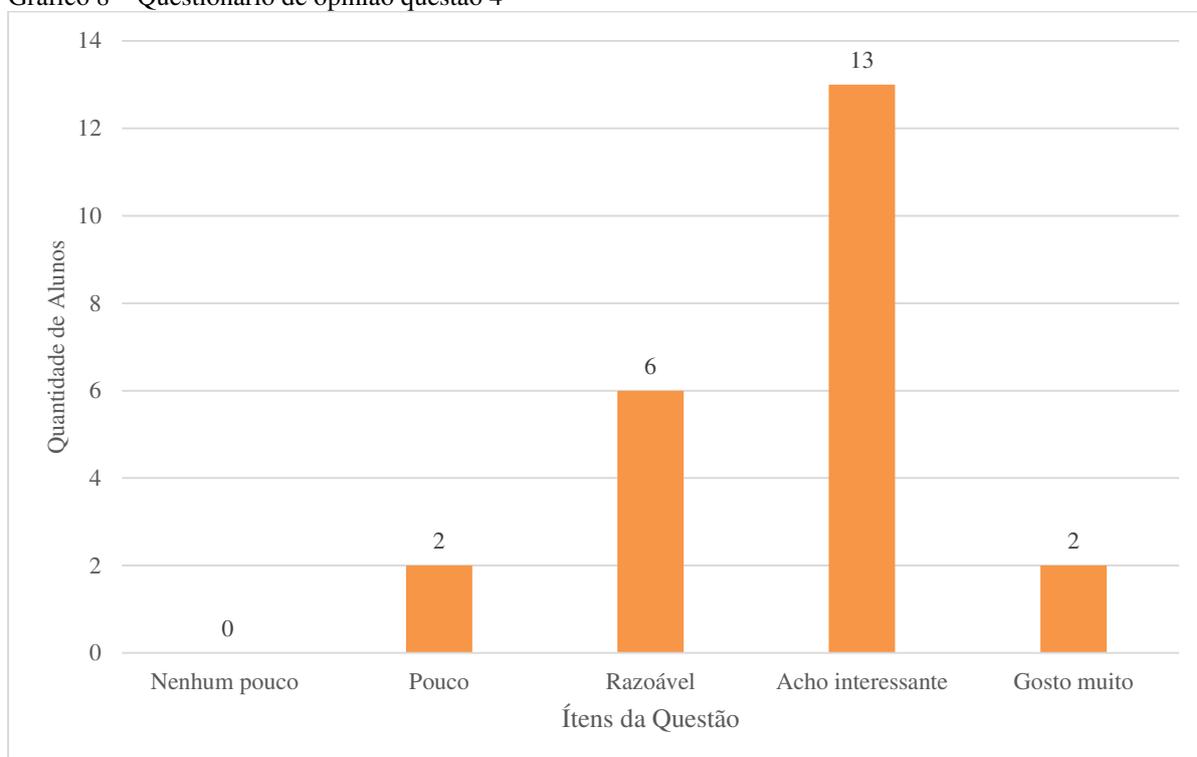
No gráfico 7 pode-se ver quanto os alunos acreditam que o conteúdo seria mais fácil de aprender utilizando recursos digitais.

Para a primeira e segunda alternativas nenhum dos alunos considerou que simulações não contribuam para facilitar o entendimento do assunto, 2 porém acham que contribuem pouco, mas para a maioria da classe há uma contribuição dessas tecnologias para tornar o conteúdo fácil, sendo 15 discentes do grupo experimental responderam que há uma contribuição e 6 que enfatizam bastante expondo que o assunto se torna mais fácil de compreender.

## 5.8 Analise VIII

Pode-se observar que o gráfico 8 expõe o gosto dos alunos analisados em relação da disciplina de Física, se os mesmos gostam dela ou não, verifica-se pelo questionamento, *O quanto você gosta desta disciplina?* No questionário não está especificado a disciplina, mas como esse grupo teve uma aula utilizando tecnologias digitais auxiliando o ensino da disciplina da Física, ficou subentendido para os mesmos a qual disciplina que se refere a questão.

Gráfico 8 – Questionário de opinião questão 4



Fonte: Próprio autor.

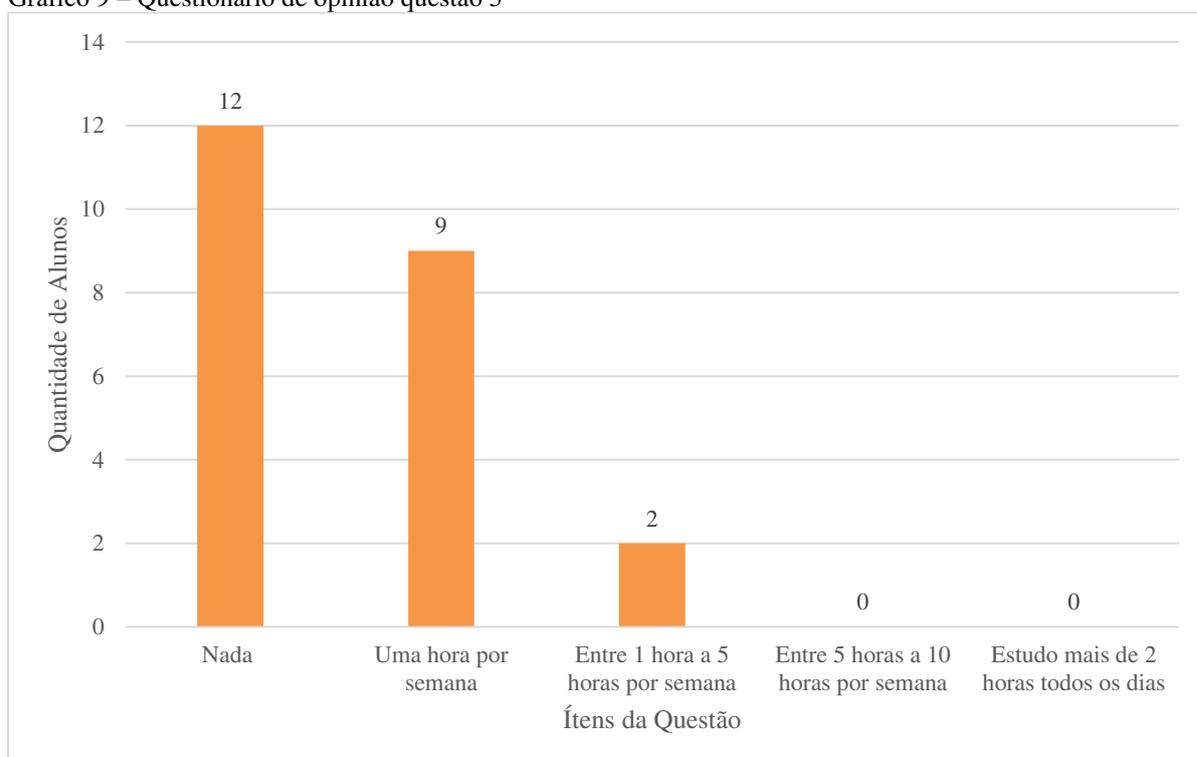
Nenhum dos componentes do GE relatou que não gostasse da disciplina o que é importante, pois se o aluno gosta da disciplina torna-se possível que ele tenha um maior interesse em estudá-la.

Dois alunos expressaram que gostam pouco da disciplina enquanto 6 dão-se razoavelmente com ela, já a maioria da sala, 13 discentes, segundo o que expressa gráfico acham a Física interessante e dois expuseram que gostam muito.

### 5.9 Análise IX

O gráfico 9 expõe a quantidade de horas que os educandos se dedicam ao estudo de Física em suas casas através da pergunta: *Quanto tempo por semana você estuda Física quando não está na escola?* A maioria do grupo relatou que não dedica nenhum tempo ao estudo da disciplina em questão, situação que prejudica o desenvolvimento da turma, pois sem reforçar os conteúdos apresentados em sala cria-se uma dificuldade para que a mente retenha a informação, facilitando o esquecimento do que foi visto em sala.

Gráfico 9 – Questionário de opinião questão 5



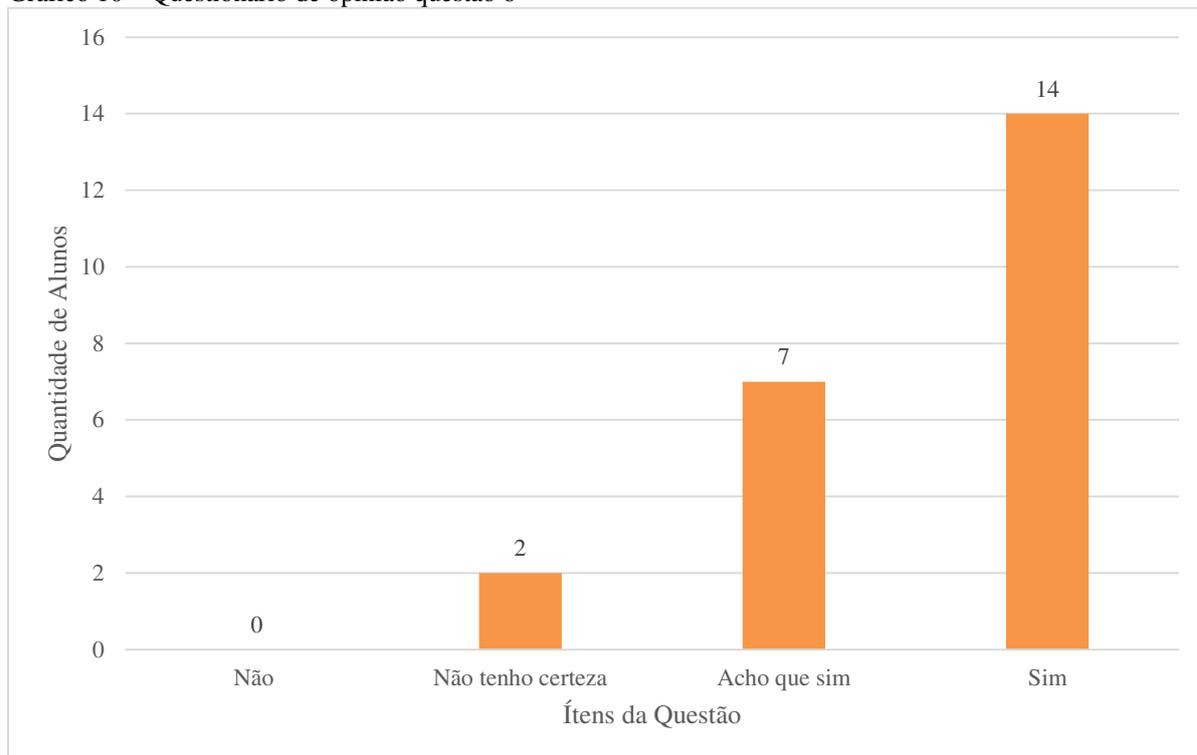
Fonte: Próprio autor.

Nove alunos segundo o gráfico estudam uma hora por semana Física, dois estudam um pouco mais, entre duas a cinco horas, e nenhum aluno afirmou que dedica mais tempo que isso fora da escola.

### 5.10 Análise X

O gráfico 10 refere-se a seguinte questão: *Após essa aula você consegue identificar onde a física está presente?* se os mesmos sabiam identificar onde a disciplina está presente no cotidiano.

Gráfico 10 – Questionário de opinião questão 6



Fonte: Próprio autor.

Segundo os dados apresentados no gráfico não teve um aluno após a aula exposta ao grupo experimental que afirmasse que não soubesse onde estava presente o assunto no dia a dia, entretanto 2 alunos não tinham certeza se sabiam onde eram empregados os conteúdos da disciplina.

Os que acham que sabem somaram 7 alunos e a maioria da sala expôs que sabem identificar onde os conceitos aprendidos estão presentes nas suas vidas.

### 5.11 Análise XI

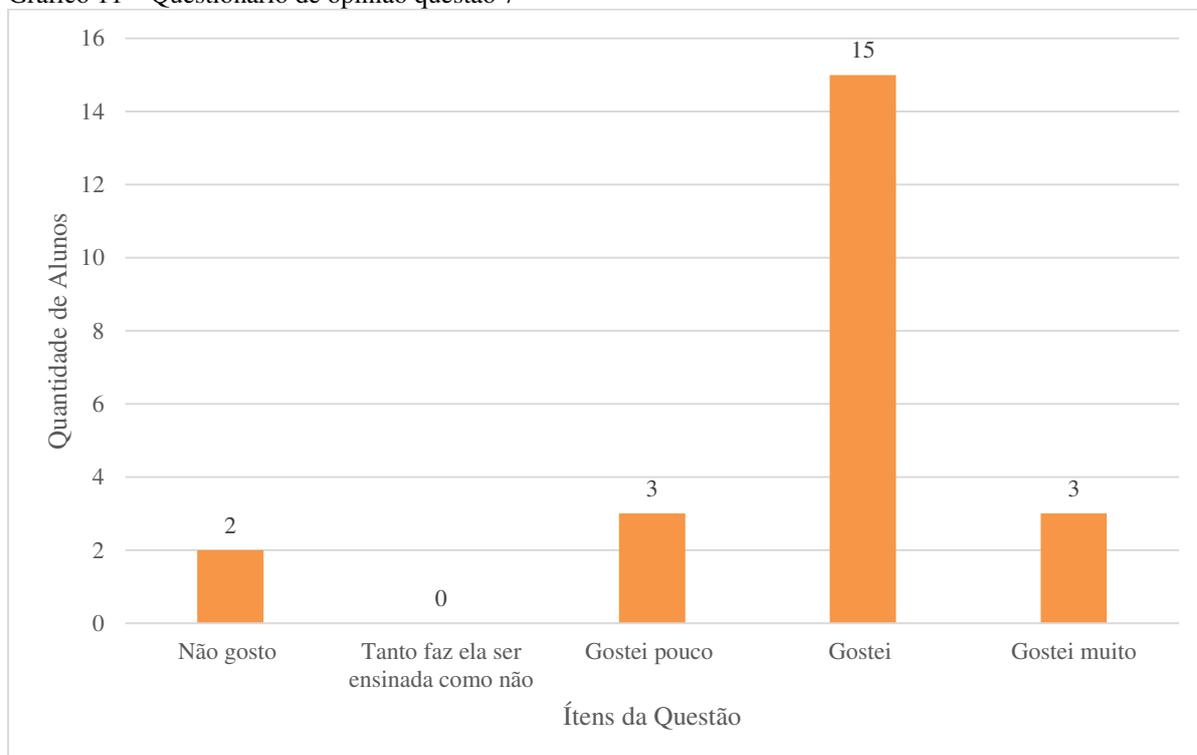
O gráfico 11, presente na próxima página demonstra a opinião dos alunos em relação a Física se eles têm algo contra, ou se acham ela interessante através do questionamento: *O que você acha da disciplina de Física?*

Observando os dados que estão no gráfico percebe-se que 2 alunos não gostam da disciplina, o que é um pouco preocupante pois pode gerar uma barreira na aprendizagem desses alunos a respeito da disciplina em questão.

Nenhum aluno trata a disciplina como se não ligasse, ou gostam ou não, alguns alunos gostaram pouco, compostos por 3 pessoas. A maioria da sala relatou que gosta da

disciplina e 3 expuseram que gostam muito, isso ajuda na aprendizagem, pois o aluno já se dispõe a aceitar os dados passados de uma melhor forma o que caso contrário poderia causar possivelmente uma deficiência no desenvolvimento do assunto.

Gráfico 11 – Questionário de opinião questão 7



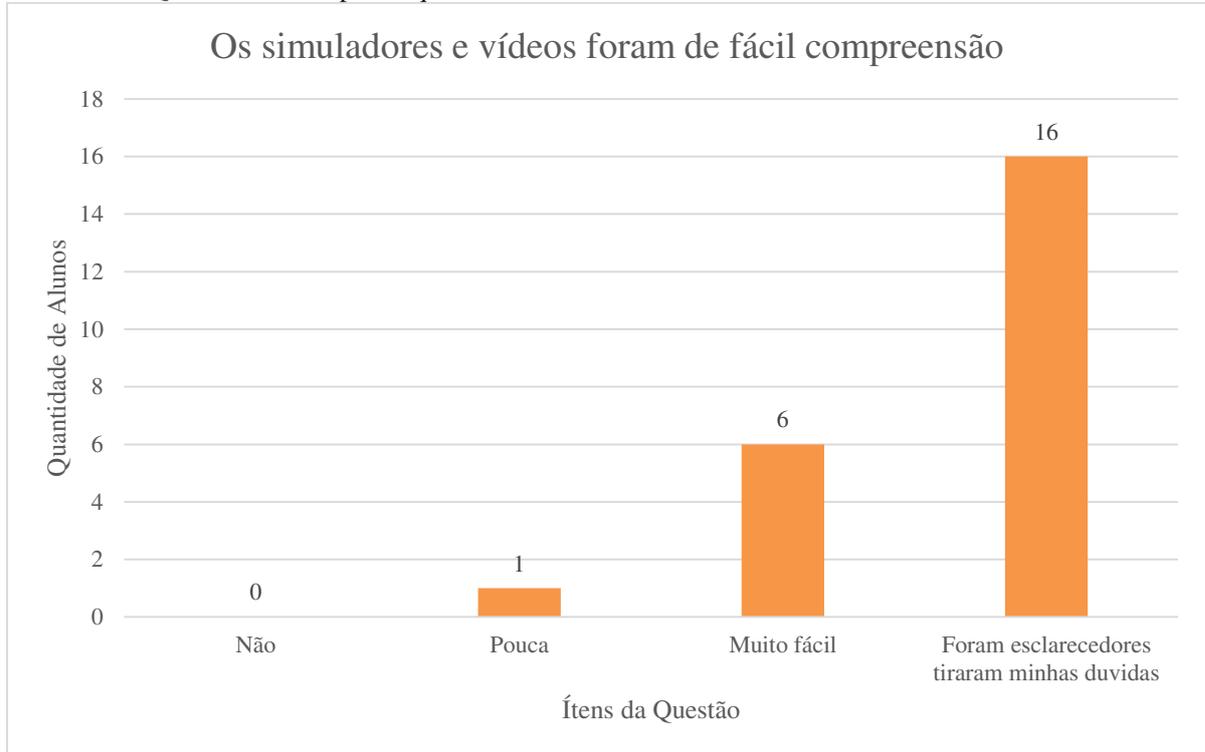
Fonte: Próprio autor.

## 5.12 Análise XII

O gráfico 12 refere-se a um questionamento relevante: *Os simuladores e vídeos foram de fácil compreensão?* Se os mesmos tornam fácil a assimilação é perceptível nessa pergunta, essa consideração é relevante, pois as tecnologias estão como auxiliadoras e não como objetos que venham a complicar a vida do estudante.

Nenhum dos educandos relatou que não entenderam nada, nas informações contidas no gráfico, e segundo o mesmo apenas uma pessoa considerou que os recursos tecnológicos foram de pouca compreensão. Alguns relataram que a presença dos mesmos foi de fácil compreensão. Já a maioria da sala 16 alunos além de acharem fáceis, consideraram esclarecedores e ainda tiraram as dúvidas o que pode ocorrer possivelmente com alunos tímidos que tem vergonha de se expor ao tirar uma dúvida.

Gráfico 12 – Questionário de opinião questão 8



Fonte: O autor.

Nesta parte do trabalho foi relatado a opinião dos alunos, dados importantes a serem considerados, para se basear futuramente a qual estilo de abordagem se empregar em sala. No próximo capítulo tem-se as considerações finais do trabalho aqui apresentado.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ato de ensinar nos dias de hoje é de fundamental importância para o desenvolvimento humano, seja particular de um indivíduo ou de maneira coletiva para a humanidade, assim como já se mostrou importante em tempos anteriores com as descobertas científicas.

Hoje cada vez mais o ser humano depende do conhecimento, seja para conseguir um emprego, para utilizar algum aparelho digital, entre outras situações. Em meio as diversas transformações que o mundo vem passando ao longo do tempo a escola tem sido alvo da sociedade para conseguir uma ampliação da qualidade de vida, apostando que a mesma possa mudar a vida de um indivíduo ou do mundo.

Para que a escola consiga resultados satisfatórios, promovendo aprendizado aos alunos e com qualidade, há necessidade que os métodos de ensino sejam os mais atrativos possíveis para cativar a atenção dos alunos, de forma a promover uma maior assimilação do conteúdo.

Hoje como já foi falado o mundo está muito digital e os alunos estão acompanhando as inovações que lhes são dispostas e a escola que tem como um de seus papéis preparar esses alunos para a sociedade, não deve se isolar dessas inovações, mas sim abraça-las tomando-as como recursos, para incentivar a busca pelo conhecimento.

Nesse trabalho foi realizada uma pesquisa sobre as o uso das tecnologias como auxiliaadoras no ensino da Física, especificamente para os conteúdos de MRU e MRUV, nos gráficos é possível observar o bom desempenho do grupo experimental, onde esse se valeu das tecnologias para o seu aprendizado, pode-se notar mais ainda no quarto gráfico onde foi feito um comparativo entre o estilo de ensino tradicional, e a aprendizagem significativa utilizando recursos tecnológicos, é perceptível que para a maioria das questões quem obteve um melhor desempenho foi o GE.

As TDIC's são recursos diferenciados disponíveis aos alunos e aos professores, sendo ao profissional da educação uma ferramenta a ser utilizada da melhor forma que for possível, a fim de obter um melhor aprendizado dos alunos, orientando os mesmos para segundo Almeida e Valente (2011, p.74):

[...] empregar as funções e operações propiciadas pelas TDIC para a comunicação, a busca de informações, a representação do pensamento, o engajamento na produção colaborativa de conhecimentos, o registro de suas produções e a reformulação das mesmas, a publicação e a socialização dos resultados.

Proporcionando que o discente possa ter uma visão mais ampla dos conceitos empregados, tanto em sala como fora dela, com isso o professor deve buscar os melhores métodos que se adequem a sua turma, pois cada turma apresenta suas particularidades.

A busca por novos métodos de ensino e que beneficiem o mesmo sempre vai existir, pois quanto mais rápido se aprender conceito e definições que já existem, mais tempo sobrar para descobrir novos caminhos, maneiras a proporcionar uma melhor qualidade de vida para a humanidade.

O trabalho aqui no geral não alcançou um crescimento alto de acertos entre os pré-teste e pós-teste para o grupo experimental, o que pode ter vários motivos para esse resultado como a pouca quantidade de contados como o grupo, pode ser habitual ao grupo a utilização das tecnologias, entre outros.

Deve-se atentar que os recursos digitais são ferramentas importantes, e para trabalhos futuros incrementar a essas tecnologias digitais a experiências, proporcionando aos alunos ver os eventos tanto no âmbito virtual como real, permitindo assim ao aluno uma melhor compreensão dos assuntos abordados.

## REFERÊNCIAS

- AFONSO, C. A. **Internet no Brasil – alguns dos desafios a enfrentar. Informática Pública.** v. 4, n. 2, p. 169-184, 2002.
- ALMEIDA, M E B.; VALENTE, José A. **Tecnologias e Currículo: trajetórias convergentes ou divergentes?** São Paulo: Paulus, 2011.
- AUSUBEL, D. **In defense of advance organizers: A reply to the critics. Review of Educational Research.** n.48 1978.
- AUSUBEL, D. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva.** n.48, 2002, p. 1-86.
- ANTONIOLI, Leonardo. **Estatísticas, dados e projeções atuais sobre a internet no Brasil.** Disponível em <[http://tobeguarany.com/internet\\_no\\_brasil.php/](http://tobeguarany.com/internet_no_brasil.php/)> acessado dia 22 de outubro de 2011.
- ASSMANN, Hugo (Org.). **Redes digitais e metamorfose do aprender.** Petrópolis: Vozes, 2005, p. 18.
- DOXSEY J. R.; DE RIZ, J. **Metodologia da pesquisa científica.** ESAB – Escola Superior Aberta do Brasil, 2003 p. 38-9.
- EBC. **Três bilhões de pessoas estarão conectadas no mundo até o fim de 2014.** Disponível em <<http://www.ebc.com.br/tecnologia/2014/05/mundo-tera-23-bilhoes-de-usuarios-de-banda-larga-movel-ate-o-fim-de-2014>> acessado dia 06 de março de 2015.
- FREIRE, F. M. P.; Prado, M. E. B. B. Martins, M. C.& Sidericoudes, O. **A implantação da informática no espaço escolar: questões emergentes ao longo do processo.** Revista brasileira de informática na educação, Santa Catarina, n. 3, p. 60, set, 1998.
- GEOGEBRA. **Visão analítica da informática na educação no Brasil: a questão da formação do professor.** Disponível em <<http://www.geogebra.im-uff.mat.br/biblioteca/valente.html/>> acessado dia 06 de março de 2015
- KENSKI, V. M. **Tecnologia e ensino presencial e a distância.** São Paulo: Papyrus. 2003, p. 157.
- KENSKI, V. M. **Educação E Tecnologias - O Novo Ritmo Da Informação.** São Paulo: Papyrus, 2003 p.18-20.
- KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância.** 2. ed. Campinas: Papyrus,2004. (Série Pratica Pedagógica).
- LEVY, Pierre. **Inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço.** Trad. L. Rouanet. São Paulo: Loyola,1998 p. 51.
- LIMAS CONTABILIDADE. **Número de internautas em países emergentes deve dobrar em 2015.** Disponível em <<http://www.limascontabilidade.com/site/NoticiasDetalhes.php?Titulo=numero-de->

internautas-em-paises-emergentes-deve-dobrar-em-2015&Codigo=109/> acessado dia 07 de fevereiro de 2015.

MARINHO, S. P.; LOBATO, W. **Tecnologias digitais na educação: desafios para a pesquisa na pós-graduação em educação.** In: COLÓQUIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 6, 2008, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: [s.n.], 2008, p. 1-9.

MIRANDA, A. L. **Da natureza da tecnologia: uma análise filosófica sobre as dimensões ontológica, epistemológica e axiológica da tecnologia moderna.** (Dissertação de mestrado). Programa de Pós-Graduação em Tecnologia do Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná (CEFET-PR), 2002, p. 51.

MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica.** 7 ed. São Paulo: Papirus, 2003, p. 63.

NÉRICE, Imídeo Giuseppe. **Didática geral dinâmica.** 10º edição. São-Paulo: editora Atlas, 1987, p. 54.

PREFEITURA DE FORTALEZA. **Distâncias.** Disponível em <http://www.fortaleza.ce.gov.br/turismo/distancias/> acessado dia 20 de setembro de 2015.

REVISTA ESCOLA. **David Ausubel e a aprendizagem significativa.** Disponível em <http://revistaescola.abril.com.br/formacao/david-ausubel-aprendizagem-significativa-662262.shtml/> acessado dia 06 de setembro de 2015.

VALENTE, José Armando; ALMEIDA, Fernando José de. **Visão analítica da informática na educação no Brasil: a questão da formação do professor.** *Revista Brasileira de Informática na Educação*, n. 1, p. 1, 1997.

TAVARES, Romero. **Aprendizagem Significativa.** Revista Conceitos, 2003.

**APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE SONDAGEM DO CONTEÚDO ASSIMILADO (PRÉ-TESTE)**

1 (Uniube-MG) Considere a seguinte situação: um ônibus movendo-se por uma estrada, e duas pessoas, uma, A, sentada no ônibus, e outra, B, parada na estrada, ambas observando uma lâmpada fixa no teto do ônibus. A diz: “A lâmpada não se move em relação a mim.” B diz: “A lâmpada está se movimentando, uma vez que ela está se afastando de mim.”

- a) A está errada e B está certa
- b) A está certa e B está errada
- c) ambas estão erradas
- d) Cada uma, dentro do seu ponto de vista, está certa

2 (PUC-SP) A afirmação “todo movimento é relativo” significa que:

- a) Todos os cálculos de velocidade são imprecisos.
- b) não existe movimento com velocidade constante.
- c) A velocidade depende sempre de uma força.
- d) A velocidade depende sempre de uma aceleração
- e) A descrição de qualquer movimento requer um referencial.

3 Um macaco que pula de galho em galho em um zoológico, demora 6 segundos para atravessar sua jaula, que mede 12 metros. Qual a velocidade média dele?

- a) 2
- b) 6
- c) 12
- d) 18
- e) 72

4 (Cefet-PR) Imagine um ônibus escolar parado no ponto de ônibus e um aluno sentado em uma de suas poltronas. Quando o ônibus entra em movimento, sua posição no espaço se modifica: ele se afasta do ponto de ônibus. Dada esta situação, podemos afirmar que a conclusão ERRADA é que:

a) o aluno que está sentado na poltrona, acompanha o ônibus, portanto também se afasta do ponto de ônibus.

b) podemos dizer que um corpo está em movimento em relação a um referencial quando a sua posição muda em relação a esse referencial.

c) o aluno está parado em relação ao ônibus e em movimento em relação ao ponto de ônibus, se o referencial for o próprio ônibus.

d) neste exemplo, o referencial adotado é o ônibus.

e) para dizer se um corpo está parado ou em movimento, precisamos relacioná-lo a um ponto ou a um conjunto de pontos de referência.

5 (UFRR-RR-013) Um carro está estacionado com o motor ligado, o pedal do acelerador pressionado ao máximo e o pedal da embreagem também pressionado. De repente, desliga-se o pedal da embreagem e o carro se desloca com um movimento chamado de:

a) uniforme.

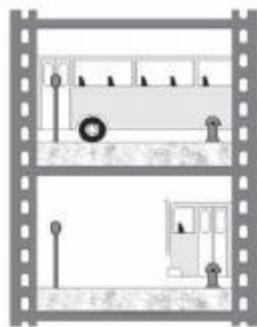
b) retilíneo.

c) uniformemente acelerado.

d) uniformemente retardado.

e) uniformemente variado.

6 (VUNESP) Os dois registros fotográficos apresentados foram obtidos com uma máquina fotográfica de repetição montada sobre um tripé, capaz de disparar o obturador, tracionar o rolo de filme para uma nova exposição e disparar novamente, em intervalos de tempo de 1s entre uma fotografia e outra. A placa do ponto de ônibus e o hidrante estão distantes 3 m um do outro.



Analise as afirmações seguintes, sobre o movimento realizado pelo ônibus:

- I. O deslocamento foi de 3 m.
- II. O movimento foi acelerado.
- III. A velocidade média foi de 3 m/s.
- IV. A distância efetivamente percorrida foi de 3 m.

Com base somente nas informações dadas, é possível assegurar o contido em

- a) I e III, apenas.
- b) I e IV, apenas.
- c) II e IV, apenas.
- d) I, II e III, apenas.
- e) II, III e IV, apenas.

7 (EFOA-MG) Um aluno, sentado na cadeira da sala, observa os colegas, também sentados nas respectivas carteiras, bem como um mosquito que voa perseguindo o professor que fiscaliza a prova da turma.

Das alternativas abaixo, a única que retrata uma análise correta é:

- a) a velocidade de todos os meus colegas é nula para todo observador na superfície da Terra.
- b) eu estou em repouso em relação aos meus colegas, mas nós estamos em movimento em relação a todo observador na superfície da Terra.
- c) como não há repouso absoluto, não há nenhum referencial em relação ao qual nós, estudantes, estejamos em repouso.
- d) a velocidade do mosquito é a mesma, tanto em relação aos meus colegas, quanto em relação ao professor.
- e) mesmo para o professor, que não para de andar pela sala, seria possível achar um referencial em relação ao qual ele estivesse em repouso.

8 Um boi sai da posição zero da estrada, vai até a posição 5m e depois retorna para a posição zero. Qual foi o seu deslocamento?



- a) 0
- b) 5
- c) -5
- d) 10
- e) -10

9 Uma pessoa, andando normalmente, desenvolve uma velocidade média da ordem de 1m/s. Que distância, aproximadamente, essa pessoa percorrerá, andando durante 120 segundos?

- a) 1m
- b) 10m
- c) 12m
- d) 100m
- e) 120m

10 Um pêndulo realiza um movimento uniforme?

- a) Sim
- b) Não

**APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO APÓS A AULA (PÓS-TESTE)**

1. (IFCE) Ao se colocar uma bola na marca do pênalti, a distância que ela deve correr até cruzar a linha no canto do gol é de aproximadamente 12m. Sabendo-se que a mão do goleiro deve mover-se 3m para agarrar a bola na linha, que a velocidade da bola em um chute fraco chega a 72 km/h e que uma pessoa com reflexos normais gasta 0,6s entre observar um sinal e iniciar uma reação, pode-se afirmar que:

- a) O goleiro consegue agarrar a bola.
- b). Quando o goleiro inicia o movimento, a bola está cruzando a linha do gol.
- c) O goleiro chega ao ponto onde a bola irá passar 0,25 s depois da passagem.
- d) O goleiro chega ao ponto onde a bola iria passar 0,25 s antes dela.
- e) A velocidade do goleiro para agarrar a bola deve ser 108 km/h.

2. Uma pessoa repousa numa cama em seu lar. É correto afirmar que:

- a) esta pessoa está em movimento em relação à Terra;
- b) esta pessoa não possui movimento, qualquer que seja o referencial adotado;
- c) esta pessoa está em repouso em relação à Terra;
- d) esta pessoa está em repouso em relação ao Sol;
- e) esta pessoa está em repouso em relação à Lua.

3. (PUC-RS) Em relação a um avião que voa horizontalmente com velocidade constante, a trajetória das bombas por ele abandonadas é:

- a) uma reta inclinada;
- b) uma parábola de concavidade para baixo;
- c) uma reta vertical;
- d) uma parábola de concavidade para cima;
- e) um arco de circunferência.

4. (ACAFE-SC) Para responder esta questão, use o seguinte código:

- a) I, II e III estão corretas
- b) I e III estão corretas
- c) I e II estão corretas
- d) somente I está correta
- e) somente III está correta

Dizemos que os conceitos de movimento e repouso são relativos, pois dependem do sistema de referência estabelecido. Com base nisso, pode-se afirmar que:

I- um corpo parado em relação a um referencial pode estar em movimento em relação a outro referencial;

II- um livro colocado sobre uma mesa está em repouso absoluto, pois para qualquer referencial adotado, sua posição não varia com o tempo;

III- em relação a um edifício, o elevador estacionado no terceiro andar está em repouso, porém, em relação ao Sol, o mesmo elevador encontra-se em movimento.

5. (UEPG – PR) – Analise as proposições abaixo e marque cada uma delas com V (Verdadeiro) ou F (falso):

( ) O estudo da trajetória de uma partícula independe do referencial adotado.

( ) Uma partícula que está em movimento em relação a um referencial pode estar em repouso em relação a outro.

( ) Se dois móveis se deslocam por uma estrada retilínea com velocidades constantes e iguais, e no mesmo sentido, um está em repouso em relação ao outro.

A sequência correta obtida é:

- a) F – V – F
- b) F – F – V
- c) V – F – V
- d) V – V – F
- e) F – V – V

6. (CEFET-MG) Assinale a opção correta:

- a) uma pessoa em um trem pode afirmar que as árvores estão sempre em repouso.
- b) o cobrador de um ônibus está sempre em movimento em relação ao motorista.
- c) um paciente, convalescendo (em estado vegetativo) em um hospital, pode estar em movimento.
- d) pode-se discutir o conceito de repouso e movimento sem escolher um referencial

07. (PUC-RS) A velocidade escalar no movimento uniforme é:

- a) constante
- b) variável.
- c) constante em módulo, mas de sinal variável.
- d) sempre positiva.
- e) sempre negativa.

08. (F.Bras Cubas-SP) Um móvel tem por equação horária  $s = 40 + 20t$ , com  $s$  em metros e  $t$  em segundos. O movimento é:

- a) retilíneo e uniforme.
- b) uniforme.
- c) uniformemente acelerado.
- d) uniformemente retardado.
- e) retrógrado.

9. O gráfico à direita representa o movimento de um objeto. Qual das sentenças é a melhor interpretação desse movimento?

- a) O objeto está se movendo com aceleração constante e diferente de zero.
- b) O objeto não se move.
- c) O objeto está se movendo com uma velocidade que aumenta uniformemente.
- d) O objeto está se movendo com velocidade constante.
- e) O objeto está se movendo com uma aceleração que aumenta uniformemente.

10. (UFRN) Um móvel, em movimento retilíneo, tem aceleração constante de  $2 \text{ m/s}^2$ . Isso significa que:

- a) O móvel percorre  $2\text{m}$  em cada segundo.
- b) O móvel percorre  $2^2\text{m}$  em cada segundo.
- c) A velocidade do móvel varia  $2 \text{ m/s}$  em cada segundo.
- d) A velocidade do móvel varia  $2^2\text{m}$  em cada segundo.
- e) A velocidade do móvel também é constante.

**APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO DE OPINIÃO**

- 1) Você acha que o uso das tecnologias no ensino é mais interessante quanto?
  - a) nada interessante
  - b) pouco
  - c) razoável
  - d) interessante
  - e) muito interessante
  
- 2) Se o uso das tecnologias fosse utilizado com frequência o seu aprendizado seria melhor quanto?
  - a) Nada
  - b) Pouco
  - c) Razoável
  - d) Muito
  - e) Excelente
  
- 3) Para você as aulas com simulações e o uso de tecnologias digitais torna o conteúdo mais fácil de aprender?
  - a) Não
  - b) Quase nada
  - c) Pouco
  - d) Sim
  - e) Muito mais fácil de aprender
  
- 4) O quanto você gosta desta disciplina?
  - a) nenhum pouco
  - b) pouco
  - c) razoável
  - d) acho interessante
  - e) gosto muito
  
- 5) Quanto tempo por semana você estuda Física quando não está na escola?
  - a) Nada
  - b) Uma hora por semana
  - c) Entre 1 hora a 5 horas por semana
  - d) Entre 5 horas a 10 horas por semana
  - e) Estudo mais de 2 horas todos os dias

- 6) Após essa aula você consegue identificar onde a física está presente
- a) Não
  - b) Não tenho certeza
  - c) Acho que sim
  - d) Sim
- 7) O que você acha da disciplina de Física?
- a) não gosto.
  - b) tanto faz ela ser ensinada como não
  - c) gostei pouco
  - d) gostei
  - e) gostei muito
- 8) O simuladores e vídeos foram de fácil compreensão
- a) Não
  - b) Pouca
  - c) Muito fácil
  - d) Foram esclarecedores tiraram minhas duvidas