

**MNPEF**

Mestrado Nacional  
Profissional em  
Ensino De Física



**ENSINO DOS MOVIMENTOS CLÁSSICOS DOS CORPOS PARA OS ESTUDANTES  
DO ENSINO MÉDIO ATRAVÉS DE MÍDIAS DIGITAIS**

GETÚLIO MARCOS DA SILVA

Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), no Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Física (MNPEF), como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Orientadora: Profa. Dra. Luciana Angélica da Silva Nunes – UFERSA

MOSSORÓ  
2016

GETÚLIO MARCOS DA SILVA

**ENSINO DOS MOVIMENTOS CLÁSSICOS DOS CORPOS PARA OS ESTUDANTES  
DO ENSINO MÉDIO ATRAVÉS DE MÍDIAS DIGITAIS**

Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), no Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Física (MNPEF), como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Orientadora: Profa. Dra. Luciana Angélica da Silva Nunes – UFERSA

MOSSORÓ  
2016

©Todos os direitos estão reservados à Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996, e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tornar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata, exceto as pesquisas que estejam vinculadas ao processo de patenteamento. Esta investigação será base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) seja devidamente citado e mencionado os seus créditos bibliográficos.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Biblioteca Central Orlando Teixeira (BCOT)  
Setor de Informação e Referência (SIR)

Silva, Getúlio Marcos da.

Ensino de conteúdos de física para estudantes do ensino médio através de mídias digitais / Getúlio Marcos da Silva. - Mossoró, 2016.

85f: il.

1. Física. 2. Ensino médio - metodologia de ensino. 3. Mídias digitais. 4. Internet - uso em sala de aula. 5. Movimento clássico dos corpos. I. Título

RN/UFERSABOT/029

CDD 530.07

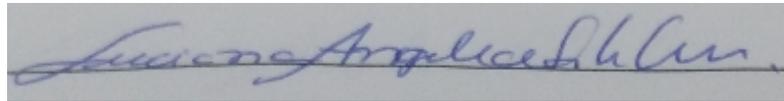
GETÚLIO MARCOS DA SILVA

**ENSINO DOS MOVIMENTOS CLÁSSICOS DOS CORPOS PARA OS  
ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO ATRAVÉS DE MÍDIAS DIGITAIS**

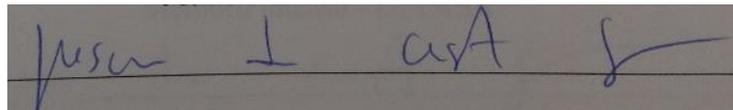
Dissertação de Mestrado apresentada à  
Universidade Federal Rural do  
Semiárido (UFERSA), no Curso de  
Mestrado Profissional em Ensino de  
Física (MNPEF), como parte dos  
requisitos necessários para obtenção do  
título de Mestre em Ensino de Física.

APROVADO EM \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

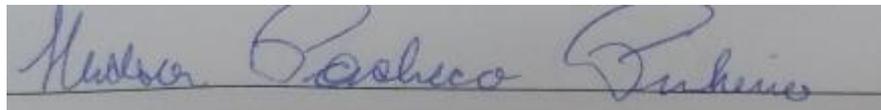
BANCA EXAMINADORA



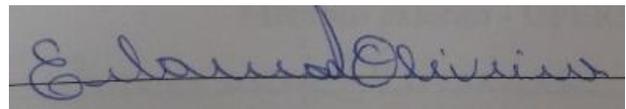
Profa. Dra. Luciana Angélica da Silva Nunes – UFERSA



Prof. Dra. Jusciane da Costa e Silva – UFERSA



Prof. Dr. Hudson Pacheco Pinheiro – UFERSA



Profa. Dra. Erlania Lima de Oliveira – UFERSA

*A Deus, todo poderoso.*

DEDICO

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus.

À Profa. Dra. Luciana Angélica da Silva Nunes, que me orientou na produção desta dissertação, pela sua dedicação, competência e paciência.

A toda minha família em especial aos meus pais, meu irmão e minha esposa pela compreensão e tolerância nos momentos mais difíceis.

A todos meus colegas de trabalho, em especial, ao meu amigo Nilo Pinheiro Landim, que me incentivou a inscrição para a seleção do mestrado.

“Ninguém pode construir em teu lugar as pontes pelas quais precisarás passar para atravessar o rio da vida – ninguém, exceto tu, só tu. Existem; por certo, atalhos sem número, e pontes, e semideuses que se oferecerão para levar-te além do rio; mas isso te custaria a tua própria pessoa. Tu te hipotecarias e te perderias. Existe, no mundo, um único caminho por onde só tu podes passar. Aonde leva? Não perguntes, segue-o.”

Autor desconhecido

## RESUMO

A ideia desse trabalho é apresentar como as mídias podem se tornarem auxiliares importantes dos ensinamentos de conteúdos de Física, em especial o estudo do movimento clássico dos corpos. Seu objetivo geral traçar uma proposta de intervenção junto a alunos do ensino médio de uma escola da Rede Pública da cidade de Maracanaú Ce, a citar Escola de Ensino Médio Professor Clodoaldo Pinto, para o ensino de Física correlacionando a interpretação dos fatos, fenômenos e processos naturais de forma lúdica, introduzindo temas do cotidiano. A metodologia proposta para o estudo é de natureza descritiva, com finalidade aplicativa, quanto ao tipo e profundidade esta se configura como exploratória. No que se refere à prática metodológica propõe-se uma sondagem com os alunos, a fim de identificar quais os conhecimentos prévios relacionados ao movimento dos corpos. Posteriormente divide-se a turma em dois grupos com o mesmo número de membros e escolhidos de forma aleatória, denominados de grupo controle e grupo teste. O grupo controle participa de aula presencial ministrada da maneira usual, usando como referência o livro texto adotado na escola. Por outro lado, o grupo teste participa de aula presencial ministrada com motivação retirada de material da internet, a exemplo dos vídeos e programas desenvolvidos para o ensino de física. Em seguida ambos os grupo participam de uma avaliação de aprendizagem. Diante da proposta exposta no presente estudo, espera-se que alicerçados na Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, seja possível identificar uma melhoria no desempenho acadêmico dos discentes ao se aproximar os conteúdos vistos em sala de aula da sua vida cotidiana. As conclusões do estudo apontam que as mídias digitais ajudam de fato os alunos do ensino médio a compreenderem melhor os movimentos clássicos dos corpos quando estes têm a sua disposição as mídias digitais. Percebendo-se, ainda que, quando os alunos dispõem de novas metodologias de ensino estes se sentem mais motivados a explorar com mais acuidade os tópicos apresentados.

**Palavras-chave:** Movimento. Ensino. Mídias digitais. Internet.

## ABSTRACT

The idea of this paper is to present how the media can become important auxiliary teaching physics content, especially the study of the classical motion of bodies. Its overall objective of making a proposal for intervention with the high school students in a public school in the city of Maracanaú - Ce, quote Escola de Ensino Médio Professor Clodoaldo Pinto, for teaching Physical correlating the interpretation of facts, phenomena and processes natural playful way by introducing everyday themes. The proposed methodology for the study is descriptive, with applicative purpose, the type and depth that is configured as exploratory. As regards the methodological practice proposes a probing with students, in order to identify which prior knowledge related to the movement of the bodies. Later divided the class into two groups with the same number of members, chosen at random, called control group and test group. The control group participates in class time given in the usual way, with reference to the textbook adopted at school. On the other hand, the test group participates in classroom class taught with motivation removal of material from the internet, like the videos and programs developed for the teaching of physics. Then both groups participate in an evaluation of learning. On the proposal set out in this study, it is expected to underpin the Meaningful Learning Theory of David Ausubel, you can identify an improvement in the academic performance of students approaching the contents seen in the classroom everyday life. The study's findings indicate that digital media actually help the high school students to better understand the classical movements of the bodies when they have at their disposal digital media. Realizing up, though, when students have new teaching methodologies they feel more motivated to explore more acutely the topics.

**Keywords:** Movements. Education. Digital media. Internet.

## LISTA DE FIGURAS E GRÁFICOS E TABELAS

Figura 1: Página inicial do PhET.....	40
Figura 2: Só Física.....	41
Figura 3: <b>Applets Java de Física do Walter Fendt</b> .....	41
Tabela 1: Formação docente.....	50
Gráfico 1: Abertura da escola para novas tecnologias de ensino .....	50
Gráfico 2: Trabalho do professor com novas temáticas em sala de aula .....	51
Gráfico 3: Você sabe o que é um movimento oblíquo? .....	53
Gráfico 4: Conhecimento dos alunos sobre a interferência da distancia que um objeto atinge após um lançamento oblíquo .....	54
Gráfico 5: Conhecimento dos alunos sobre movimento de um projétil .....	55
Gráfico 6: Conhecimento dos alunos sobre o instante em que um projétil lançado no mesmo instante atinge o mesmo alvo momentos iguais ou diferentes? .....	56
Gráfico 7: Conhecimento dos alunos sobre impulso e quantidade de movimento.....	57

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

CF	Constituição Federal
EAD	Educação à Distância
LDBDN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação e Cultura
MUV	Movimento Uniforme Vertical
PCN's	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCNEM's	Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio
TIC's	Tecnologias da Informação

## SUMÁRIO

Capítulo 1 Introdução .....	13
Capítulo 2 Fundamentação Teórica.....	17
2.1. Educação através dos tempos .....	17
2.2. A Constituição Brasileira de 1988 e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira.....	19
2.3. Formação permanente de professores.....	22
2.3.1. A contribuição de Paulo Freire para a formação permanente de professores	24
2.3.2. Formação específica para o ensino de física.....	27
2.4. A teoria de aprendizagem de Ausubel e suas implicações para o ensino de Física .....	29
2.5. Uso de mídias digitais no ensino de Física .....	31
2.5.1. Pontos e contrapontos da inserção das TIC's nas escolas .....	35
Capítulo 3 Materiais e Métodos .....	43
3.1. Conceito de Método.....	43
3.2. População e Amostra .....	44
3.2.1 Caracterização da escola.....	45
Capítulo 4 Produto Educacional.....	47
Capítulo 5 Resultados e Discussões .....	48
5.1 Análise do questionário aplicado aos professores .....	48
5.2 Análise do questionário aplicado aos discentes .....	50
Considerações Finais .....	57
Referências Bibliográficas.....	58
APÊNDICE A: Produto Educacional .....	64
APÊNDICE B: Questionario docentes .....	71
APÊNDICE C: Questionário Discente .....	72
APÊNDICE D: Termo de consentimento livre e esclarecido.....	73

# Capítulo 1

## Introdução

Deve ser uma preocupação das Secretarias de Educação Básica, seja em âmbito nacional, estadual ou municipal, uma constante melhoria e atualização dos processos de ensino. Esses processos devem ser amparados por políticas educacionais que envolvam tanto os interesses dos docentes como dos discentes e possam proporcionar uma melhor condição de ensino-aprendizagem.

A preocupação com os processos que relacionem a aprendizagem e a questão do conhecimento não são recentes. Contudo, estamos interessados em práticas que possam contribuir de maneira mais forte para um melhor desenvolvimento do trabalho em sala de aula. Assim, a busca pela compreensão de como o ser humano aprende e que experiências melhor favorecem a produção de conhecimento deverão ser as norteadoras das pesquisas em metodologias modernas de ensino.

Para Vygotsky (1987) a aprendizagem está ligada a aquisição de conhecimentos pela interação do sujeito com o meio. Desse modo, o processo precisa ser mediado por alguém com uma experiência mais amplificada, que transmitirá o novo conhecimento, de uma forma verbal ou não, para o receptor.

O processo de aprendizagem pode ser espontâneo (observação) ou intencional (o professor). Portanto, é esse processo de apropriação que desencadeia o desenvolvimento histórico da humanidade para gerações seguintes. O homem necessita dos outros homens para aprender a constituir-se em seres humanos com inteligência, personalidade e consciência (Vygotsky, 1987).

Por outro lado, Ferracioli (1999) cita que, para Piaget, o conhecimento não está no sujeito – organismo, tampouco no objeto – meio, mas é decorrente das contínuas interações entre os dois. A inteligência estaria relacionada com a aquisição de conhecimento à medida que sua função é estruturar as interações sujeito – objeto. Resumindo, para Piaget, todo pensamento se originaria na ação.

Ao abordamos sobre as diferentes formas de aprendizagem podemos constatar que em algumas disciplinas, em especial a de Física, a questão dos conteúdos se dá muitas vezes como mera descrição de como determinados processos ocorrem, comprometendo a sua assimilação, tornando-os enfadonhos e até desestimulantes. Entende-se então que, para que haja um satisfatório aprendizado, são necessárias transformações estruturais e humanas que proporcionem ao ensino de Física o que ele realmente é, ou seja, a compreensão da natureza.

O presente estudo tem como objetivo geral traçar uma proposta de intervenção junto a alunos do Ensino Médio, a fim de possibilitar uma metodologia de ensino correlacionando à interpretação dos fatos, fenômenos e processos naturais através do uso de mídias disponíveis na rede mundial de computadores.

Araújo (2008) apresenta a importância em se utilizar a mídia informática no estudo do movimento uniforme (MU). Sua pesquisa, de caráter qualitativo, foi dividida em dois momentos: no primeiro momento foram analisadas as percepções dos alunos a partir de uma aula tradicional utilizando, como recurso, apenas o quadro e giz. No segundo momento, foi utilizada uma simulação em linguagem VRML com uso de Javascript para promover movimentos à simulação. Percebeu-se nesta etapa uma melhor interatividade e compreensão dos conceitos trabalhados pelos alunos. Da pesquisa realizada, apenas 5% dos pesquisados apresentaram ainda dificuldades em compreender os conceitos relativos ao MHS.

Simulações computacionais vão além das simples animações. Elas englobam uma vasta gama de tecnologias, desde o vídeo à realidade virtual (MEDEIROS, 2002, p. 3), que podem ser classificadas em certas categorias gerais baseadas no grau de interatividade entre o aprendiz e o computador.

Para Medeiros (2002, p. 3) as simulações podem ser vistas como representações ou modelagens de objetos específicos reais ou imaginados, de sistemas ou fenômenos. Elas podem ser bastante úteis, particularmente quando a experiência original for impossível de ser reproduzida pelos estudantes.

Conclui-se frente às observações que o ensino, particularmente o de Física, pode ser mais efetivo a partir do momento que vários instrumentos são usados para esse fim. Não podemos afirmar que apenas a Matemática é suficiente para o ensino de Física,

ou somente a experimentação ou simulação computacional, mas a orquestração de todos esses recursos sempre que possível.

Dessa forma é necessário viabilizar a formação e capacitação dos professores na área das tecnologias de comunicação e informação a fim de melhor atuarem nas escolas e viabilizar uma maior eclosão digital na educação. É necessário que ocorra uma apropriação pedagógica dessas tecnologias, pois a aquisição de familiaridade e disponibilidade de tempo para uso e experimentação das TICs culmina numa experiência estruturada do professor no uso das mídias para o desenvolvimento do ensino de Física, é maior a probabilidade de ganho no desempenho dos alunos.

Os objetivos específicos da pesquisa buscam conhecer os aspectos históricos da Educação no Brasil contextualizados a partir da Lei de Diretrizes de Bases da Educação - LDB (Brasil, 1996) e dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs (Brasil, 1997); Analisar a temática da formação dos professores, com ênfase para a formação específica para o Ensino de Física; Construção do Recurso didático “*Cartilha*” que permita a ligação entre teoria e prática, com vistas à constituição de diferentes objetivos, a exemplo de: demonstrar um fenômeno, ilustrar um princípio teórico, coletar dados, testar hipóteses, desenvolver habilidades de observação ou medidas, adquirir familiaridade com aparatos, entre outros, permitindo o desenvolvimento do raciocínio crítico e reflexivo do aluno.

A justificativa para esse estudo está no fato de que nos últimos tempos, torna-se cada vez mais evidente a necessidade de conferir melhor condição ao ensino médio no Brasil, no sentido de habilitar o estudante a encarar o ritmo de mudanças porque passa o mundo, dando-se evidência à formação de competências básicas, ao invés da acumulação de informações. Além disso, essa prática visa ainda desenvolver no indivíduo em formação a consciência de que ele precisa perceber a necessidade de construir a sua cidadania através da educação para que possa no futuro assumir o seu lugar na sociedade como ente produtivo e participante. Nesse sentido, a escola assume importante papel, pois colabora com seus atributos para a construção dessa cidadania. Corroborando com esse pensamento nos esclarece Pimenta (1993):

A finalidade da escola é possibilitar que alunos adquiram os conhecimentos da ciência e da tecnologia, desenvolvam as habilidades para operá-los, revê-los, transformá-los e redirecioná-los em sociedade e as atitudes sociais –

cooperação, solidariedade, ética, tendo sempre como horizonte colocar os avanços da civilização a serviço da humanização da sociedade (Pimenta, 1993 p.79).

Nesta perspectiva, foram elaborados os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio – PCN+ (Brasil, 1999), que buscam dar significado ao conhecimento escolar permitindo dessa forma estabelecer relações de complementaridade e interconexão entre os diversos conhecimentos.

Para tanto, a estrutura do presente trabalho está assim distribuída: no segundo capítulo abordam-se os aspectos históricos da Educação no Brasil e a evolução do Ensino Médio através dos tempos, contextualizando o Ensino de Física através da LDB e dos PCNs. Também pertence a esse capítulo uma análise da temática da formação dos professores, com ênfase para a formação específica para o Ensino de Física. O terceiro traz consigo o processo de elaboração do produto desenvolvido como auxílio para os professores como foco na facilitação da instrumentação de ferramentas da internet para otimização das relações de ensino – aprendizagem do ensino de movimento uniformemente variado para estudantes do ensino médio através de mídias disponíveis na internet.

Finaliza-se o estudo com as impressões do autor acerca da temática e ainda as devidas referências bibliográficas que serviram de eixo norteador para o desenvolvimento do trabalho e que poderão servir para futuras pesquisas.

Os apêndices da pesquisa são constituídos por quatro apêndices que são: A: Produto Educacional; B: Questionário professores; C: Questionário alunos D: Termo de consentimento livre e esclarecido.

## Capítulo 2

### Fundamentação Teórica

Nesse capítulo abordaremos algumas tentativas de melhorar à compreensão de conteúdos na escola de ensino médio através de uma revisão histórica dos processos de mudanças da educação através dos tempos. Também veremos como os institutos legais, a exemplo da Constituição Brasileira de 1988 e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira foram fomentadores destas mudanças.

#### 2.1. Educação através dos tempos

O Brasil é um país que desde a chegada dos portugueses tem presenciado, no que alude à educação, vários episódios que repercutiram na história da mesma até os dias de hoje. Quando aqui chegaram, os portugueses encontraram os nativos com um sistema de educação único, validado por sua cultura e suas tradições. Porém, esses valores não eram o que a Europa entendia como padrão de educação formal. Este fato foi suficiente para que os Jesuítas dessem início ao que na concepção deles, era o modelo conveniente e, sem entender os costumes e a história do povo, foi implantada no país o que era conhecido como educação formal, observado por Piletti:

A História da Educação Brasileira não é uma História difícil de ser estudada e compreendida. A primeira grande ruptura travou-se com a chegada mesmo dos portugueses ao território do Novo Mundo. Não podemos deixar de reconhecer que os portugueses trouxeram um padrão de educação próprio da Europa, o que não quer dizer que as populações que por aqui viviam já não possuíam características próprias de se fazer educação. E convém ressaltar que a educação que se praticava entre as populações indígenas não tinha as marcas repressivas do modelo educacional europeu (Piletti, 2010).

Outro fator histórico importante para a colônia foi sem dúvida a vinda da família real. A estrutura educacional brasileira teve que mudar para agradar aos novos visitantes, e

por consequência, houve um avanço no que se refere às instituições educacionais. Porém como nos esclarece Belo,

A vinda da Família Real permitiu uma nova ruptura com a situação anterior. Para preparar terreno para sua estadia no Brasil D. João VI abriu Academias Militares, Escolas de Direito e Medicina, a Biblioteca Real, o Jardim Botânico e, sua iniciativa mais marcante em termos de mudança, a Imprensa Régia. Segundo alguns autores o Brasil foi finalmente "descoberto" e a nossa História passou a ter uma complexidade maior. A educação, no entanto, continuou a ter uma importância secundária. Basta ver que, enquanto nas colônias espanholas já existiam muitas universidades, sendo que em 1538 já existia a Universidade de São Domingos e em 1551 a do México e a de Lima, a nossa primeira Universidade só surgiu em 1934, em São Paulo. Por todo o Império, incluindo D. João VI, D. Pedro I e D. Pedro II, pouco se fez pela educação brasileira e muitos reclamavam de sua qualidade ruim (Belo, 2001, p. 3).

Desse modo, a importância da vinda da família real para o Brasil não pode ser preterida, porém no que se refere à educação, ela não tem uma conotação popular, é elitista e discriminatória, favorece as classes dominantes e segue o modelo francês, autoritário e demasiadamente voltado para a aristocracia.

Ainda podemos mencionar que no período Imperial a educação secundária ficou a cargo das províncias e a superior como responsabilidade do poder central, fato que elitizou mais ainda a educação brasileira. Essa política perdurou até o fim do império e mesmo com o advento da república a educação continuou tendo a sua conotação não inclusiva e no que tange a gestão era autoritária e centralizava em si todos os atos, normas e diretrizes que a escola tinha que seguir (CUNHA, 2013).

Posteriormente, na Era Vargas<sup>1</sup>, queria-se impregnar na população o sentimento nacionalista e foi nesse período que as primeiras diretrizes institucionais começaram a visar à formação de profissionais qualificados para a função, inclusive ao pensar o papel da gestão escolar, mesmo que ainda a mesma não recebesse essa nomenclatura (Andreotti, 2006).

Ainda segundo Andreotti (2006) essa mudança no paradigma educacional no país foi alavancada pelo processo de modernização em todos os setores, e isso significava que a indústria estava tendo um impulso desenvolvimentista que exigia profissionais mais preparados. E essa urgência foi enxergada tanto pelo governo como pela própria população,

---

<sup>1</sup> Iniciou-se com a chegada de Getúlio Vargas ao poder através da "Revolução de 30" no Governo Provisório. Esse governo foi até 1937, quando ocorre o golpe de Estado e a ditadura Vargas inicia o período denominado Estado Novo (1937-1945).

Desde as primeiras décadas do século XX, os rumos da educação do país estiveram na pauta de discussão de vários setores organizados da sociedade. Como resultado, houve a criação, por educadores, da Associação Brasileira de Educação (ABE), em 1924, incentivadora de vários debates em torno da questão educacional; a formação do Ministério dos Negócios da Educação e Saúde Pública, em 1930; a promulgação da Constituição de 1934, estabelecendo a necessidade de um Plano Nacional de Educação, como também a gratuidade e obrigatoriedade do ensino elementar; e a proposição de inúmeras reformas educacionais no período, demonstrando que, nessas décadas, ocorreram mudanças formais e substanciais na educação escolar do país. Foi sem dúvida um momento em que predominou uma visão otimista em relação à educação, como instrumento de democratização e equalização social (ANDREOTTI, 2006).

Os movimentos que se sucederam abriram certa animosidade entre as novas mentes que pensavam a educação e os setores conservadores da sociedade, como por exemplo, a Igreja e seu tradicional modelo. Como consequência a administração escolar começou a ganhar novas cores que eram advindas das novas tendências que passaram a surgir no pensamento dos teóricos internacionais e ganhavam adeptos no Brasil.

Com Vargas à frente do Governo Provisório, foi criado o Ministério da Educação e Saúde Pública. O primeiro ministro foi Francisco Campos, “...que promovera a reforma escolanovista de Minas Gerais em 1927, mas era católico e antiliberal...” (HILSDORF, 2005, p.94).

Após esse período as resoluções e novas leis sobre a educação começaram a se disseminar, como por exemplo, a Lei 9394/96 - LDB (Lei de Diretrizes e bases da Educação Brasileira), dentre outras.

## 2.2. A Constituição Brasileira de 1988 e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira

Pela primeira vez em nossa história Constitucional explicita-se a declaração no campo dos Direitos Sociais, destacando-se, com primazia, a educação. No artigo 205 da referida constituição, afirma-se: “A educação, direito de todos e dever do Estado e da família”. Já no artigo 206, especifica-se que: “O ensino será ministrado com base nos seguintes princípios: [...] IV gratuidade do ensino público nos estabelecimentos oficiais”. Inova-se a formulação da gratuidade, assegurando- a em todos os níveis na rede pública, ampliando- a para o ensino médio.

O detalhamento sobre o Direito à Educação é explicitado no art. 208, (CF/88) formulado nos seguintes termos: O dever do Estado para com a educação será efetivado mediante a garantia de:

- I – ensino fundamental, obrigatório e gratuito, inclusive para os que a ele não tiveram acesso na idade própria;
- II – progressiva extensão da obrigatoriedade e gratuidade ao ensino médio;
- III – atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino;
- IV – atendimento em creche e pré-escola às crianças de zero a seis anos de idade;
- V – acesso aos níveis mais elevados do ensino, da pesquisa e da criação artística, segundo a capacidade de cada um;
- VI – oferta de ensino noturno regular, adequada às condições do educando;
- VII – atendimento ao educando, no ensino fundamental, através de programas suplementares de material didático escolar, transporte, alimentação e assistência à saúde.

No que se refere ao ensino médio dentro da modalidade do ensino básico a LDB em seu artigo 26 dispõem que:

Os currículos do ensino fundamental e médio devem ter uma base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e da clientela.

§ 1º Os currículos a que se refere o *caput* devem abranger, obrigatoriamente, o estudo da língua portuguesa e da matemática, o conhecimento do mundo físico e natural e da realidade social e política, especialmente do Brasil.

O art. 35 da LDB esclarece que o Ensino médio com duração de três anos entre outras finalidades terá conforme seu inciso IV – a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina.

Assim, a aprendizagem das Ciências da Natureza, qualitativamente distinta daquela realizada no Ensino Fundamental, deve contemplar formas de apropriação e construção de

sistemas de pensamento mais abstratos e ressignificados, que as trate como processo cumulativo de saber e de ruptura de consensos e pressupostos metodológicos. A aprendizagem de concepções científicas atualizadas do mundo físico e natural e o desenvolvimento de estratégias de trabalho centradas na solução de problemas é finalidade da área, de forma a aproximar o educando do trabalho de investigação científica e tecnológica, como atividades institucionalizadas de produção de conhecimentos, bens e serviços (BRASIL, 1996).

Importante destacar que os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN's não são regras impostas para dizer o que os professores devem ou não fazer. Muito menos podem ser chamadas de proposta curricular e programa curricular. São isso sim, parâmetros que podem proporcionar subsídios para melhorar a educação, apontando e sugerindo possibilidade de trabalho, levando os profissionais da educação, professores e comunidade escolar a refletir sobre o porquê e para que ensinar? (LOBATO, 2005). Nesse contexto, Ricardo esclarece que:

As pesquisas em ensino de física já somam um grande conjunto de concepções espontâneas e representações dos alunos que persistem mesmo após a conclusão da escolaridade básica. Algumas delas guardam semelhanças com teorias históricas de períodos pré-científicos e entre sistemas de ensino distintos. Ocorre, entretanto, que algumas dessas concepções são o resultado de escolhas didáticas equivocadas, de erros em materiais didáticos, do uso exagerado de fórmulas para resolução de problemas isolados, da concepção de ciência do professor entre outros fatores. Isso constitui um obstáculo didático. A física como é apresentada na maioria dos livros didáticos, excessivamente modelizada, distancia-se do aluno e o leva a desacreditar que tenha qualquer relação com o mundo real. Este aluno é convencido pelas teorias científicas sem compreendê-las, recebe-as como uma espécie de crença (Ricardo, 2004).

O ensino de física então se consolida como uma mera descrição de como determinados processos ocorrem. Esse procedimento, portanto, começa que ser revisto frente às mudanças ocorridas a partir das novas concepções educacionais, tendo em vista que só descrever os procedimentos não mais atende as necessidades reais das salas de aula.

Nesse sentido, nos valendo das palavras de Menezes (2000) a sinalização para a inclusão desses novos conteúdos, deve ser cautelosa, seja pelos desafios didáticos que implica, encontrando professores despreparados e textos escolares desguarnecidos, seja porque as próprias universidades, ainda por algum tempo, continuarão a solicitar os velhos

conteúdos em seus vestibulares. Será preciso algum tempo para que a mensagem seja primeira compreendida e, mais tarde, aceita.

Porém, não somente a questão do profissional será determinante nessa mudança de paradigma. Há também a questão do livro didático que precisa de uma reformulação de conteúdo de caráter emergencial, afinal o livro didático passa a ser o recurso disponível para acompanhar os novos passos da nova didática da física que atenda agora os interesses em sala de aula.

Foi exigido que o estudo da física, para ter um aproveitamento considerado, deve ser compreendido como o estudo das relações que essa ciência tem com a vida humana. Entende-se que para que haja um total e satisfatório aprendizado são necessárias transformações estruturais e humanas que atendam a esse precedente e proporcionem ao professor e a escola uma prática efetiva com autonomia, visando tornar o ensino de física, o que ele realmente é, ou seja, a compreensão dos fenômenos naturais como tal.

Por outro lado, Santos e Schnetzler (2007) apontam a importância do contexto no qual o aluno está inserido como fator essencial no desenvolvimento de uma educação voltada para a formação da cidadania. É importante, ao discutir um determinado assunto, que este tenha significado para o aluno, e isso só é atingido quando se aproxima o conteúdo estudado com a sua realidade. Chassot (1993, p.42) chama a atenção para esse fato: “Por que não ensinar física partindo da realidade dos alunos, escolhendo (ou deixando os alunos escolherem) temas que são do seu interesse”.

Portanto, ao se analisar os pressupostos do ensino de física voltados para a formação crítica e cidadã dos alunos que estão em fase de conclusão da terceira etapa da educação básica, como meio facilitador do ensino aprendizagem, é mister que se enuncie sobre a formação dos professores em todas as áreas do conhecimento.

### 2.3. Formação permanente de professores

A educação é uma das molas propulsoras da sociedade, desenvolve talentos e constrói a cidadania, assim pensando há que se concordar com os teóricos da educação que a defendem como uma entrada para a questão da qualidade e da democracia no mundo. Um exemplo está no pensamento de Freire (2001) que diz: “Se a educação sozinha não transforma a sociedade, sem ela tampouco a sociedade muda. Se a nossa opção é progressista, se estamos

a favor da vida e não da morte, da equidade e não da injustiça, do direito e não do arbítrio, da convivência com o diferente e não de sua negação, não temos outro caminho senão viver plenamente a nossa opção. Encarná-la, diminuindo assim a distância entre o que fizemos e o que fazemos”.

As teorias que justificam os processos adotados na aquisição do conhecimento sempre referendaram as perspectivas de aprendizagens e assim, por exemplo, Ruiz (1997) esclarece que Piaget refere-se ao funcionamento intelectual como uma adaptação, uma analogia com o desenvolvimento evolucionário das estruturas e funções biológicas que habilitam os organismos a adaptarem-se ao seu meio ambiente.

Na mesma posição, porém considerando a questão do meio e da influência das outras pessoas mediando essa fase produtiva podemos citar Vygotsky (2003) que afirma: “O professor é um profissional indispensável em todo segmento que busca disseminar o conhecimento, e, por consequência, é um profissional que precisa está em constante estado de aprendiz”.

O papel do professor na sociedade sempre foi considerado de fundamental importância, seja pelo relevante serviço que presta ao educar crianças e jovens, seja pela permanente necessidade deste profissional, independente do aprimoramento e do avanço da sociedade. Já a sua formação é uma questão que preocupa os especialistas em educação no país ao ponto de hoje, com os recursos da tecnologia, haver uma grande quantidade de cursos e de graduação especificamente desenvolvidas para estes profissionais. Estes cursos de formação abrangem as diversas áreas do conhecimento e buscam transformar o panorama do ensino brasileiro. Para tanto, há hoje inúmeros recursos tecnológicos que contribuem para que este ideal se torne uma realidade.

A tecnologia tem destacado papel no processo de formação continuada dos professores nos últimos tempos, e não poderia ser diferente, tendo em vista a realidade que a todo instante mais e mais recorre a ela como consequência do progresso e da rapidez com que se dá a evolução no setor. Como nos esclarece Lévy (1999) é impossível separar o humano de seu ambiente material, assim como dos signos e das imagens por meio dos quais ele atribui sentido à vida e ao mundo. Da mesma forma, não podemos separar o mundo material – e menos ainda a sua parte artificial – das ideias por meio das quais os objetos técnicos são concedidos e utilizados, nem dos humanos que os inventam, produzem e utilizam.

Esta contribuição torna-se mais importante ainda se considerarmos as dimensões geográficas do país e a dificuldade de acesso às universidades e às faculdades encontradas pelos professores para darem continuidade a sua formação. Assim, os recursos tecnológicos e de mídia passam a ser fundamentalmente importantes na formação continuada do professor e podem contribuir para a qualidade da educação que se quer dar às novas gerações.

O suporte que as tecnologias da informação através das EAD's estão disponibilizando para professores em formação, é outro exemplo de como as novas tecnologias podem colaborar na formação continuada do professor com qualidade e inovações capazes de estabelecerem novos parâmetros de aceitação e de compromisso com a classe e com a sociedade. O processo de formação passa a contar então com a realidade virtual para acontecer e este fato é um importante diferencial levando-se em conta a urgente necessidade que a educação brasileira tem de reparar atrasos históricos, originados de descasos e de políticas erradas para o setor.

Ainda segundo Lévy (1999) a realidade virtual, no sentido mais forte do termo, especifica um tipo particular de simulação interativa, na qual o explorador tem a sensação física de estar imerso na situação definida por um banco de dados. Entretanto, a realidade precisa ser melhorada para proporcionar aos professores as condições reais, capazes de contribuir para que os mesmos levem em frente os seus estudos e terminem os cursos com a real capacitação para solucionar problemas nas salas de aulas compostas por um público-alvo diverso e que precisam, antes de qualquer coisa, serem incentivados a construir suas realidades e sua cidadania.

Podemos então ver que ser professor no Brasil é um exercício difícil e complexo, por isso as realidades dispostas atualmente para a formação continuada do professor devem procurar abranger as diferentes realidades dos mesmos até mesmo por uma questão de cultura histórica e fundamentalmente voltada para a satisfação do *status quo*, ou seja, da realidade posta e vigente em diferentes épocas da sociedade brasileira.

### 2.3.1. A contribuição de Paulo Freire para a formação permanente de professores

Considerado o mais famoso teórico da educação no Brasil, Paulo Freire é reconhecido inclusive internacionalmente pelas suas ideias pedagógicas e politizadas que tinham como

objetivo a conscientização do indivíduo para a construção da sua liberdade através da educação. O pensamento de Paulo Freire insistia em caracterizar a educação como um processo que incentiva no aluno o desenvolvimento da sua consciência política, criticidade e questionamentos acerca do seu próprio meio.

Na concepção de Paulo Freire, a educação é um ato de interação onde os indivíduos que ensinam são ao mesmo tempo abertos a possibilidade de aprender. Esse pensamento aponta para uma compreensão onde, ensinar não é uma transferência de conhecimentos, mas, uma troca de saberes e de experiências e neste sentido que ele afirma Freire (2001),

Uma das tarefas mais importantes da prática educativa-crítica é proporcionar as condições em que os educandos em suas relações uns com os outros e todos com o professor ou professora ensaiam e experiência profunda de assumir-se. Assumir-se como ser social e histórico, como ser pensante, capaz de ter raiva porque capaz de amar. Assumir-se como sujeito porque capaz de reconhecer-se como objeto. A assunção de nós mesmos não significa a exclusão dos outros. É a “outredade” do “não eu”, ou do *tu*, que me faz assumir a radicalidade de meu *eu* (Freire, 2001, p. 41).

Paulo Freire insiste na necessidade de que professores e alunos sejam críticos para viverem o processo de educação, pois, ao superar as posturas ingênuas ou as ideológicas evitarão uma posição de neutralidade, que muitas vezes está na aparência da educação no Brasil.

O pensamento de Paulo Freire afirmava que, através da educação é possível haver uma transformação na realidade, para que esta transformação ocorra há que haver no professor e nos alunos uma vontade de conhecer, de pesquisar e de inferir novos conceitos na realidade. Para atingir esse objetivo o professor tem que se renovar, buscar novos conhecimentos preparar-se de maneira a não se deixar ultrapassar pela evolução histórica e social de seu tempo, pelo bem que as novas tecnologias podem oferecer na adesão a novas formas de pensar a sociedade e a educação como um princípio transformador.

O professor que tem uma formação mais apurada é capaz segundo o pensamento de Paulo Freire de, por exemplo, no exercício de sua profissão, incluir o ato de pesquisar para conhecer a realidade dos atores do processo de educar, ou seja, os próprios professores e de seus educandos. Assim é que ainda segundo o próprio Paulo Freire (2001),

Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Esses que-fazer-se encontram um no corpo do outro. Enquanto ensino continuo buscando, procurando. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar, constatando, intervenho intervindo educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar a novidade (Freire, 2001, p. 32).

Este procedimento é o que faz com que um conhecimento local, em contato com as diversas disciplinas, dos temas transversais e de assuntos que não se restrinjam apenas a realidade local contribua para a formação dos discentes e dos próprios professores na perspectiva da pesquisa favorecendo um novo conceito de sociedade e de ser humano.

Mesmo considerando o processo de formação do professor uma ferramenta básica para um novo conceito de sociedade, precisa-se relembrar as causas dessa necessidade para fundamentar nosso movimento para a conclusão desta caminhada que está apenas se iniciando e que pela importância é um trabalho que perdurara por muito tempo e neste sentido temos a reflexão de Freire (2002),

É na inconclusão do ser, que se sabe como tal, que se funda a educação como processo permanente. Mulheres e homens se tornaram educáveis na medida em que se reconheceram inacabados. Não foi a educação que fez mulheres e homens educáveis, mas a consciência de sua inconclusão é que gerou sua educabilidade. É também na inconclusão de que nos tornamos conscientes e que nos insere no movimento permanente de procura que se alicerça a esperança. “Não sou esperançoso”, disse certa vez, por pura teimosia, mas por exigência ontológica (Freire, 2002, p.58).

A ideia de formação continuada de professor em Paulo Freire é a confirmação do seu conceito de ser humano inacabado, onde ele afirma textualmente Freire (2002) à condição de inacabamento do ser humano é a consciência deste inacabamento.

A educação é permanente não por que certa linha ideológica ou certa posição política ou certo interesse econômico o exijam. A educação é permanente na razão, de um lado, da finitude do ser humano, de outro, da consciência que ele tem de finitude. Mas ainda, pelo facto de, ao longo da história, ter incorporado à sua natureza não apenas saber que vivia, mas saber que sabia e, assim, saber que podia saber mais. A educação e a formação permanente se fundam aí (Freire, 2002, p.20).

Com base no pensamento de Paulo Freire podemos afirmar que a formação continuada do professor tem como espaço de realização a escola e o conteúdo é a sua prática educativa, este pensar é o que está traduzido em investigação, experiência e conteúdos para formação ou conforme esclarece em concordância com Paulo Freire, Almeida (2002): “o professor reflexivo será um investigador da sala de aula, formula suas estratégias e reconstrói a sua ação pedagógica”.

A compreensão dessa formação está na verdadeira reformulação que haverá de ocorrer entre o que se ensina e o que se aprende, na nova postura do professor frente ao conhecimento, ou seja, o processo de formação do professor deverá rever o que está sendo proposto e colocar como instrumento a realidade de freiriana que afirma o processo como uma possibilidade de quem ensina aprender.

Esta ação poderá ser realizada através de inúmeras táticas e de processos entre os quais podemos destacar projetos em que a articulação favoreça a ação conjunta, o que requer uma metodologia que utilize o estudo compartilhado, o planejamento e o desenvolvimento de ações em comum, análises de situações didáticas, estratégias de reflexão da práxis, para que haja uma estreita concordância com o princípio de Freire (2002) que diz, “ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo, os homens se educam entre si, mediatizados pelo mundo”.

### 2.3.2. Formação específica para o ensino de física

A sociedade contemporânea exige uma aprendizagem que se estende ao longo de toda a vida do indivíduo. Isso acontece devido ao grande número de novos saberes que surgem no cotidiano das pessoas e, esse fato tem levado vários pesquisadores que atuam na área de Ensino de Ciências, em particular de Física, a buscarem articulações que permitam uma mudança no atual currículo das escolas de ensino médio.

A formação do professor de Física deve ser contínua e permanente, valorizando a experiência e o conhecimento que os professores têm a partir de sua prática pedagógica. Para que exista uma formação continuada, professores e alunos devem estar interagindo. O aluno deve estar disposto a querer aprender. O mesmo raciocínio se aplica ao professor, sendo este o

construtor da aprendizagem em relação às teorias de aprendizagem (OSTERMANN; MOREIRA, 2013).

Na atualidade, o ensino de Física em seu conteúdo e metodologia de ensino, não traz para dentro da sala de aula motivação para que os aprendizes “gostem desta matéria”. Um dos entraves que leva para que falte essa motivação é a ideia de que ela é um conhecimento absoluto, restrito apenas a sala de aula e a equações que são postas no quadro negro.

Assim, a fim de observarmos mudanças significativas nessa conjuntura, Nascimento (2010) se faz necessário que a sociedade e seus cidadãos interajam com o conhecimento físico através de diferentes meios. Nesse sentido, a formação do professor para o Ensino de Física deve estar embasada na nova concepção de “Educação Moderna”, adaptando os parâmetros curriculares à realidade de suas escolas e alunos.

Portanto pelo que preconizam os PCN's no que se referem ao ensino da disciplina de física, recomendam que “... a Física deve apresentar-se, portanto, como um conjunto de competências específicas que permitam perceber e lidar com os fenômenos naturais e tecnológicos, presentes tanto no cotidiano mais imediato quanto na compreensão do universo distante, a partir de princípios, leis e modelos por ela construídos. (PCN's, 2002, p. 02).

Segundo Carvalho (2009, p. 92), para que haja essa percepção, faz-se necessário trabalhar a temática da disciplina de Física com transversalidade, o principal critério, é “o relacionamento destas questões/temas com o cotidiano vivenciado no momento em que o conhecimento está sendo construído em aula e suas respostas se fizerem necessárias”.

Assim, no que se refere à formação específica para o ensino de Física, pode-se considerar que é insuficiente apenas conhecer a disciplina de Física no seu aspecto curricular. Nessa direção, saber repassar os conteúdos de física de uma forma que se afaste das atitudes mecânicas e levar esse ensino para uma abordagem reflexiva é uma das dificuldades que o professor encontra diante da percepção dos alunos de que a disciplina em si é de difícil compreensão.

Nascimento (2010) aborda a temática esclarecendo que:

O ensino de Física deve estar estruturado de tal forma que permita ao professor trabalhar melhor (ensinar com facilidade) e ao aluno aprender melhor (absorver o que lhe foi ensinado). Quais são as variáveis que garantem um ensino assim? Algumas delas são melhores condições de trabalho e de vida para professores e

alunos, laboratórios razoavelmente equipados e alguns recursos audiovisuais. Além disso, é indispensável um programa curricular bem estruturado (Nascimento, 2010).

Para Mattos (2009), a grande maioria das ações educacionais relacionadas à física é direcionada, predominantemente técnica, com uma visão conservadora e não como uma prática pedagógica voltada para a integração do homem com os acontecimentos do dia a dia. A escola enfrenta o desafio de se desvencilhar das estruturas arcaicas, principalmente quanto à visão compartimentada do saber, que dificulta a interdisciplinaridade exigida pelo saber em física. A escola precisa oferecer condições de estudo e aperfeiçoamento, promovendo, entre outras ações, seminários e cursos com especialistas na área para os professores.

Portanto, podemos corroborar com parte dos professores de Física do ensino médio, quando mencionarem que o ensino da física tradicional através dos livros didáticos traz para os aprendizes uma concepção de que o conteúdo é de difícil compreensão. Outra constatação é o de que o aluno ao chegar ao ensino médio sabe pouquíssimo ou quase nada da disciplina de física. Lessa (2010) corrobora com essa assertiva ao esclarecer que pouquíssimas delas conseguem se posicionar sobre problemas que exijam algum conhecimento dessa matéria. No entanto, a Física está relacionada a quase tudo na vida e elas precisam saber disso. Quando alguém se movimenta ou pratica exercícios físicos, está vivenciando uma situação na qual a Física está presente.

#### 2.4. A teoria de aprendizagem de Ausubel e suas implicações para o ensino de Física

A qualidade do ensino de Física ministrado na escola e seu sucesso na tarefa de formar cidadãos capazes de participar da vida socioeconômica, política e cultural do País, estão diretamente ligados a melhoria da qualidade, da formação profissional e da valorização do trabalho pedagógico na prática em sala de aula, tendo, portanto, grande contribuição à teoria da aprendizagem desenvolvida por David Ausubel.

O conceito central da teoria de Ausubel é o de aprendizagem significativa, um processo através do qual uma nova informação se relaciona de maneira não arbitrária e substantiva a um aspecto relevante da estrutura cognitiva do indivíduo (Mees, 2010). Nessa direção a aprendizagem pode ser vista como dinâmica, pois ela é uma interação entre aluno e professor, a partir do conhecimento prévio que o aluno tem.

Segundo nos esclarece Moreira (2009) neste processo à nova informação interage com uma estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel chama de "subsunçor". O "subsunçor" é um conceito, uma ideia, uma proposição já existente na estrutura cognitiva, capaz de servir de "ancoradouro" a uma nova informação de modo que ela adquira, assim, significado para o indivíduo: a aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação "ancora-se" em conceitos relevantes preexistentes na estrutura cognitiva.

A ideia mais importante da teoria de Ausubel e suas implicações para o ensino e a aprendizagem podem ser resumidas na seguinte proposição, "Se tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um só princípio, diria o seguinte: o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe" (MOREIRA e OSTERMANN, 1999, p. 45).

Ausubel vê o armazenamento de informações na mente humana como sendo altamente organizado, formando uma espécie de hierarquia conceitual na qual elementos mais específicos de conhecimento são ligados a conceitos, ideias, proposições mais gerais e inclusivos.

Em contraposição à aprendizagem significativa, Ausubel define aprendizagem mecânica na qual a nova informação é armazenada de maneira arbitrária e literal, não interagindo com aquela já existente na estrutura cognitiva e pouco ou nada contribuindo para sua elaboração e diferenciação.

Moreira e Ostermann esclarecem que uma abordagem ausubeliana ao ensino da Física envolve o professor em pelo menos quatro tarefas fundamentais.

A primeira seria determinar a estrutura conceitual e proposicional de matéria do ensino, organizando os conceitos e princípios hierarquicamente. Uma segunda tarefa seria identificar quais os subsunçores relevantes à aprendizagem do conteúdo a ser ensinado, que o aluno deveria ter na sua estrutura cognitiva para poder aprender significativamente. Uma outra etapa importante seria determinar dentre os subsunçores relevantes, quais os que estão disponíveis na estrutura cognitiva do aluno. Finalmente, ensinar utilizando recursos e princípios que facilitem a assimilação da estrutura da matéria de ensino por parte do aluno e organização de suas própria estrutura cognitiva nessa área de conhecimentos, através da aquisição de significados claros, estáveis e transferíveis. (Moreira;Ostermann, 1999, p. 45).

Para Schroeder (2007) a Física pode ter muito mais a contribuir com o ensino em geral do que geralmente se supõe. As atividades desenvolvidas sob o pressuposto da teoria de Ausubel visam mais desafiar alunos a resolver problemas de maneira colaborativa e refletir sobre suas ações do que simplesmente prepará-los para os momentos em sala de aula ou do

vestibular. Contudo o currículo posto em prática nas salas de aula é muito mais centrado nos conteúdos e nas informações que os estudantes precisam de alguma forma reter.

Outro aspecto abordado por Schoeder é se a fluência do aprendizado depende das habilidades cognitivas, divididas em o *quê* se aprende - os conteúdos - e *como* se aprende – a forma pela qual se aprende, que têm a ver com o *porquê* se aprende. O processo de aprendizado requer que os estudantes permaneçam concentrados em tarefas nem sempre prazerosas em si e às vezes nem sempre bem sucedidas.

Portanto, o ensino além das habilidades cognitivas dos estudantes deve também desenvolver suas habilidades afetivas (valores pessoais, a capacidade de perseverar, de lidar com as frustrações, e refletir sobre suas ações e expectativas) uma vez que o aprendizado necessita de um motivador.

As implicações da teoria significativa de Ausubel para o ensino de física tem sua relevância posto que, por tratar de fenômenos básicos da natureza, o ensino de física, permite que o professor, desenvolva em seus alunos a curiosidade, o espírito crítico, e, por conseguinte, através de seu saber pré-estabelecido, desenvolve o aprender de forma significativa.

## 2.5. Uso de mídias digitais no ensino de Física

O aperfeiçoamento e as modificações ocorridas nos sistemas de comunicação entre os humanos são naturalmente transferidas para o ambiente escolar. As transformações no processo ensino-aprendizagem impõem a elaboração de novos métodos de ensino e teorias educacionais cujo objetivo é favorecer a cognição. De modo que permita um aprendizado suficiente à quantidade de informações que cada geração deve absorver ao longo da vida para exercer plenamente a cidadania.

Dentro dos diversos sistemas de comunicação surge uma nova possibilidade de armazenamento de conhecimento humano e fonte de pesquisa para recordação e alimentação da memória: a tecnologia digital. Esta nova tecnologia permite que transformemos os números, as palavras e os desenhos que antes eram estáticos numa plataforma que permite movimento e interação. A velocidade da transmissão da informação passou do transporte mecânico de livros à velocidade das ondas eletromagnéticas através da internet.

A palavra internet é uma derivação de origem inglesa de dois vocábulos que são:

*international e net work*, que literalmente significa “Rede Internacional”. Esses vocábulos realmente traduzem o que é internet acrescentando a palavra mundial tem-se a realidade do que vem a ser a internet nos dias de hoje, ou seja, uma rede mundial de computadores interligados que transmite informações e dados a qualquer usuário que a ela esteja conectado.

A conexão e o emprego cada vez maior das tecnologias da informação e da comunicação dentro da comunidade escolar, em geral, colocam novos desafios pedagógicos e obriga à redefinição dos papéis dos diferentes parceiros no processo educativo. Para tanto, hoje, a educação, recorre a metodologias motivadoras e flexíveis, onde se associem distintos recursos didáticos, conteúdos dinâmicos e interativos, e que, da mesma forma se diversifiquem os canais de comunicação e as formas de se trabalhar a questão do ensino – aprendizado.

A tecnologia, especialmente a que está ligada ao uso da internet teve um avanço considerado a partir do século passado. A rede mundial de computadores tornou possível uma espécie de fusão de culturas e trouxe a realidade virtual para a rotina das pessoas, incluindo-se aqui a educação. Com isso, observamos a realidade dos jovens, no contexto escolar, e é sabido que eles usam as mídias digitais móveis para as mais diversas funções, tornando-o acessório pessoal, agregado ao corpo. Assim, dentro do cenário educacional não se pode negar o uso das mídias no processo de ensino e aprendizagem.

Morais (2004) afirma que existem inúmeras possibilidades de se utilizar o computador na educação, isso se deve a grande quantidade de recursos educacionais que podem ser desenvolvidas e que superam com vantagens o quadro e giz. Além disso, a redução do custo financeiro para implantação da informação eletrônica vem favorecendo este processo. Apesar da ilusória crença de que o computador substituirá o professor no futuro, o que se percebe é que este tipo de mídia está se tornando uma boa ferramenta para aplicação das técnicas de ensino em nossa época.

Nesse sentido, pode-se compreender que o processo de aprendizagem no contexto atual ocorre em meio a uma revolução tecnológica na transmissão da informação; a rede mundial de computadores consente ao usuário obter de maneira rápida conteúdos das mais diferentes áreas do conhecimento.

A tecnologia digital foi incorporada à educação no Brasil nos anos 1970, pelo ensino superior. Inicialmente a ideia era introduzir o ensino da informática como disciplina e posteriormente começou-se a criar projetos interdisciplinares e softwares educativos. Nos

últimos anos, período abrangido entre o lançamento do primeiro computador até hoje, teve uma modificação considerável na forma de armazenamento, processamento e recuperação de informação. A expectativa daqui para frente é de mudanças muito maiores, transformações radicais, afetando consideravelmente as organizações e os questionamentos da ciência que as orienta.

Segundo Castells (2003):

A história da criação e do incremento da Internet é a história de uma aventura humana extraordinária. Ela põe em relevo a capacidade que tem as pessoas de transcender metas institucionais, superar barreiras burocráticas e subverter valores estabelecidos no processo de inaugurar um mundo novo. Reforça também a ideia de que no processo de que a cooperação e a liberdade de informação podem se mais propícias à inovação do que a competição e os direitos de propriedade (Castells, 2003, p. 13).

A comunicação pós-internet se dá de modo barato, rápido e fácil, além de permitir que esta se estenda por quase todo o planeta, considerando de modo quase nulo as questões de espaço e tempo. Porém, para que se dê esta agilidade de comunicação é requerido um arcabouço de tecnologias específicas e, segundo Laudon (1999), a tecnologia que torna tudo isso possível inclui redes, processamento cliente/servidor, padrões de telecomunicações e as tecnologias de hipertexto e hipermídia. As redes de computadores são a tecnologia de base da *Internet*.

Assim, diante do novo panorama contemporâneo em que os papéis do professor e do aluno são resignificados, a tecnologia da informação exerce forte influência sobre os mesmos. Portanto, a informática educativa tem como objetivo inserir na comunidade escolar, composta dos gestores, professores, demais profissionais da escola, pais e alunos, a importância das mudanças ocorrentes no contexto do processo de ensino-aprendizagem devido à conexão com o mundo globalizado, inserindo, nos mesmos a necessidade de se apropriar destas novas tecnologias. Segundo nos informa Parente (2000):

Entramos na era do connexionismo generalizado, que nos leva a pensar o mundo como uma rede de comunicação. Vivemos a era do simultâneo, da justaposição do próximo e do longínquo, da topologia e da interconexão generalizada, cujo paradigma é a rede de comunicação (Parente, 2000).

Portanto, ampliar novos horizontes, buscando diferentes alternativas do aprender e ensinar, diversificar o ambiente de aprendizagem introduzindo novas ferramentas tecnológicas, oferecer inúmeras possibilidades de transformações cognitivas fazendo o indivíduo construir uma nova forma de pensar e alcançar voos mirabolantes e enriquecedores nos induz à mudança de paradigmas educacionais e a construção de uma aprendizagem significativa.

Segundo Asarai e Moura (2004):

Embora a tecnologia desempenhe um papel essencial na estrutura escolar, o foco central não é a máquina em si, mas a mente do educando, as condições que ele terá para raciocinar, utilizando-se da máquina. O seu uso na escola poderá proporcionar o desenvolvimento do potencial intelectual, estimulando a criatividade, aquisição de habilidades e novos conhecimentos de forma integrada e prática (Asarai e Moura, 2004).

Uma prática pedagógica envolvendo o uso das TICs, não pode apenas considerar o uso de aparatos tecnológicos ou recursos informáticos, mas sim pensar em toda uma Arquitetura Pedagógica que segundo BEHAR (2009), consiste em:

Um sistema de premissas teóricas que representa, explica e orienta a forma como se aborda o currículo e que se concretiza nas práticas pedagógicas e nas interações professor-aluno-objeto de estudo/conhecimento.

Na opinião de Pinheiro (2009) uma abordagem para aquisição de conhecimentos Físicos deve começar pela pergunta, pela inquietação, pela existência de problemas reais e pela curiosidade. Nesse contexto, cabe ao professor ensinar o estudante a perguntar. Então, tornam-se necessárias situações concretas da vida e do cotidiano, como por exemplo, a origem do universo e sua evolução, os gastos com a conta de luz, o funcionamento dos aparelhos eletroeletrônicos etc.

As aulas práticas nos laboratórios didáticos de Física levam o aluno a outro tipo de captação do conhecimento de um determinado fenômeno. Este fato está relacionado à prática da execução, diversas reflexões podem ser feitas pelos alunos, influenciadas pelo professor, que neste momento se torna um verdadeiro orientador.

Observa-se ainda, que se as práticas forem feitas, montadas, pelos alunos o ganho é ainda maior, pois permite que o aluno participe diretamente do fenômeno, tornando-se um agente ativo do experimento. Mas se as práticas forem apenas demonstradas, o aprendizado

pode ser garantido da mesma forma, desde que a atenção do aluno possa ser garantida. O uso de animações e simulações por computadores no ensino de Física é um dos principais recursos das TIC.

Uma grande vantagem das plataformas educacionais é promover uma aprendizagem colaborativa e significativa. A aprendizagem é dita colaborativa, porque todos podem contribuir para o aprendizado um do outro. O aluno é visto como um agente ativo no processo de aprendizagem, promovendo interação entre estes para o compartilhamento do conhecimento adquirido. A interação e a valorização dos conhecimentos que o aluno previamente possui, podem assegurar ainda a aprendizagem significativa, de forma que o aluno não absorverá apenas superficialmente o assunto estudado.

#### 2.5.1. Pontos e contrapontos da inserção das TIC's nas escolas

As indagações que surgem ao nos aprofundarmos sobre a temática das mídias, como colaboradoras para o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa, principalmente ao que se refere à disciplina de física, estão relacionadas ao contexto de que as gerações mais antigas não possuem as mesmas características das atuais. Técnicas e tecnologias circundam a vida cotidiana das pessoas implicando novas condutas e um novo pensar.

Mas, que técnica e tecnologia são essas a qual se faz referência? Elas sempre foram às mesmas ao longo do tempo? A resposta certamente é de que não, cada geração ao longo do tempo, tanto no que tange aos saberes docentes, tanto quanto aos saberes dos discentes. Outra questão que nos deixa curiosos é tentar compreender como o computador, trazendo suas tecnologias chegou às escolas? O professor já estava pronto para recebê-lo, ou teve que adaptar-se a este de forma improvisada?

Assim, de forma figurativa, pode-se pensar “quem nasceu primeiro? O ovo ou a galinha?”. Portanto, é importante contextualizar a forma como este instrumento chegou para as escolas. Segundo nos informa LEVY (1993): “antes de o computador existir, o homem já desenvolvia máquinas que poupassem seu trabalho e fossem mais rápidas”.

Atualmente o computador se tornou uma máquina indispensável em alguns setores sociais, incluindo aí a educação. Especialmente em meados do século XX. Na década de 70, quando foram concebidos os primeiros microcomputadores, os desenvolvimentos nesta área

foram enormes, o tamanho foi diminuindo e suas utilidades, funções e seus recursos foram aumentando e se adaptando em diversos setores da vida.

Para Levy (1999), as tecnologias foram por muito tempo entendidas como um mero sistema de máquinas que surgiram para substituir o homem. A técnica, por sua vez, aparecia simplesmente como o conjunto de procedimentos que auxiliava a aplicação do método. Porém, há outras perspectivas. Ele ainda usa uma metáfora para expressar a visão impactante e inadequada, apresentada por vários estudos, que se referem à tecnologia como um projétil direcionado a um alvo vivo, como a cultura e a sociedade, e a técnica como algo estranho oriundo de outro planeta.

Nesse sentido, Nascimento (2012) preceitua que o processo de informatização está acontecendo, mas ainda não há uma coerência entre o discurso do governo e a prática escolar. É comum a ideia que apenas pela presença das TIC haveria uma melhora na qualidade da educação, contudo os resultados positivos dependem totalmente da forma como os recursos são aplicados por cada instituição.

Segundo Gadotti (2000) repensando e refletindo, chegamos à percepção de que na sociedade da informação, a escola deve servir de *bússola* para navegar nesse mar do conhecimento, superando a visão utilitarista de oferecer informações “úteis” à competitividade, para obter resultados. Deve oferecer uma formação geral na direção de uma educação integral.

Kenski, (2006) corrobora com Gadotti (2000) e Nascimento (2012) ao esclarecer que a dificuldade ao trabalhar com essas tecnologias não está só na visão retrógrada que as escolas ainda detêm, mas também na preparação deficitária de muitos professores para utilizar certos recursos. Para além da falta de habilidade em desenvolver certas atividades educativas, há ainda a visão de que os recursos tecnológicos modernos são tão preciosos que não podem ser acessados de modo mais generalizado. Eles tornam-se, muitas vezes, verdadeiros objetos “de decoração” em um espaço reservado da escola. As tecnologias, desta forma, tornam-se um problema, e não uma novidade positiva para o desenvolvimento das atividades escolares.

Importante ainda destacar que é preciso entender que o atraso tecnológico não se restringe apenas as escolas, ele é parte dos resultados de ações políticas que, historicamente, não tem priorizado a educação pública como uma questão fundamental para o desenvolvimento.

A fim de mudar este paradigma, as novas políticas educacionais que inserem as TIC's nas escolas públicas brasileiras, que vem sendo discutidas e podemos citar como uma tentativa de aprimoramento a criação do *Programa Nacional de Tecnologia Educacional* voltado para introdução das tecnologias nas escolas públicas do país, o chamado ProInfo. De acordo com a apresentação do programa disponível no site do Ministério da Educação e Cultura, o ProInfo é apresentado como:

Um programa educacional com o objetivo de promover o uso pedagógico da informática na rede pública de educação básica. O programa leva às escolas computadores, recursos digitais e conteúdos educacionais. Em contrapartida, estados, Distrito Federal e municípios devem garantir a estrutura adequada para receber os laboratórios e capacitar os educadores para uso das máquinas e tecnologias. (BRASIL. MEC, 2008).

Ainda segundo o MEC (2008) o Programa Nacional de Tecnologia Educacional é um projeto do governo federal e tem como plataforma a integração da tecnologia à escola. Surgiu para atender a necessidade criada pela mudança e avanços tecnológicos do nosso tempo, mostrando que a incorporação das TIC ao ambiente de aprendizagem não é mais uma questão a ser debatida, mas um objetivo a ser alcançado. Em 2007 o projeto passou por uma reestruturação e de acordo com o Decreto nº 6.300, o governo estabelece:

Art. 1º O Programa Nacional de Tecnologia Educacional - ProInfo, executado no âmbito do Ministério da Educação, promoverá o uso pedagógico das tecnologias de informação e comunicação nas redes públicas de educação básica.

Parágrafo único. São objetivos do ProInfo:

I - promover o uso pedagógico das tecnologias de informação e comunicação nas escolas de educação básica das redes públicas de ensino urbanas e rurais;

II - fomentar a melhoria do processo de ensino e aprendizagem com o uso das tecnologias de informação e comunicação;

III - promover a capacitação dos agentes educacionais envolvidos nas ações do Programa;

IV - contribuir com a inclusão digital por meio da ampliação do acesso a computadores, da conexão à rede mundial de computadores e de outras tecnologias digitais, beneficiando a comunidade escolar e a população próxima às escolas;

V - contribuir para a preparação dos jovens e adultos para o mercado de trabalho por meio do uso das tecnologias de informação e comunicação; e

VI - fomentar a produção nacional de conteúdos digitais educacionais.

De acordo com Silva (2011) percebe-se que, a reformulação do programa se apresentou com grandes objetivos e as propostas apresentadas vão de encontro ao que o governo destaca como as necessidades da educação no país, principalmente no que se refere à qualidade do ensino e qualificação profissional. Contudo, o quadro atual revela que a meta audaciosa do governo está muito distante de se concretizar. Na prática, não se noticiou nenhum resultado sobre um impacto efetivo do programa na melhoria dos Índices de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) do país, por exemplo, e no próprio portal do Ministério da Educação não há nenhum levantamento específico sobre análises de resultados do programa.

Conclui-se que, o projeto de inserção das TIC nas escolas é um projeto que tem sua relevância para o desenvolvimento do ensino aprendizagem, mas acaba revelando-se mal estruturado, pois não basta equipar as escolas sem que haja uma reformulação pedagógica e, o mais importante, investimento na qualificação dos professores que são os profissionais que irão lidar com diretamente com esse novo tipo de ensino.

Portanto, a compreensão de que as novas tecnologias chegam com o intuito de criar novos espaços de conhecimento, novos modelos de atividades, dinâmicas diferenciadas, aulas em espaços distintos dos tradicionais, conteúdos trabalhados de forma eficaz, são instrumentos a serem considerados pelos professores, principalmente no que se relaciona a disciplina de Física, onde através desta ferramenta, o aluno poderá contextualizar seu conhecimento prévio embasado na tônica científica.

O ensino conduzido dessa forma apresenta-se muito mais interessante tanto para o aluno, que aprende como para o professor que ensina e sente-se motivado a pensar formas diferenciadas de trabalhar os conteúdos e atividades, tornando a aprendizagem mais significativa. Eis uma oportunidade nova de aprendizagem para os alunos que, desmotivados e acostumados com práticas tradicionais, não mais se interessam pelo que a escola oferece.

Martins, Fiolhais e Paiva (2003) expõem as vantagens e possibilidades pedagógicas do uso do computador, especialmente da internet como excelente ferramenta de apoio ao aluno na aquisição de conhecimentos.

Apresentam-se os benefícios da utilização de simulações através da internet, com a utilização dos chamados *browsers*. Destacam-se as diversas vantagens de se criar simulações via *web* na linguagem JAVA. Dentre elas destacam-se: a acessibilidade, pelo fato de que as simulações não precisam ser instaladas no computador, bastando o acesso à internet; a interação, pois os aplicativos em Java utilizam interfaces gráficas que são de fácil utilização pelo usuário; a operacionalidade devido à integração de diferentes mídias nas simulações, tais como texto, imagens, animações e sons. A transmissão em rede que permite que diferentes usuários da internet acessem um aplicativo ao mesmo tempo e em qualquer lugar.

Como desvantagem, temos a questão da velocidade de transmissão de dados pela internet que por vezes é lenta e pode interferir no *download* do *applet*, especialmente quando se trabalha em laboratórios de informática, com muitos acessos simultâneos.

Também conhecidas como Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), do inglês *Learning Management Systems* (LMS), as plataformas educacionais são sistemas baseados na web que dão suporte ao aprendizado, provendo gerenciamento, distribuição de conteúdo e acompanhamento de cursos (RODRIGUES et. al., 2011).

As plataformas auxiliam na montagem de cursos acessíveis pela internet, tendo sido elaborado para ajudar os professores no gerenciamento de conteúdos para seus alunos e na administração de cursos. Permite também acompanhar constantemente o progresso dos estudantes, facilitando, assim, o processo de avaliação.

Sousa esclarece que:

Quando se trata do ensino e aprendizagem de Física, lidamos com definições teóricas de termos, expressões, fenômenos ou constatações que são difíceis de ser compreendidos – os modelos –, que são as representações simplificadas de um sistema. Nesse contexto, é importante considerar que aprender é um processo de construção social fortemente relacionado com as ferramentas das interações sociais. Atualmente a principal ferramenta dessa interação é o computador (especialmente as plataformas educacionais), que pode facilitar estudos exploratórios e estender o tempo de sala de aula (SOUZA, 2012).

Dentre as plataformas disponíveis e que oferecem opção de simulações sobre a temática da Física, encontramos os seguintes:

- i. **PhET (*Interactive Simulations da University of Colorado*)**: oferece gratuitamente simulações de fenômenos físicos divertidas, interativas e baseadas em pesquisa científica. Sua abordagem com base em pesquisas, incorpora descobertas de pesquisas prévias e teste dos próprios desenvolvedores da ferramenta. Habilitam os alunos a fazer conexões entre os fenômenos da vida real e a ciência básica, aprofundando a sua compreensão e apreciação do mundo físico. Ilustração da página inicial do projeto na Figura 1.

Figura 1: Página inicial do PhET



Fonte: [https://phet.colorado.edu/pt\\_BR/](https://phet.colorado.edu/pt_BR/)

- ii. **Só Física do Grupo Virtuous**: O Só Física faz parte da rede educacional do Grupo Virtuous, que desenvolve sites e portais, com conteúdo gratuitos e abertos à comunidade, além de produzir e comercializar produtos educacionais, como vídeo-aulas, jogos divertidos e CDs com materiais didáticos, realizando uma união perfeita entre pedagogia, informática e entretenimento. Observe página inicial do projeto na Figura 2.

Figura 2: Só Física

Vídeoaulas, Materiais Didáticos, Jogos.

Produtos Conteúdos Dicionário Jogos Fóruns Professores

Sábado, 20 de Fevereiro de 2016

**Seja bem-vindo ao portal Só Física!**

...você está acessando o portal de Física que mais cresce no Brasil!

Aqui você encontrará inúmeras páginas com conteúdos, biografias, exercícios, curiosidades, jogos online, dicionário e muito mais.

Para ter acesso ao nosso conteúdo exclusivo, basta você fazer o seu **cadastro gratuitamente**.

**Cadastro Gratuito**

Preencha os campos abaixo

- Nome completo:
- Tipo de usuário: Escolha aqui

**Quero me cadastrar**

**Faça o Login**

E-mail:

Senha:

**Login**

[Esqueceu a senha?](#)

Está com problemas para entrar no site? [Clique aqui](#) para saber como verificar suas configurações.

**Outros destaques**

**Destaques do Shopping**

**CD FÍSICA DIVERTIDA**  
Aprenda Física por meio de jogos.

**CD GERENCIADOR DE QUESTÕES E AVALIAÇÕES**  
Organize suas questões e gere várias avaliações.

**CDs PRATICANDO FÍSICA**

Fonte: <http://www.sofisica.com.br/simulacoes.php>

Applets Java de Física do Walter Fendt: Este site oferece uma série de simulações Java relacionadas a uma ampla gama de tópicos em Física. A maioria é apropriada para introdução ou física do ensino médio. Os tópicos incluem a mecânica, oscilações e ondas, eletrodinâmica, óptica, termodinâmica, relatividade, átomos e física nuclear. Há também *applets* para matemática e astronomia. Os materiais estão disponíveis em uma ampla variedade de idiomas. Observe uma ilustração da página inicial do projeto na

iii. Figura 3.

Figura 3: Applets Java de Física do Walter Fendt

**Applets Java de Física**

Walter Fendt  
Tradução: CEPA

Versão em português (Brasil)

[www.walter-fendt.de/ph14br](http://www.walter-fendt.de/ph14br) (Java 1.4, 38 applets, 2012-11-20)

[Download](#)

Fonte: <http://www.walter-fendt.de/ph14br/>

iv. **Física.net:** Criado e administrado na Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul em funcionamento desde 1997 e contribui com o ensino e a divulgação da Física no Brasil. Possui dicas, provas, exemplos de instituições, e decorre em cada

subárea da física com reportagens falando sobre curiosidades físicas e matérias específicas. Podemos visualizar o conteúdo em <http://www.fisica.net/simulacoes/java/> .

- v. **Simulações de Física Básica da Universidade de Brasília:** Propõe a desenvolver programas didáticos com recursos multimídia que possam ser utilizados tanto em sala de aula, quanto em computadores pessoais dos próprios estudantes, facilitando e complementando a disponibilidade de material didático. Surgiu com o intuito de auxiliar os professores e, principalmente, os alunos na visualização dos problemas físicos e suas consequências. Propondo-se a apresentar simulações computadorizadas dos conceitos físicos abordados nas ementas das disciplinas de física. Podemos visualizar o conteúdo em <http://www.fis.unb.br/simulacao/>.

Assim, podemos perceber que há uma infinidade de informações disponíveis no mundo web globalizado, acontecendo em tempo real, que precisa ser filtrado e discutido em grupo, com discernimento e autonomia, tornando os indivíduos sujeitos ativos e questionadores, perfil exigido pela sociedade contemporânea atual.

A compreensão destas novas TICs (Tecnologias de Informação e Comunicação) exige conhecimento e trabalho com as linguagens integradas que culminam na evolução de um mundo muito mais criativo e conectado.

Nesta fase de inovação tecnológica, a educação deve dialogar com esse novo paradigma educacional, num regime de colaboração conectado às novas tecnologias, aprendendo o mundo de uma forma mais completa e integrada aos diversos campos, oferecendo em rede um espaço melhor para se conviver.

## Capítulo 3

### Materiais e métodos

Neste capítulo abordaremos a conceituação do método de pesquisa e a forma utilizada para a coleta e análise dos dados estudados para elaboração e aplicação do produto educacional.

#### 3.1. Conceito de Método

Na produção de material científico faz-se necessário a observação de uma sequência metodológica, uma vez que, conforme Ferreira:

A redação científica norteia o planejamento e execução de uma produção científica visando que após a assimilação das ideias gerais o autor possa se concentrar sobre cada uma de suas sessões, independentemente à medida que desenvolve a redação de um documento diferente (Ferreira, 2007, p. 11).

Além disso, pode-se definir pesquisa ou método como o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos (Gil, 2014). A pesquisa é requerida quando não se dispõem de informações suficientes para responder ao problema, ou então quando a informações disponíveis se encontram em tal estado de desordem que não possam ser adequadamente relacionadas ao problema.

Para a escolha do tipo de pesquisa, utilizou-se a metodologia proposta por Mattar (2012) sobre a natureza da pesquisa. Para este trabalho foi escolhida uma pesquisa qualitativa, de cunho bibliográfico e exploratório, uma vez que em pesquisas quantitativas necessita-se de um grande número de dados para garantir confiabilidade no levantamento estatístico das informações, e isso não é aplicável para o projeto em questão.

Segundo Gil (2014) as pesquisas exploratórias têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou possibilitar construção de hipóteses para melhor entendimento. Mattar (2012) ainda corrobora quando

explica que ela também provém o pesquisador de um maior conhecimento sobre o tema ou problema da pesquisa em perspectiva.

Por outro lado, uma pesquisa pode ter dois tipos de finalidades, a fundamental e a aplicada. Segundo Santos (2002), a pesquisa fundamental busca determinar um objeto de estudo, selecionar as variáveis e definir as formas de controle e de observação dos efeitos. Já a pesquisa aplicada tem como motivação a necessidade de produzir conhecimento para aplicação de seus resultados, com o objetivo de “contribuir para fins práticos, visando à solução mais ou menos imediata do problema encontrado na realidade” (Barros, 2000). Assim, no presente trabalho utiliza-se a pesquisa aplicada, já que a mesma visa compreender conteúdos de física se apropriando em fenômenos casuais do dia a dia.

### 3.2. População e Amostra

Para Malhotra (2012) população é a soma de todas as pessoas que possuem algum conjunto de características em comum e que compreendem o universo para o problema. Amostra é a parte da população selecionada para participar do estudo. Em específico utilizou-se uma amostragem por conveniência (Gil, 2012), onde o pesquisador escolhe os elementos a que tem acesso, levando em conta que estes possam representar o universo.

O presente trabalho se utilizará de pesquisa de campo fazendo com que o estudo de caso a ser abordado preserve características significativas dos eventos da vida real. Desse modo, pode-se na prática identificar o comportamento dos entrevistados para compreender como material disponível da internet pode ser um instrumento de motivação para a aprendizagem da física básica.

Assim, quanto à estratégia da fonte utilizada e o local específico de coleta, optou-se por desenvolver a pesquisa de campo em uma escola da rede pública da cidade de Maracanaú - Ce, a citar Escola de Ensino Médio Professor Clodoaldo Pinto.

A amostra da pesquisa apresenta uma proposta de ensino que foi aplicada a 49 estudantes do ensino médio em uma escola da rede pública em Maracanaú-Ce, divididos entre turma 01 que recebeu uma aula presencial ministrada da maneira usual, usando como referência o livro texto adotado na escolha e turma 02, sendo que esta recebeu previamente aula presencial ministrada contextualizada com informações sobre as tecnologias da informação e a importância da mídia para o ensino de física a fim de se verificar a eficácia do

uso dos motivadores realizaremos um teste de aplicação do método proposto, que será dividido em duas etapas distintas:

1. Realização de uma sondagem informal com todos os alunos, a fim de identificar quais os conhecimentos prévios relacionados ao movimento de um projétil.

2. Dividiremos as turmas em dois grupos iguais (escolha aleatória):

i) Grupo controle (Turma 1): receberá uma aula presencial ministrada da maneira usual, usando como referência o livro texto adotado na escola.

ii) Grupo teste (Turma 2): receberá uma aula presencial ministrada contextualizada com utilização de mídias digitais.

3. Avaliação de aprendizagem

Essa avaliação parte do pressuposto de que o mundo que nos cerca está repleto de aplicações de ciências, o estudo sobre o uso das mídias atreladas à disciplina de Física no ensino médio tem como fator motivacional a necessidade de instigar a curiosidade e o senso de observação dos alunos do ensino médio com vista a interação entre o conteúdo escolar e a vida discente para a construção do conhecimento prazeroso e eficaz.

No que se refere ainda sobre os sujeitos da pesquisa, foram entrevistados 12 professores da referida escola que ministram a disciplina de física no Ensino Médio. As questões propostas para os professores seguiram um roteiro pré-definido nas quais constaram de sete questões onde foram abordadas sobre a graduação dos mesmos, e, se na escola onde estes trabalham tem abertura para novas metodologias de ensino, e se o professor costuma ministrar aulas de física fora da sala de aula, e, ainda quais práticas são desenvolvidas. Outras questões trataram sobre o uso da internet como material incitador da curiosidade para as aulas de físicas e, qual a opinião do professor sobre a temática da física forense, e quais assuntos pode ser abordada usando esse tema.

3.2.1. Caracterização da Escola

A Escola de Ensino Médio Professor Clodoaldo Pinto, localizada na cidade de Maracanaú - Ce, entende que determinação, coragem, confiança e um aprendizado de qualidade são fatores decisivos para o sucesso.

Estas características fazem parte do cotidiano da escola, cuja proposta pedagógica é desenvolvida por uma equipe de profissionais comprometidos com a formação educacional dos alunos, juntamente com o apoio da família. Por outro lado, no que se refere à estrutura física da escola, esta apresenta boas condições e é favorável a prática.

- Missão

Contribuir com o ensino de qualidade, prazeroso e afetivo, para formação de cidadãos críticos, produtivos e conscientes.

- Visão de Futuro

Ser uma escola dinâmica, buscando a melhoria do processo ensino-aprendizagem, com confiança, determinação, afetividade e com respeito às diferenças e fortalecendo os laços de convivência solidária numa gestão participativa.

- Valores

Confiança, respeito, afetividade, solidariedade, laços de convivência e cidadania.

## Capítulo 4

### Produto Educacional

A construção deste Recurso didático tem um intuito de consentir a ligação entre teoria e prática, com vistas à constituição de diferentes objetivos, a exemplo de: demonstrar um fenômeno, ilustrar um princípio teórico, coletar dados, testar hipóteses, desenvolver habilidades de observação ou medidas, adquirir familiaridade com aparatos, entre outros, permitindo o desenvolvimento do raciocínio crítico e reflexivo do aluno.

Nesse sentido, ao tratarmos sobre os conteúdos de física, através das mídias disponíveis na internet, busca-se levar ao aluno os pressupostos da aprendizagem significativa de Ausubel, visto que, segundo esta teoria, os aprendizes carregam em si o conhecimento, pois, no dia a dia, vivencia-se o que é disposto nas disciplinas curriculares do ensino de física.

Nosso produto será composto por uma sequência didática que versará sobre os seguintes temas:

- AULA 1: Lançamentos e resistência do ar
- AULA 2: Lançamento oblíquo
- AULA 3: Colisões
- AULA 4: Inércia

A fim de que possamos ter um material independente da dissertação, o mesmo fará parte do ANEXO A.

## Capítulo 5

### Resultados e Discussões

Dividiremos esse capítulo em dois momentos. No primeiro trataremos um estudo dos questionários aplicados a professores (Anexo B) e estudantes (Anexo C) das escolas que fizeram parte do nosso espaço amostral. Posteriormente versaremos sobre a condução da experiência e demais observações feitas em salas de aula.

O questionário para os professores contou em um primeiro momento com as informações sobre a sua graduação acadêmica, e área específica de formação. Outra questão abordada foi sobre se a escola está aberta a novas metodologias de ensino e se o mesmo costuma ministrar aulas de física fora do ambiente escolar e, em caso afirmações positivas, o que o mesmo achou da experiência. Foi questionando ainda junto aos professores se os mesmos já utilizaram vídeos para a ilustração em suas aulas e o que o mesmo acha do uso da temática dos movimentos clássicos para os alunos de ensino médio? Que assuntos de física que poderiam ser absorvidos usando esse tema.

#### 5.1. Análise do questionário aplicado aos professores

Na análise da sondagem com os professores da escola foi observado no que se refere à graduação dos mesmos que em sua maioria não possuem formação específica na área de física, como mostra a Tabela 2.

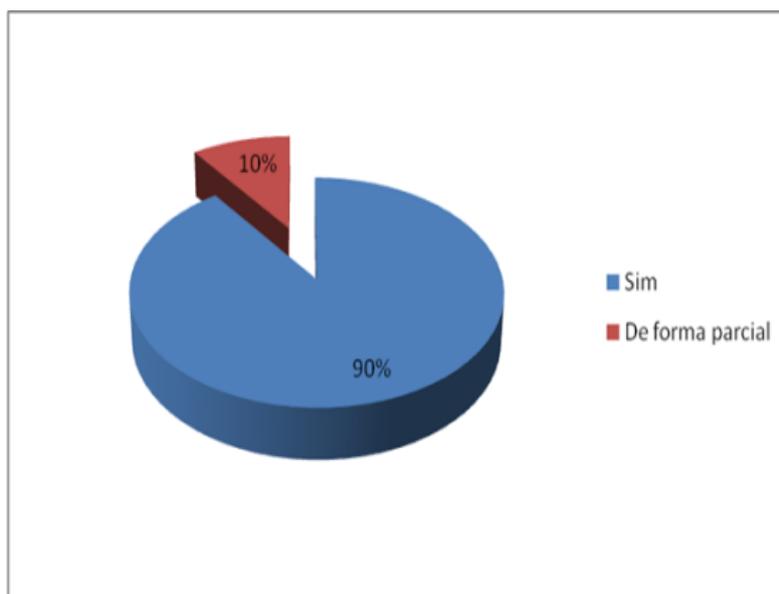
**Tabela 2: Formação docente**

Docentes	Área de Formação / Licenciatura
04	Física
03	Química
02	Engenharia civil
03	Matemática

Fonte: autoria própria (2015)

A segunda observação sobre o corpo docente se relaciona com a abertura da escola a aplicação de novas metodologias de ensino em sala de aula. Em sua maioria, os professores indicaram um posicionamento favorável quanto à utilização, mas que falta suporte para que essas novas metodologias possam fazer parte do dia a dia escolar.

Gráfico 1: Abertura da escola para novas tecnologias de ensino



Fonte: autoria própria (2015)

Apesar de muitas escolas, estarem abertas a prática de novas metodologias de ensino, é evidente que muitas delas não ofereçam suporte para práticas em laboratório, nesse sentido, mesmo com a falta de um suporte maior, Souza e Santo (2008) afirmam que é necessário que o professor de Física comece a refletir em sua prática de ensino, no sentido de buscar novas metodologias que possam fazer o ensino de Física ficar mais próximo da realidade do aluno, pois, o ensino de Física comumente é realizado de maneira desarticulada com o mundo vivencial dos alunos. Isso vai de encontro ao que recomendam as Orientações.

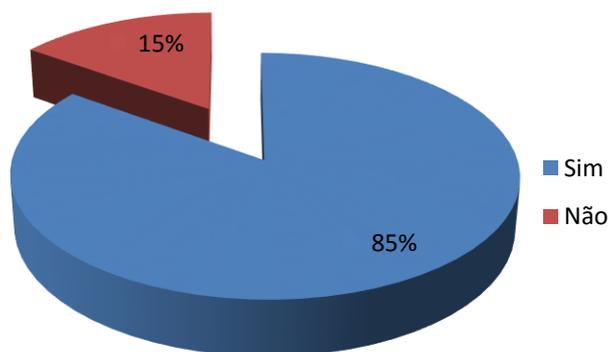
No que se refere se os professores costumam ministrar aulas de física fora da escola ficou evidenciado que essa prática é pouco usual, que os mesmos utilizam apenas os espaços dentro da escola, a exemplo do laboratório de informática, onde os mesmos procuram através de vídeo aula, apresentar aos alunos propostas de ensino-aprendizado.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (1999) também apontam a importância da atualização do ensino em relação à informação e orientam o professor a buscar novas abordagens e metodologias de ensino, visando ao desenvolvimento de competências e habilidades.

Sobre o trabalho de novas temáticas com os alunos, 85% dos professores afirmaram que trabalham novas temáticas em sala de aula, buscam sempre a

interdisciplinaridade com outras áreas do saber. Eles mencionaram que buscam utilizar relações principalmente entre a física com a química, matemática e meio ambiente.

**Gráfico 2: Trabalho do professor com novas temáticas em sala de aula**



Fonte: autoria própria (2015)

O estudo da física para ter um aproveitamento considerado, deve ser compreendido como o estudo das relações que essa ciência tem com a vida humana. Entende-se que para que haja um total e satisfatório aprendizado são necessárias transformações estruturais e humanas que atendam a esse precedente e proporcione ao professor e a escola uma prática efetiva com autonomia.

Para a questão que tratou sobre ao incentivo dos alunos sobre a apropriação do saber através de vídeos da internet 100% dos professores afirmaram que sempre incentivam essa busca, e que procuram sempre sanar dúvidas quando estes trazem algum conteúdo da internet, fazendo com isso, rodas de discussões e pedindo para que os mesmos desenvolvam redações para que com isso de forma articulada possa melhorar o raciocínio dos alunos.

## 5.2. Análise do questionário aplicado aos discentes

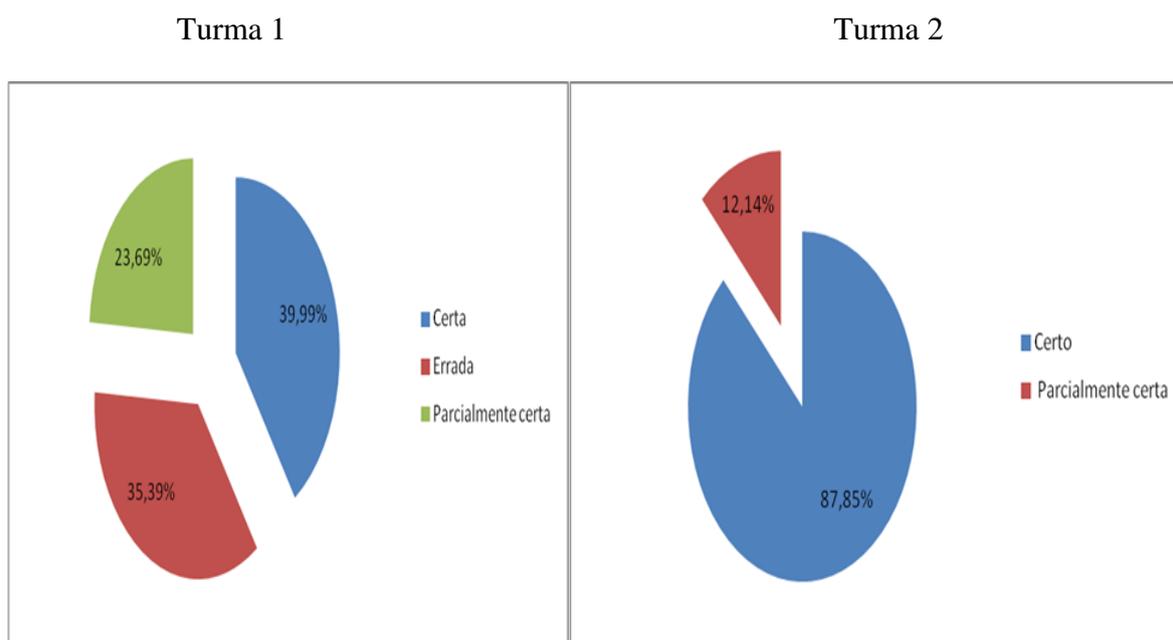
Uma vez que seria inviável uma pesquisa que avaliasse os conteúdos de Física como sua completude, nos restringimos a fazer o questionário para os discentes dentro e

uma temática única, a citar: estudo de movimento. Aqui faremos análise de algumas das questões contidas no questionário e que nos forneceram informações instigadoras.

Questão 1: Você sabe o que é um movimento oblíquo? Que informações sobre o movimento de um objeto podem ser calculadas em um lançamento desse tipo?

O objetivo dessa questão é analisar o conhecimento dos alunos em relação ao movimento oblíquo. Para a turma 01 a aplicação em sala de aula fez uso apenas do que estava contido no livro didático, já para a turma 02 o professor fez uma explanação através de um vídeo sobre os conceitos de balística e como este movimento se desenvolve a partir da trajetória que o projétil desenvolve, usando como modelo o arremesso de uma bola. O resultado pode ser observado no gráfico 3.

Gráfico 3: Você sabe o que é um movimento oblíquo?



Fonte: autoria própria (2015)

Do modo como os conteúdos foram colocados para os grupos, podemos dizer que para a turma 01 as respostas tiveram por base uma reflexão sobre o que estava contido no livro texto. Para a turma 02, pudemos especular que os alunos após a exibição do vídeo contextualizam suas repostas pelo entendimento de uma proposta prévia.

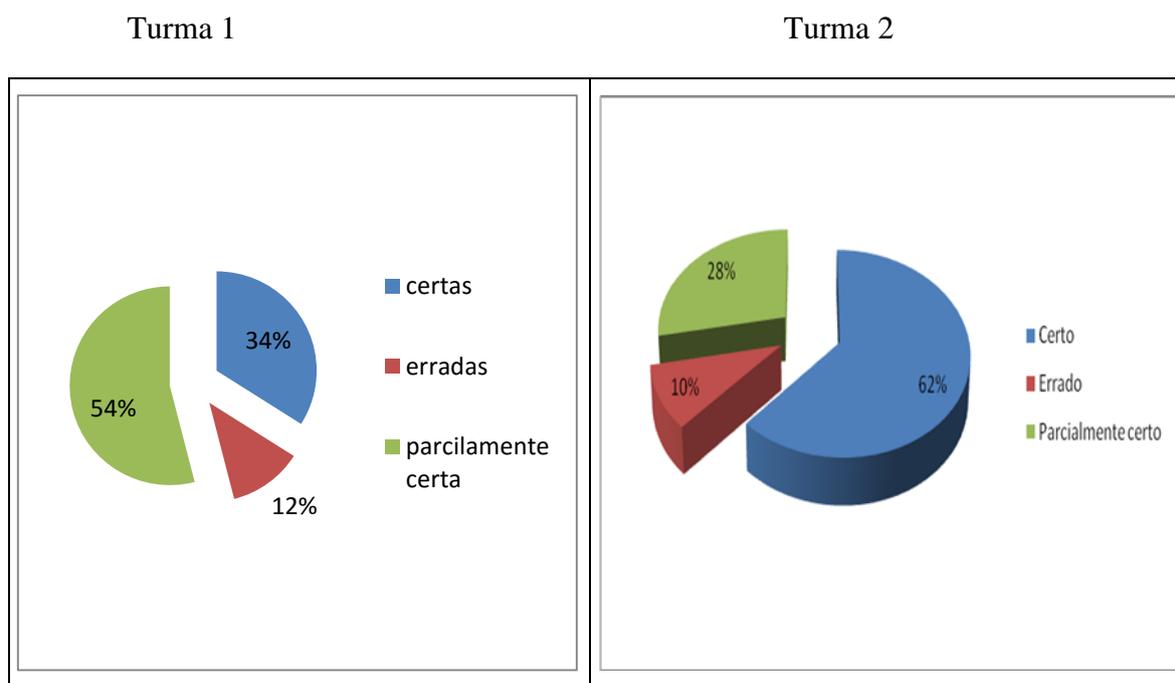
Nesse sentido, pode-se considerar ser significativa a diferença de qualidade no processo de aprendizagem de alunos que se utilizam da parte teórica ministrada

contextualizada com informações do dia a dia, confrontada com aqueles que somente se restringem ao exposto pelos professores exclusivamente através do livro adotado pela escola.

Questão 2: Você acha que a massa de um objeto interfere na distância que ele vai alcançar após um lançamento oblíquo?

O objetivo dessa questão é analisar o conhecimento sobre se o tempo de queda de um corpo depende de sua massa. Nesse sentido, foi explicado que os antigos gregos acreditavam que quanto maior fosse a massa de um corpo, menos tempo ele gastaria na queda. Será que os gregos estavam certos?

Gráfico 4: Conhecimento dos alunos sobre a interferência da distância que um objeto atinge após um lançamento oblíquo.



Fonte: autoria própria (2015)

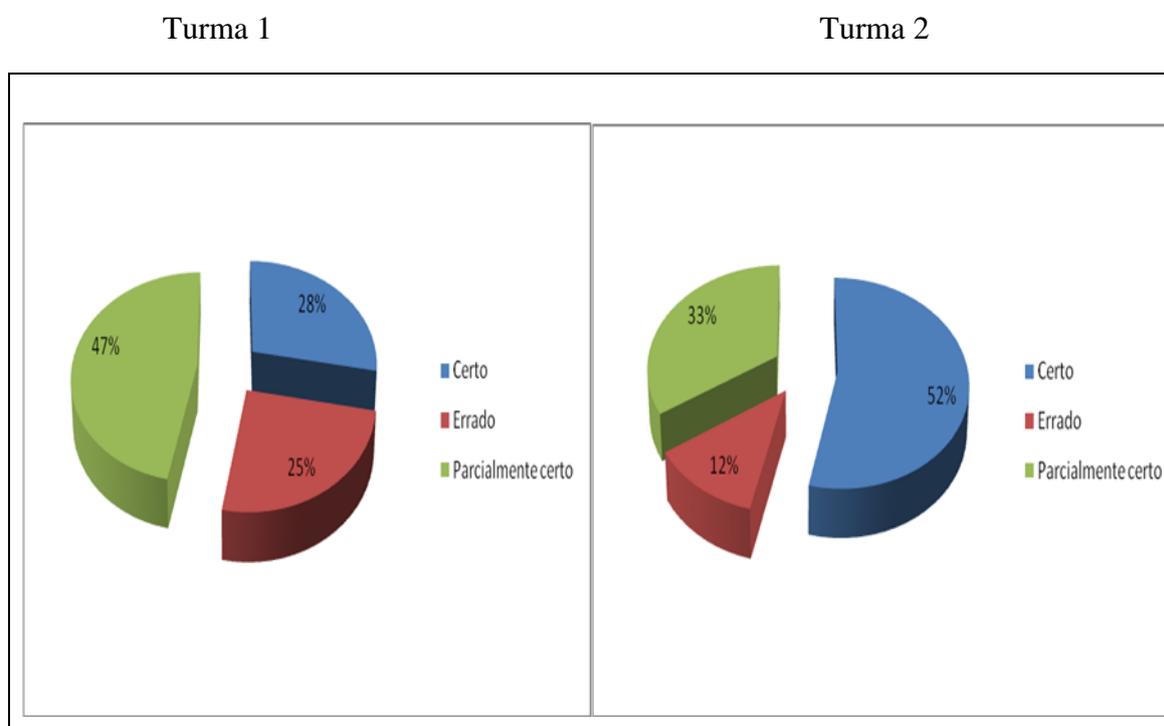
Assim, de acordo com o gráfico acima, pode-se perceber que em relação à turma 01, os acertos ficaram com um percentual de 34%, contra 12% de respostas erradas, esse resultado se confronta e deixa de certa forma estável o conhecimento, quando do universo 54% acertaram parcialmente.

No que se refere ao grupo 02, como já citado fizeram suas observações através de aula vídeo, e os resultados ficaram consubstanciados em 62% de acertos. Uma observação a ser feita, é de que, na aula ministrada através de vídeo, percebeu-se que os alunos nos comentários tiveram um maior desenvolvimento do que quando estes expuseram suas respostas no questionário.

Questão 3: Imagine o movimento de um projétil, após o disparo ele chegará mais longe quanto maior o ângulo de lançamento ou quanto menor? Por quê?

O objetivo dessa questão é avaliar o movimento horizontal e sua representação vetorial ao longo da trajetória.

Gráfico 5: Conhecimento dos alunos sobre movimento de um projétil



Fonte: autoria própria (2015)

A análise desta questão foi tratada em cima do seguinte questionamento exposto na sala de aula que determina: Se um projétil é lançado em um ângulo, ele vai seguir uma trajetória parabólica. Era importante eles perceberem que a forma específica deste caminho dependeria do ângulo e da velocidade à qual era feito o lançamento. Nesse sentido, no entendimento dos alunos da turma 01, estes responderam que:

- **ALUNO 1:** “Quanto maior, pois, é ai que a força do projétil ficará mais longe”;
- **ALUNO 2:** “ Porque o ângulo vai ser maior”;

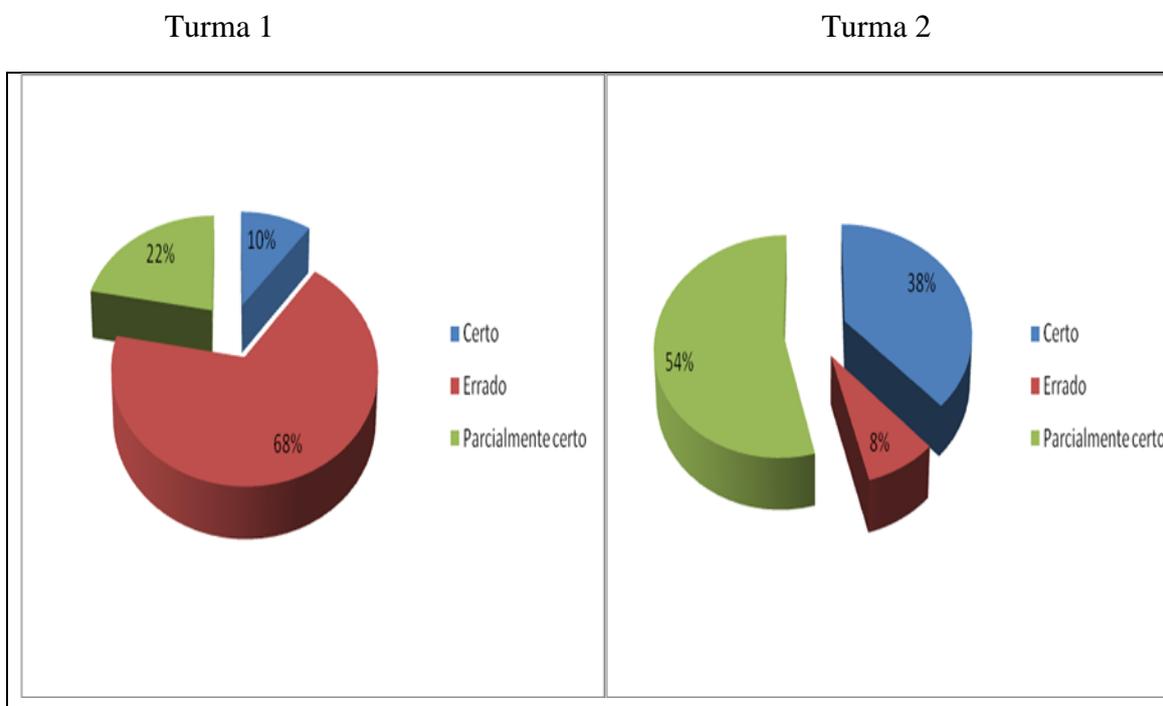
Já na turma 02, onde foram expostos aulas de vídeo as respostas foram as seguintes:

- **ALUNO 3:** “Quanto maior, porque quanto maior o angulo, maior será a força”;
- **ALUNO 4:** “Quanto maior o ângulo, porque maior o lançamento, mais longe o objeto vai chegar”;

Portanto, essa questão abre uma lacuna sobre entendimento da física, visto que nesta fase do questionário, pode-se observar que os alunos não tentaram desenvolver respostas mais concretas, sendo apenas a repetição dos conceitos que estava exposto no livro.

Questão 4: No mesmo instante em que uma bala sai horizontalmente do cano de uma arma, você larga um corpo da mesma altura do cano. Que objeto você acredita que chegará primeiro ao solo? Por quê?

Gráfico 6: Conhecimento dos alunos sobre o instante em que um projétil lançado no mesmo instante atinge o mesmo alvo momentos iguais ou diferentes?



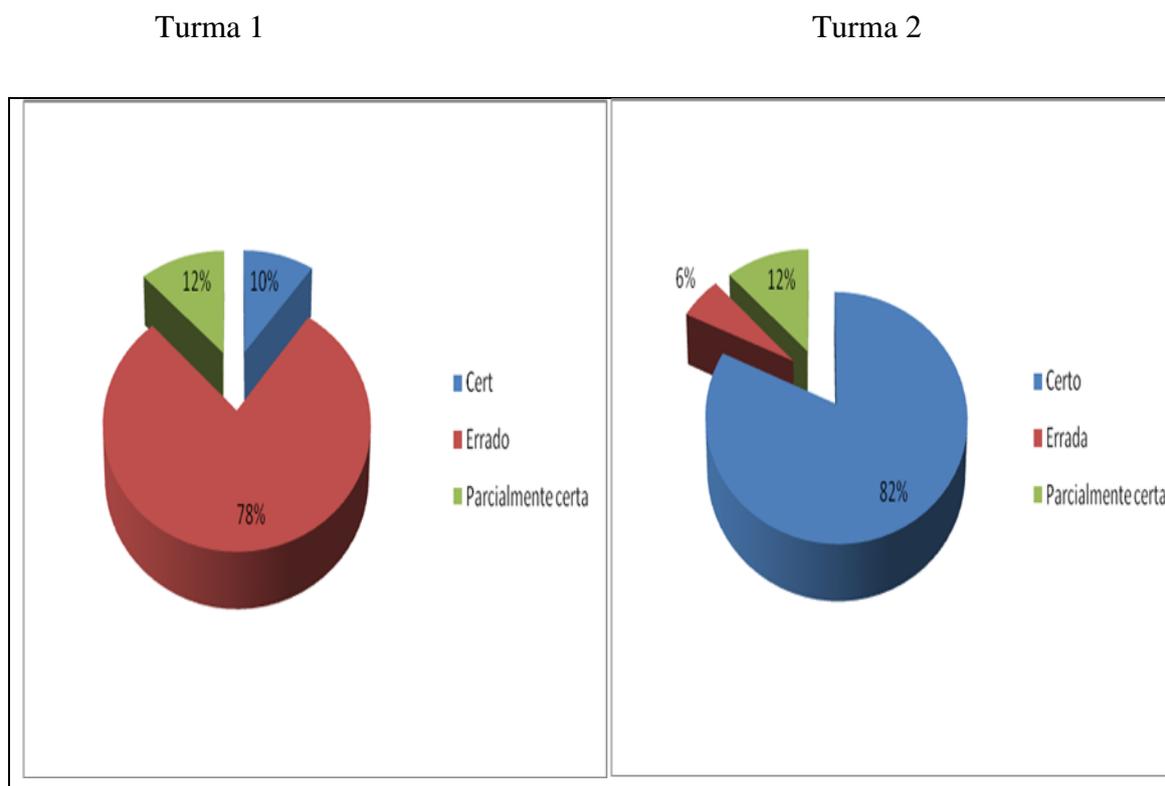
Fonte: autoria própria (2015)

A aula que teve como objetivo analisar a gravidade e a velocidade dos corpos teve por parte dos alunos da turma 1 que não tiveram como recurso didático apenas a aula no quadro negro, tiveram um percentual de carretos pequeno (10%) em relação aos alunos da turma 2 (38%) que tiveram como recurso didático um vídeo documentário como recurso didático.

Questão 5: Quando um rifle é disparado contra um alvo distante, a direção do cano não coincide com a do alvo, porque não coincide? O ângulo da correção depende da distancia?

O objetivo dessa questão é analisar o impulso e quantidade de movimento.

Gráfico 7: Conhecimento dos alunos sobre impulso e quantidade de movimento



Fonte: autoria própria (2015)

No que se refere ao grupo 01, a questão com 10% dos acertos, e 78% de respostas erradas e/ou em branco, colaboram para que se faça urgente uma reforma no modo de ensinar física, posto que, segundo a pesquisa, quando a disciplina é ministrada

apenas de forma teórica, por meio do livro didático, tem-se a certeza de há pouco desenvolvimento dos alunos.

Nesta questão as respostas do grupo 02, foram quase de forma unanime ao explicitarem que, não coincide, pois a gravidade age sobre a bala, fazendo com que ela trace uma parábola acertando mais abaixo do alvo. O ângulo de correção depende diretamente da distância, quanto maior à distância, maior será o ângulo de correção.

## Considerações Finais

O presente estudo, cuja temática de relaciona com o ensino de física para alunos do ensino médio no que se refere aos conteúdos que tratam do movimento uniformemente variado através de mídias disponíveis na internet, investigou a aplicação das estratégias de ensino motivadas pelo uso da internet como forma de se realizar uma aprendizagem significativa em uma turma do primeiro ano do Ensino Médio em comparação com outra turma que seguiu o ensino tradicional.

Os resultados da turma que tiveram as aulas ministradas com ênfase nas mídias disponíveis na internet indicam uma alteração na percepção da Física. A maioria dos alunos considerou que houve mais facilidade no aprendizado, indicando que por meio da dos conteúdos estudados em sala de aula é sim possível entender melhor os fenômenos da vida cotidiana. Foi percebido ainda que uso das mídias influenciou os alunos da turma em pesquisar mais sobre os movimentos e de forma geral, alargarem seus estudos na disciplina em questão e até mesmo relacioná-los com outras disciplinas.

Entretanto, através das observações, nem tudo teve uma evolução quanto ao esperado. O produto construído deu ênfase à motivação proporcionada em sala de aula pelo uso de mídias disponíveis na internet. Por exemplo, apesar do uso das mídias, nos testes escritos não houve ascensão das notas dos alunos da turma, apesar do esforço do professor em utilizar uma linguagem acessível, levar em consideração o conhecimento prévio dos alunos e buscar relacionar os conteúdos da disciplina à realidade deles.

Contudo, ao serem aplicadas nas duas turmas uma avaliação tradicional (resolução de questões) foi observado que apesar da diminuição da aversão dos alunos as aulas de física o resultado entre as turmas foi equivalente. Nessa direção, é salutar que sejam estudadas também novas práticas avaliativas. Isso é fundamental em tempos de Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), uma vez que é perceptível que as abordagens em sala de aula diferem muito da estrutura da prova aplicada, o que pode ser gerador de novas travas para o ensino de física.

## Referências Bibliográficas

ADORNO, Theodor W. (1971). Educação e emancipação. 3 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2003.

ALMEIDA, M. E. B Formando professores para atuar em ambientes virtuais de aprendizagem. In: Almeida, F. J. (coord.). Projeto Nave: Educação à distância Formação de professores em ambientes virtuais e colaborativos de aprendizagem. São Paulo: 2002.

ANDREOTTI Azilde Lina A ADMINISTRAÇÃO ESCOLAR NA ERA VARGAS E NO NACIONALDESENVOLVIMENTISMO (1930 - 1964) – Revista HISTEDBR Online, Campinas, n. especial, p.102–123, ago. 2006.

ANTUNES, Celso. A avaliação da aprendizagem escolar: fascículo 11. Petrópolis, RJ. Vozes, 2001.

APPOLINÁRIO, F. Dicionário de metodologia científica: um guia para a produção do conhecimento científico. São Paulo: Atlas, 2004.

BAUSBAUM, Leônico. História sincera da República: das origens até 1889. Rio de Janeiro: Livraria São José, 2008.

BARROS, A. J. S. e LEHFELD, N. A. S. Fundamentos de Metodologia: Um Guia para a Iniciação Científica. 2 Ed. São Paulo: Makron Books, 2000.

BELLO, José Luiz de Paiva. Educação no Brasil: a História das rupturas. Pedagogia em Foco, Rio de Janeiro, 2001. Disponível em: <<http://www.pedagogiaemfoco.pro.br/heb14.htm>>. Acesso em: 10/04/2015

BRASIL, Lei de Diretrizes e Base de Educação Nacional N° 9394. Brasília, 20 de dezembro de 1996.

\_\_\_\_\_. Ministério da educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Área de Linguagens, Códigos e suas Tecnologias. Brasília; DF: MEC/ SEMT, 2008.

CARVALHO, Laerte Ramos de. As Reformas Pombalinas da Instrução Pública. São Paulo: Saraiva: Ed. Universidade de São Paulo, 2009.

COLL, C. As contribuições da psicologia para a educação: teoria genética e aprendizagem escolar In: LEITE, L.B., org. Piaget e a escola de Genebra. São Paulo: Cortez, 2009.

CUNHA, Maria Isabel Guimarães. O Bom Professor e sua Prática – 9ª edição – São Paulo – Papirus, 2013.

DANTAS, Heloysa. A infância da razão. Uma introdução à psicologia da inteligência de Henri Wallon. São Paulo, Manole, 1990

FERREIRA, Maria Cecília Iannuzzi. A formação de conceitos na criança. Revista Psicodepagogia – 19/53, dez. 2000.

FERRACIOLI, L. Aspectos relacionados ao raciocínio baseado no senso comum sobre reversibilidade. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 1., Águas de Lindóia, SP, 1997. Atas... Águas de Lindóia, SP, 27-29 de novembro de 1999.

FERREIRA, Luiz Gonzaga Rebouças. Redação Científica: como escrever artigos, monografias, dissertações e teses. Fortaleza: UFC, 2007.

FREIRE, Paulo. Pedagogia do oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2001.

GALVÃO, Izabel. Uma reflexão sobre o pensamento pedagógico de Henri Wallon. In: Cadernos Idéias, construtivismo em revista. São Paulo, F.D.E., 1995.

GIL, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

HILSDORF, Maria Lucia Spedo. História da Educação Brasileira: Leituras. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005.

LÉVY. Pierre. Cibercultura. Editora 34, Rio de Janeiro, 1999.

LOBATO, A. C. Contextualização e transversalidade: conceitos em debate. 2005. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização). Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.

LIBÂNEO, José Carlos. Organização e Gestão da Escola – Teoria e Prática. Goiânia: Alternativa, 2004.

LÜDKE, Menga. Combinando pesquisa e prática no trabalho e na formação de professores. ANDE, ano 12, n. 19, 2001.

MATUI, Jiron. Construtivismo: teoria construtivista sócio histórica aplicada ao ensino. São Paulo: Moderna, 2009.

MATTAR, F. N. Pesquisa de Marketing. São Paulo: Atlas, 2010.

MALHOTRA, Naresh K; **Pesquisas de Marketing uma Orientação Aplicada**. 4ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

MELLO, Guiomar Namó de. A formação continuada de professores. Disponível em <http://ebrap.com.br/pdf/escritos/oficio/educontinuada.pdf>.2008.

MENEZES, Luis Carlos de. Uma nova física para o Ensino Médio. Disponível em <http://www.sbfisica.org.br/fne/Vol1/Num1/artigo2.pdf>. Acesso em junho de 2015.

MEC, SEB. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Orientações Curriculares para o ensino médio, vol. 2. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. Brasília, 2006.

MEC, SEMTEC. Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília, 2002.

MOREIRA, Marco Antonio. Aprendizagem significativa. Brasília: Ed. da UnB, 2009.

NASCIMENTO, Tiago Lessa. Repensando o ensino da Física no ensino médio / Tiago Lessa do Nascimento. Fortaleza, 2010.

NISKIER, Arnaldo. Educação Brasileira: 500 anos de História. Rio de Janeiro: FUNARTE, 2001.

OSTERMANN Fernanda e MOREIRA Marco A, A Física na Formação de Professores do Ensino Fundamental. Editora da Universidade – UFRGS, Porto Alegre, Brasil. 2013.

PACHECO, José Augusto. FLORES, Maria Assunção. Formação e Avaliação de Professores. Porto Editora. Porto – Portugal, 1999.

PACHANE, Graziela Giusti. Formação Pedagógica de Pós-Graduandos para a atuação docente no ensino superior: A experiência da Unicamp. Unioeste - Universidade Estadual do Oeste do Paraná Campus de Cascavel Programa de Pós-Graduação em Educação. 2007.

PASSARELLI, Brasilina. Teoria das Múltiplas Inteligências aliada à Multimídia na Educação: Novos Rumos Para o Conhecimento. Editora USP. 2008

PERRENOUD, Philippe. Construir as competências desde a escola. Porto Alegre: Artes Médica, 1999.

PIAGET, Jean. Epistemologia genética. Tradução de Álvaro Cabral. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

PILETTI, Nelson, História da Educação no Brasil. 9. ed. São Paulo: Ática, 2010.

PIMENTA, Selma Garrido. O pedagogo na escola pública. 2. ed. São Paulo: Loyola, 1993.

POZO, J. I. Humana mente: el mundo, La conciencia y la carne. Madrid: Morata, 2001.

ROSA, Sanny S. Construtivismo e mudança. São Paulo: Cortez, 2010.

RICARDO, E. C. Implementação dos PCN em sala de aula: dificuldades e possibilidades. Caderno Brasileiro de Ensino de Física. Florianópolis, v. 4, n. 1, 2003.

RUIZ, Erasmo. Psicologia do desenvolvimento. Editora UECE, 1997

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. Educação em química: compromisso com a cidadania. Ijuí: Editora da UNIJUÍ, 2007.

SANTOS, Antonio Raimundo dos. Metodologia Científica: a construção do conhecimento. 3.ed. Rio de Janeiro: DP&A editora, 2000.

SALVADOR, Cesar Colle et al. Psicologia do ensino. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

SARMENTO, Manuel Jacinto et al. (Proposições para uma educação infantil cidadã. In: GARCIA, Regina Leite; LEITE FILHO, Aristeo (Org.). Em defesa da Educação Infantil. Rio de Janeiro: DP&A, 2001.

SEVERINO, Antônio J. A busca do sentido da formação humana: a tarefa da filosofia da educação. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 32, n. 3, p. 619-634, set.-dez. 2006.

SOUZA, C. M. O uso das radiações em ciências forenses. 2009. 100 f. Monografia para o ensino de física – Universidade Estadual de Maringá. Maringá, 2009

SCHÖN, Donald. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. (Org.). Os professores e a sua formação. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1992.

TARDIF, M. Saberes docentes e formação profissional. 2. ed. Petrópolis-RJ: Vozes, 2002.

TORNAGHI, Hélio, Instituições de Processo Penal, vol. IV, 2ª ed., São Paulo, Saraiva, 2009.

VERGARA, S. C. Métodos de pesquisa em administração. São Paulo: Atlas, 2005.

VIEIRA, Marcelo Falcão; ZOUAIN, Deborah Moraes. Pesquisa qualitativa em administração. Rio de Janeiro: FGV, 2004.

VYGOTSKY, L. S. Pensamento e linguagem. Rio de Janeiro, Martins Fontes, 2003.

VYGOTSKY, L. - A formação social da mente. SP, Martins Fontes, 1987.

YIN, R.K. Estudo de Caso: planejamento e métodos. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

## APÊNDICE A: Produto Educacional



### **SEQUÊNCIA DIDÁTICA E MATERIAL DE APOIO PARA AULAS DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO A PARTIR DO USO DE MÍDIAS DIGITAIS**

GETÚLIO MARCOS DA SILVA

ORIENTADORA: Profa. Dra. Luciana Angélica da Silva Nunes

MOSSORÓ  
2015

## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO .....	03
Aula 1- lançamentos e resistência do ar .....	04
Aula 2 – Lançamento oblíquo .....	05
Aula 3 – Colisões.....	07
Aula 4 – Inércia .....	08

Apresentação,

A construção deste Recurso didático tem um intuito de consentir a ligação entre teoria e prática, com vistas à constituição de diferentes objetivos, a exemplo de: demonstrar um fenômeno, ilustrar um princípio teórico, coletar dados, testar hipóteses, desenvolver habilidades de observação ou medidas, adquirir familiaridade com aparatos, entre outros, permitindo o desenvolvimento do raciocínio crítico e reflexivo do aluno.

Nesse sentido, ao tratarmos sobre os conteúdos de física, através das mídias disponíveis na internet, busca-se levar ao aluno os pressupostos da aprendizagem significativa de Ausubel, visto que, segundo esta teoria, os aprendizes carregam em si o conhecimento, pois, no dia a dia, vivencia-se o que é disposto nas disciplinas curriculares do ensino de física.

Em nossos planos de aula, sugerimos a apresentação de alguns vídeos ilustrativos que podem ser utilizados. Caso o professor não ache conveniente o uso da sugestão o mesmo pode criar o seu próprio banco de mídias, assim o mesmo será adequado a sua condição local.

## VAMOS COMEÇAR!

### AULA 1 - LANÇAMENTOS E RESISTÊNCIA DO AR

Analisar se o tempo de queda de um corpo depende de sua massa.



**OBJETIVO**



A queda livre é o movimento do corpo que apenas está sujeito à interação da gravidade (desprezando a resistência do ar).

**Desprezando-se o ar** todos os corpos, independente, de sua forma ou massa, próximos à superfície **da Terra (aproximadamente até a 8 km de altura)**, caem com a mesma aceleração (da gravidade) que, dentro dessa altura vale aproximadamente  $9,8\text{m/s}^2$ , que podemos arredondar para  $10\text{m/s}^2$

#### PROCEDIMENTOS METODOLOGICOS

O professor apresenta questões sobre queda livre, este deve questionar os alunos sobre a massa dos objetos, e se dois objetos com massas diferentes forem lançados de uma mesma altura, qual destes objetos chegará ao solo primeiro. O de menor massa? Ou maior? Qual evento mudaria a velocidade da queda de um desses objetos?

O professor deve dividir a classe e entregar aos alunos plaquetas inscritis com as palavras “leve” e “pesado” a turma “A” serão os alunos que acreditam que objeto pesado toca o solo primeiro. E, a Turma “B” os que acham que o objeto leve tocará o solo primeiro. Antes de demonstrar a física da resistência do ar, o professor pede aos alunos para que eles descrevam a sua escolha.

Depois de ralatadas as respostas, o professor apresenta o video disponivel em [http://www.planetseed.com/uploadedFiles/Science/Laboratory/Air\\_and\\_Space/Galileo\\_Drops\\_the\\_Ball/anim/en/index.html?width=740&height=570&popup=true](http://www.planetseed.com/uploadedFiles/Science/Laboratory/Air_and_Space/Galileo_Drops_the_Ball/anim/en/index.html?width=740&height=570&popup=true) e Simulador on line de queda livre. Os alunos

#### RECURSOS DIDÁTICOS

Simulador on line de queda livre Disponível em:  
[http://www.planetseed.com/uploadedFiles/Science/Laboratory/Air\\_and\\_Space/Galileo\\_Drops\\_the\\_Ball/anim/en/index.html?width=740&height=570&popup=true](http://www.planetseed.com/uploadedFiles/Science/Laboratory/Air_and_Space/Galileo_Drops_the_Ball/anim/en/index.html?width=740&height=570&popup=true)

#### AVALIAÇÃO

Através da roda de discussões tirar dúvidas e ouvir propostas dos alunos.

## AULA 2 - MOVIMENTO OBLÍQUO

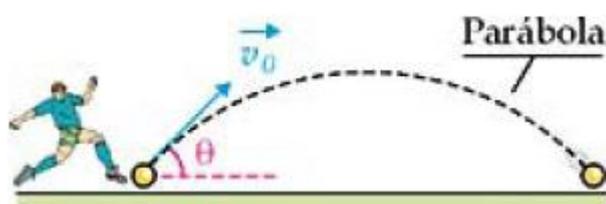
### OBJETIVO



Analisar o conhecimento prévio dos alunos em relação ao movimento oblíquo.

### PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

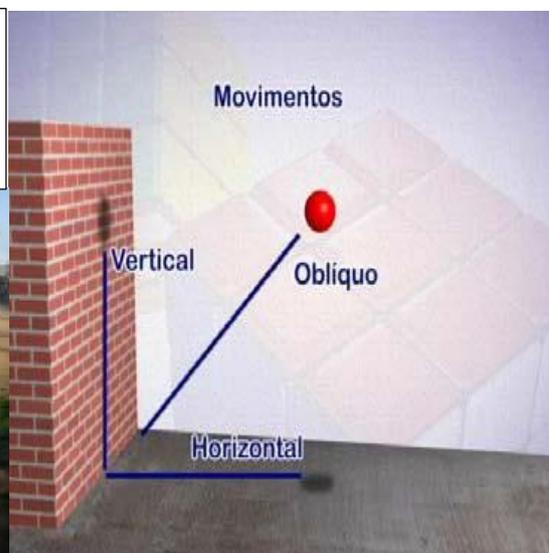
O professor deve contextualizar o que seja um movimento oblíquo e como o movimento de um objeto pode ser calculado nesse tipo de lançamento. Deve ainda no quadro negro discorrer sobre o movimento de um projétil em relação a seu ângulo.



Quando lançamos obliquamente um corpo, com uma velocidade inicial ( $v_0$ ), inclinada de um ângulo com a horizontal, notamos que ele descreve uma **trajetória parabólica** em relação ao solo, caso a resistência do ar seja desprezível.

### RECURSOS DIDÁTICOS

Vídeo documentário disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=NxD3lojyQVk>



### Avaliação

O professor em roda de conversa pede aos alunos para que estes façam um resumo oral do que compreenderam sobre o documentário. E, que expressem em que situações do dia a dia o movimento oblíquo está inserido.

## AULA 3 - COLISÕES

### OBJETIVO

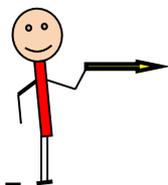


Compreender os efeitos físicos da colisão. Conhecimentos prévios trabalhados pelo professor com o aluno. Trabalho e energia, conservação de quantidade de movimento, conservação de energia.

### PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Nesta aula o professor discorre sobre alguns tipos de colisões, dentre eles: colisões elásticas, colisões totalmente inelásticas, colisões frontais e colisões relativísticas e não relativísticas.

### RECURSO DIDÁTICO



Para a compreensão e visualização desse fenômeno, vamos utilizar um objeto de aprendizagem que permite a interpretação do ponto de vista da conservação da quantidade de movimento e da velocidade, com o objeto de aprendizagem do Rived, chamado "[Quantidade de movimento 1](#)" podemos simular a colisão de patinadores de massas diferentes. Na simulação, o aluno pode escolher dois entre três patinadores, escolher a forma como eles irão interagir(colidir), e visualizar a colisão observando a variação da velocidade ou da quantidade de movimento. Observando o movimento dos patinadores após a colisão, percebe-se que a quantidade de movimento não se altera, é conservada após as colisões.

Vetores antes → Vermelho      Vetores depois → Azul



Clique sobre os dois personagens que você deseja utilizar;

Escolha o tipo de interação que você deseja realizar clicando sobre uma das três opções;

Clique em "iniciar/velocidade" para dar início a simulação com a representação da velocidade;

Iniciar/Velocidade

Iniciar/Quantidade de Movimento

Escolha o tipo de interação



Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/recursos/10091/atividade4/atividade4.htm>

**AValiação:** O critério utilizado será o conhecimento adquirido após exploração do jogo.

## AULA 4 - INÉRCIA

### OBJETIVO



Aplicar os conceitos relativos a movimento circular e força centrípeta envolvendo uma análise qualitativa e quantitativa acerca deste fenômeno.

- Analisar situações que envolvem movimento circular e forças centrípetas de grandes intensidades, mensurando sua influência sobre o funcionamento do corpo humano.

### PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

À medida que o professor passa a ensinar o tema “movimento dos corpos”, busca dar explicações científicas para algumas curiosidades do homem. Levando o aluno a entender os fenômenos relacionados aos movimentos e forças nos quais todos nós estamos submetidos, e que possam com facilidade responder questionamentos feitos no seu cotidiano do tipo: Por que o Código Nacional de Trânsito proíbe o transporte de pessoas na carroceria aberta de caminhonetes e caminhões? Por que quando batemos numa parede sentimos dores? O que acontece quando estamos em um ônibus e o motorista freia bruscamente?

### RECURSO DIDÁTICO



<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=18901>

**Avaliação** Provoque a discussão; faça perguntas para a turma relacionada com o fato, por exemplo: porque isso aconteceu? Que força pode ter empurrado o passageiro para trás?

**APÊNDICE B: Questionário Docente****UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO – UFERSA****PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO****MESTRADO NACIONAL PROFISIONAL EM ENSINO DE FÍSICA – MNPEF****QUESTIONÁRIO DESTINADO PARA PROFESSORES**

NOME DA ESCOLA			
Cidade		UF	

1. VOCÊ É LICENCIADO EM FÍSICA? EM CASO DE NEGAÇÃO, QUAL A SUA ÁREA DE FORMAÇÃO?

2. A ESCOLA QUE VOCÊ TRABALHA ESTÁ ABERTA A NOVAS METODOLOGIAS DE ENSINO?

3. VOCÊ COSTUMA MINISTRAR AULAS DE FÍSICA FORA DE SALA COM SEUS ALUNOS? EM CASO AFIRMATIVO DESCREVA O QUE VOCÊ ACHOU DA EXPERIÊNCIA.

4. QUE PRÁTICAS METODOLÓGICAS SÃO DESENVOLVIDAS POR VOCÊ EM SALA DE AULA?

5. VOCÊ JÁ EXPERIMENTOU TRABALHAR TEMÁTICAS DO DIA A DIA COM SEUS ALUNOS? SE AFIRMATIVO QUE TEMAS VOCÊ JÁ ABORDOU EM SALA DE AULA?

6. VOCÊ JÁ UTILIZOU PEQUENOS VÍDEOS PARA ILUSTRAÇÃO EM SUAS AULAS? EM QUAIS ASSUNTOS DE FÍSICA VOCÊ SE APROPRIOU DESSA METODOLOGIA?

7. VOCÊ COSTUMA INCENTIVAR SEUS ALUNOS A VISUALIZAREM NA INTERNET MATERIAIS INCITADORES DAS TEMÁTICAS A SEREM ABORDADAS EM SALA DE AULA? EM CASO AFIRMATIVO, COMO VOCÊ UTILIZA POSTERIORMENTE ESSA PRÁTICA?

8. O QUE VOCÊ ACHA DO USO DA TEMÁTICA FÍSICA FORENSE PARA OS ALUNOS DE ENSINO MÉDIO? QUE ASSUNTOS DE FÍSICA QUE PODERIAM SER ABSORVIDOS USANDO ESSE TEMA?

## APÊNDICE C: Questionário Discente



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO – UFERSA**

**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**

**MESTRADO NACIONAL PROFISISONAL EM ENSINO DE FÍSICA – MNPEF**

### QUESTIONÁRIO DESTINADO PARA ALUNOS

NOME DA ESCOLA			
TURMA 1		TURMA 2	

1. VOCÊ SABE O QUE É UM MOVIMENTO OBLÍQUO? QUE INFORMAÇÕES SOBRE O MOVIMENTO DE UM OBJETO PODEM SER CALCULADAS EM UM LANÇAMENTO DESSE TIPO
2. VOCÊ ACHA QUE A MASSA DE UM OBJETO INTERFERE NA DISTANCIA QUE ELE VAI ALCANÇAR APÓS UM LANÇAMENTO OBLÍQUO?
3. IMAGINE O MOVIMENTO DE UM PROJÉTIL, APÓS O DISPARO ELE CHEGARÁ MAIS LONGE QUANTO MAIOR O ÂNGULO DE LANÇAMENTO OU QUANTO MENOR? POR QUÊ?
4. NO MESMO INSTANTE EM QUE UMA BALA SAI HORIZONTALMENTE DO CANO DE UMA ARMA, VOCÊ LARGA UM CORPO DA MESMA ALTURA DO CANO. QUE OBJETO VOCÊ ACREDITA QUE CHEGARÁ PRIMEIRO AO SOLO? POR QUÊ?
5. QUANDO UM RIFLE É DISPARADO CONTRA UM ALVO DISTANTE, A DIREÇÃO DO CANO NÃO COINCIDE COM A DO ALVO, PORQUE NÃO COINCIDE? O ÂNGULO DA CORREÇÃO DEPENDE DA DISTANCIA DO ALVO?

## APÊNDICE D: Termo de consentimento livre e esclarecido

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado(a) colaborador(a),

Você está sendo convidado(a) a participar desta pesquisa, que tem como objetivo traçar uma proposta de intervenção junto aos alunos do Ensino Médio de uma escola da Rede Pública da cidade de Fortaleza para o ensino de Física correlacionando a interpretação dos fatos, fenômenos e processos naturais que essa ciência tem com as ações da Física Forense, introduzindo temas do cotidiano.

- 1. PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA:** Ao participar desta pesquisa você deverá estar ciente de que será realizada algumas perguntas por meio de uma entrevista semiestruturada sobre a sua metodologia de ensino de Física.
- 2. RISCOS E DESCONFORTOS:** A pesquisa não sofrerá danos físicos ou morais, danos à saúde e/ou à vida dos envolvidos, uma vez que não utiliza material biológico e/ou medicamentos e/ou procedimentos invasivos ao organismo humano, para obtenção das informações, será utilizada apenas um questionário no qual poderá trazer algum desconforto ou constrangimento ao responder perguntas pessoais, porém tudo será conduzido de maneira confidencial, respeitosa e agradável, afim de que não prejudique a população em estudo.
- 3. BENEFÍCIOS:** Os benefícios esperados com o estudo são no sentido de contribuir com os resultados da pesquisa para com os entrevistados, que poderão ter oportunidade de estar sendo esclarecido sobre a temática em estudo.
- 4. CONFIDENCIALIDADE:** Todas as informações que o (a) Sr.(a) nos fornecer ou que sejam conseguidas por meio de entrevistas serão utilizadas somente para esta pesquisa. Suas respostas ficarão em segredo e o seu nome não aparecerá em nenhum dos questionários, nem quando os resultados forem apresentados.
- 5. ESCLARECIMENTO:** Se tiver alguma dúvida a respeito da pesquisa e/ou dos métodos utilizados na mesma, pode procurar a qualquer momento o pesquisador responsável.
- 6. RESSARCIMENTO DAS DESPESAS:** Caso o(a) Sr.(a) aceite participar da pesquisa, não receberá nenhuma compensação financeira.

O sujeito da pesquisa ou seu representante legal, quando for o caso, deverá rubricar todas as folhas do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TECLE- apondo sua assinatura na última página do referido Termo.

O pesquisador responsável deverá, da mesma forma, rubricar todas as folhas do termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TECLE - apondo sua assinatura na última página do referido Termo.

Concordo que serei entrevistado (a), no horário em que eu esteja disponível.

Estando ciente e de acordo, firmo o presente.

---

Participante

Fortaleza, \_\_\_ / \_\_\_ / 2015

Pesquisador:

---

Contatos: Getúlio Marcos Nunes  
E-mail: Email: getuliomarcoss@gmail.com