



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E  
TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE.  
Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física  
Polo 10 IFRN



Uma proposta de ensino para as leis da mecânica baseada em desenhos animados.

João Maria de Oliveira

Dissertação de mestrado apresentada  
ao Mestrado Profissional em Ensino  
de Física no Curso de Mestrado  
Nacional Profissional de Ensino de  
Física (MNPEF), como parte dos  
requisitos necessários à obtenção do  
título de Mestre em Ensino de Física.

Orientadora:

Andrezza Maria Batista Tavares, Dsc

Co-Orientador

Tibério Magno de Lima Alves, Msc

Natal, RN

Outubro de 2015

Uma proposta de ensino para as leis da mecânica baseada em desenhos animados.

JOÃO MARIA DE OLIVEIRA

Orientadora :Andrezza Maria Batista Tavares, Dsc

Co-orientador: Tibério Magno de LimaAlves, Msc

Dissertação de mestrado apresentada à Banca Examinadora do Mestrado Profissional em Ensino de Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Aprovada por:

---

---

---

Natal, RN

Outubro de 2015

Ficha Catalográfica.

Dedico essa dissertação a minha esposa, Maria do Socorro, as minhas filhas Nathalia Cristina (in memoriam) e Thaís Priscila, a meu filho Thiago Theiry, por serem responsáveis pela minha motivação e dedicação e, sobretudo por representarem a luz e alegria da minha vida.

## Agradecimentos

## Resumo

Este trabalho descreve e relata a necessidade de oferecer um maior dinamismo às aulas de Física tendo com referencia trechos dos desenhos animados de Pica-Pau, Papa-Léguas e Pernalonga como elementos motivadores para iniciar a apresentação dos conteúdos da mecânica na primeira série do Ensino Médio com ênfase nas três Leis de Newton. O material pedagógico que embasou o trabalho está disponível como um produto educacional, em arquivos e-pub 2 elaborados no programa Sigil para rodar em smartphones, tablets, notebooks e até mesmo em PCs. O arquivo dispõe de oito recortes dos desenhos que são usados como meio problematizador dos conteúdos a serem explorados. A proposta foi aplicada em duas escolas de Nova Cruz na modalidade de Ensino Médio, sendo uma da rede privada, o Colégio de Nossa Senhora do Carmo e outra da rede pública de ensino, a Escola Estadual Alberto Maranhão. O trabalho foi embasado pelas teorias da aprendizagem significativa, considerando também o que diz os PCNs sobre as competências e habilidades que os alunos do ensino médio devem desenvolver nessa fase da educação básica. O delineamento dado para a proposta foi do tipo diagnóstico considerando as concepções espontâneas que os alunos possuem sobre as leis que regem o universo e as verdades incorporadas ao longo do tempo por cenas observadas em programas de televisão e mais precisamente nos episódios dos desenhos animados. Os resultados do trabalho indicaram uma maior satisfação dos alunos em estudar Física com o produto educacional voltado ao uso de recortes dos desenhos animados como mola propulsora para o estudo da mecânica, o que contempla um êxito na obtenção de uma aprendizagem significativa.

**Palavras-chave:** Desenho Animado, Lúdico, E-pub, Mídias, Aprendizagem Significativa

## Abstract

This paper describes and relates the need to provide greater dynamism to Physics classes having with reference Cartoon stretches of Woody Woodpecker, Road Runner and Bugs Bunny as motivators to start the presentation of the mechanics of content in the first year of high school with emphasis on the three laws of Newton. The teaching materials that based work is available as an educational product, files and pub-2 produced in Sigil program to run on smartphones, tablets, laptops and even PCs. The file has eight cutouts of drawings which are used as problem-solving means of content to explore. The proposal was applied in two schools in New Cross in high school mode, one of the private network, the College of Our Lady of Mount Carmel and the other public schools, the state school Alberto Maranhão. The work was based theories of meaningful learning, also considering what it says NCPs on the skills and abilities that high school students should develop at this stage of basic education. The design given to the proposal was the diagnosis type considering the spontaneous conceptions that students have about the laws that govern the universe and the truths built over time by scenes seen in television shows and more precisely in the cartoon episodes. Our results indicated greater student satisfaction in studying physics with the educational product targeting the use of cartoon cutouts as a springboard for the study of mechanics, which includes successful in achieving a meaningful learning

Key Words: Cartoon, Playful, E-Pub, Media, Meaningful Learning

## SUMÁRIO

1	Introdução:.....	9
2	Revisão da Literatura.....	12
2.1	Arquivo e-pub como instrumento no ensino de Física.....	12
2.2	A utilização de texto e desenhos animados para o ensino de Física.....	13
2.2.1	Contribuições dos desenhos animados em aulas na educação básica.....	17
2.2.2	Descrição dos formatos e-pub como ferramenta didática.....	21
3	Referencial Teórico.....	24
3.1	Interface entre a fundamentação teórica e uso de vídeos em aulas de Física.....	24
3.2	Sinalizações científicas sobre o ensino da Física Clássica no Ensino Médio.....	28
3.2.1	Princípios e Leis da Física presentes nos desenhos animados de Papa-Léguas, Pica-Pau e Pernalonga.....	31
4	Produto Educacional.....	36
4.1	Construção do Produto Educacional.....	37
4.1.1	inserir um texto:.....	38
4.1.2	Inserir vídeos.....	39
4.2	Como usar o Produto Educacional.....	41
5	Metodologia.....	44
5.1	Aplicação do Produto Educacional.....	44
6	Bibliografia.....	50



## 1 INTRODUÇÃO:

A televisão é uma das mídias mais presente na vida e no cotidiano das pessoas, apresentando as mais diversas opções de programação para todas as camadas sociais e todas as faixas etárias. Através das transmissões da TV chegam em nossas casas informações, entretenimento, diversão, cultura e tudo que se possa imaginar com canais específicos para cada tipo de programa que se deseja assistir.

Em muitas situações a televisão torna-se a principal “conselheira” de crianças, de jovens e até mesmo dos adultos, levando-se em conta o tempo que se destina para assistir as múltiplas diversidades proporcionadas pela telinha. Assim, as informações por ele divulgadas passam a ter um peso muito grande nas “verdades” incorporadas pelos seus fieis espectadores. Em meio a toda essa diversidade, uma das atrações que perdura anos a fio fazendo parte da infância de todos são os desenhos animados. Divertidos, coloridos e cheios de ações que tendem ao mundo imaginário espetacular onde tudo é possível e que muitas vezes representam as ideias do senso comum como também produz a sensação de heroísmo e esperteza dos personagens em situações bem além da conta e joga por terra as teorias, postulados e leis, proposta pela física, elaboradas, apresentadas e difundidas por grandes gênios ao longo dos tempos.

Não é tão fácil ao olhar de uma pessoa leiga, distinguir as situações reais do imaginário mundo dos desenhos animados e principalmente no tocante do seu maior público são crianças e adolescentes sem ainda sem uma formação específica dos conhecimentos cientificamente elaborados e ao admirar as peripécias dos personagens, podem incorporar verdades de uma realidade inexistente, mas por serem extremamente atrativas carregam o status de verdades irretocáveis que tornam-se possíveis quando efetuados pelos heróis da TV.

Alguns desses personagens nos acompanham por toda infância e perdura na adolescência, mesmo período em que os professores, em suas aulas expositivas e na maioria de vezes mecânica e repetitiva, repassam informações de transmissão do conhecimento elaborado, formal e formativo. Não seria estranho imaginar que o aluno faça um confronto de ideias através de um paralelo entre as verdades contidas

nos livros com aquelas que pairam em sua imaginação motivadas por cenas que rotineiramente os acompanham, visualizadas incessantemente nos desenhos animados. Assim passa a fazer parte das atribuições do professor a função de desmistificar esse mundo imaginário e recriar um novo conceito no âmbito escolar com propósito de provocar no aluno a necessidade de desaprender para aprender de novo.

Esse trabalho, Uma proposta de ensino para as leis da mecânica baseada em desenhos animados, tem como intuito utilizar de forma paralela as cenas vivenciadas pelos jovens quando assistem ou assistiram os desenhos animados e o que diz as Leis da Física a respeito das situações mirabolantes e improváveis de serem observadas no mundo real, fazendo-os relacionar as “verdades” contidas nos episódios com as teorias e práticas da Física como disciplina e mais precisamente como responsável em explicar como acontecem os fenômenos presentes no universo, oferecendo ao discente um leque de possibilidades de discussão a respeito do tema abordado pelos desenhos com ênfase na construção de uma visão sobre os conhecimentos cientificamente elaborados de forma lúdica, divertida, interativa e didática.

A tônica desse trabalho é trazer para sala de aula o mesmo prazer e interesse pelos temas discutidos nas aulas de Física que nossos alunos têm quando estão diante de uma televisão e que também possa promover um resgate histórico e cultural na aulas com ênfase em descaracterizar o rótulo da Física como uma disciplina difícil, sem relação com o cotidiano, com predominância verbalista e encerrada com dimensão de ser ofertada apenas por fazer parte da grade curricular como componente obrigatório da base nacional comum, reproduzindo uma cultura de que o aluno só estuda para fazer uma prova e depois nada do que foi discutido tem mais importância ou ligação com o seu cotidiano.

É preciso se fazer entender que a Física tem uma importância fundamental no processo de formação intelectual, social e cultural de toda uma sociedade, sendo assim, torna-se inerente entender que há necessidade imediata de se buscar alternativas para motivar nossos jovens a se tornarem pesquisadores e investigadores dos fenômenos naturais, convidando-os a embarcarem no mundo de descobertas. Por isso, a proposta desse trabalho é propiciar ao professor e alunos

uma ferramenta pedagógica, motivadora e inovadora, usando trechos dos desenhos animados e disponibilizando-os na forma de domínio público para serem executados nos arquivos epub e códigos html para uso em celulares, notebooks e tablets, basicamente usando episódios do papa-léguas, pica-pau e Pernalonga, como instrumentos motivacionais a serem utilizados durante as aulas de Física, voltado a priori, na aplicação das Leis de Newton para a mecânica clássica, como ainda a qualquer outro conteúdo que esteja relacionado as cenas de cada episódio como forma de provocar discussões a respeito do observado nos desenhos com a possibilidade da livre expressão de entendimento sobre o que é possível de acontecer na realidade levando a eficácia da apresentação dos conceitos sobre os fenômenos físicos a serem introduzidos pelo professor.

Para otimização do uso do material para os temas abordados nos vídeos e para sistematizar os pensamentos e ideias ali perpassados o aluno será direcionado a responder questões de múltipla escolha onde ele possa evidenciar sua percepção inicial a respeito do que lhe foi apresentado no episódio, acrescido de sua visão a respeito do tema que já está incorporado em sua concepção espontânea da realidade e por situações já vivenciadas em seu dia-a-dia.

Após as respostas e a intervenção do professor apresentando o que a Física reporta sobre os conceitos em pauta, o aluno deverá ser capaz de confrontar e corrigir distorções percebidas nas cenas dos desenhos e que seja possível se fazer um análise qualitativa sobre a evolução do seu pensamento após os procedimentos adotados, descritos e aplicados na busca incessante na promoção de uma aprendizagem significativa.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 ARQUIVO E-PUB COMO INSTRUMENTO NO ENSINO DE FÍSICA.

O ensino de forma geral passou por diversas mudanças, ao longo do tempo teorias foram aceitas e rejeitadas como modelos estabelecidos como ideias para determinadas épocas e que com a evolução da sociedade a necessidade social exigiu as reformulações sobre o que e como deve ser ensinado nas escolas. Também nesse contexto as ferramentas didáticas e os métodos de estratégias utilizados nas unidades escolares e pelos professores também sofreram profundas mudanças e reformulações.

Os quadros negros feito de cimento aos poucos foram sendo substituídos por laminados ou de vidros. Nos dias atuais quase já não são usados em virtude dos efeitos práticos e pedagógicos utilizados nos slides e expostos através de projetores multimídias. Mudança dessa dimensão também vem ocorrendo, embora ainda não de forma tão intensa, na maneira com que se fazem os registros de conteúdos e acesso ao livro didático. Nesse processo de mudanças a era da informação e uso da tecnologia vem deteriorando os hábitos e formas antigas de registro e de estudo. Os livros digitais e arquivos tipo PDF e Epub são utilizados com muita frequência como ferramenta para se guardar um documento em um contexto mais didático, para a construção de uma estrutura pedagógica voltada ao uso de mídias para expor as aulas ministradas para jovens do século XXI que estão imersos num sistema globalizado e quase que totalmente digital.

Como software aberto para realizar leituras, o epub (ElectronicPublication – Publicação Eletrônica) possibilita o formato de e-books para acomodar os conteúdos ao dispositivo que o exibe, como celulares e tablets, possibilitando ao usuário definir, por exemplo, o tamanho da fonte para tornar a leitura mais agradável. Esse formato é facilmente acessível nos fornecedores de hardware leitor de conteúdos, como iTunes, Apple, Kindle, Playstore e outros.

Com a emergente necessidade de dinamizar o ensino de Física e estabelecer um ambiente motivador para professores e alunos, os arquivos no formato epub aparecem como um grande aliado nessa busca incessante de associar a realidade

de vida dos nossos discentes com as ferramentas usada nas salas de aulas uma vez que é possível armazenar em documentos xhtml, imagens como SVG ou bitmap até formatos xml e assim teremos como resultado um epub muito além que o formato de um livro, mas um dispositivo interativo para “dar vida” aos conteúdos de Física que em livros didáticos tradicionais encontram-se estáticos e repetitivos, tornando professores e alunos meros espectadores até que uma nova edição ofereça alguma mudança. No arquivo epub as alterações podem ser feitas a qualquer momento e a interação entre o aluno e o conteúdo nele proposta ocorre de forma imediata.

## 2.2 A UTILIZAÇÃO DE TEXTO E DESENHOS ANIMADOS PARA O ENSINO DE FÍSICA.

Os conteúdos e metodologias usados no ensino de Física nos dias atuais e da forma como estão sendo apresentados aos alunos, prioriza o caráter científico e investigativo em detrimento aos saberes fundamentados em observações e comprovações que culturalmente são construídos ao longo do tempo e faz parte do seu dia-a-dia. A sociedade materializa saberes populares como verdades absolutas, fruto de observações e repetições de acontecimentos na natureza, como também do conhecimento popular perpassado ao longo do tempo através gerações e muitas vezes tendo como principal referencias as crenças religiosas, porém, em algumas situações é possível usar desses conhecimentos prévios que o aluno o traz consigo quando chega aos bancos escolares para iniciar uma discussão com o objetivo de agrupá-lo num contexto científico, como por exemplo, o homem do campo que faz suas previsões climáticas para realizar plantações baseados em datas pontuais e observações do horizonte, como também a ideia que a presença do arco-íris em dias de chuva ocorre em virtude de Deus fazer lembrar ao homem sobre uma das alianças firmadas entre eles para não permitir mais dilúvios, como o que ocorreu na época de Noé.

Mesmo sem nenhuma base investigativa, pensamentos como os citados acompanham a formação de nossas crianças e jovens que acabam aceitando como fato verídico. Partido desse pressuposto é possível associar dos dois tipos de

conhecimentos, popular e científico, como instrumento motivador para iniciar uma aula de Física. Essa forma de começar a apresentação de um conteúdo cientificamente elaborado ao aluno já está previsto no LDB no tocante da divisão das disciplinas por áreas de conhecimentos que estabelece para as Ciências da Natureza e suas Tecnologias, na qual a Física faz parte, que se deve considerar para a formação dos jovens à promoção de valores e os saberes advindos de seu convívio social e paralelamente com o aprendizado disciplinar possa favorecê-lo a desenvolver uma análise crítica e promover a autocritica dos conhecimentos materializados e dessa forma o aprender a aprender seja o ponto de partida para o aprofundamento dos saberes e o direcionamento voltado a promover mudanças na forma de ver o mundo em que vive.

Não é tão raro de se ouvir que hoje as escolas se deparam com professores formados no século XIX lecionando alunos que nasceram no século XXI envoltos a um mundo globalizado, tecnológico, digital e de múltiplas informações. Esse pensamento deixa transparecer que os professores estão ultrapassados e fora do contexto para a formação educação desses jovens, porém, é preciso considerar o poder de superação e adaptação do ser humano ao meio e a necessidade de adequar-se a configuração atual dos interesses que os alunos instigam não pode passar inerente aos olhares dos setores que compõem os sistemas educativos.

Também deveremos considerar que as mudanças de hábitos e posturas estão atreladas as necessidades que a sociedade exige para atender os anseios de determinadas épocas, se consideramos as informações que são passadas nas salas de aulas ao longo do tempo, sendo num contexto histórico ou científico, ela se repetem anos a fio. O que mudou foi à velocidade com que essas informações nos chegam, às fontes que as originam e as camadas sociais que são atingidas. Se pegarmos, por exemplo, a televisão, facilmente iremos perceber muitas mudanças que ocorreram nos últimos anos, como, as cores, os formatos e qualidade de imagens, mas muitas outras coisas se repetem como a exibição dos desenhos animados e em tantas vezes o mesmo episódio que foi assistido pelo professor formado no século XIX também é assistido pelo aluno do século XXI, então nesse exemplo citado, professores e alunos estão no mesmo patamar de informações, com uma diferença considerável que o professor já adquiriu o conhecimento formal e científico, ainda em construção para o aluno.

Então a proposta de usar episódios de desenhos animados como material pedagógico de suporte ao professor para ministrar suas aulas, não está voltado ao uso indiscriminado do lúdico nas escolas, mas uma forma de aproximar alunos e professor para situações vivenciadas por ambos. A necessidade de trazer o cotidiano dos alunos para a sala de aulas está presente nas propostas dos PCNs que quando se refere ao ensino da Física se reporta da seguinte forma “... a Física deve apresentar-se, como 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 construídos”<sup>1</sup> (PCN+, 2002, p.2)[1]. Voltando aos desenhos animados, as cenas assistidas em episódios desse gênero muitas vezes “destroem” completamente as Leis da Física construídas ao longo dos séculos por célebres gênios de nossa história. Para melhor exemplificar, as perseguições do coyote ao papa-léguas desconsideram quase todas as prerrogativas da atração gravitacional, desconsidera a inércia dos corpos e mostra que os efeitos das colisões são fenômenos que podem ser simplesmente ignorado.

Outro personagem que para se dá bem, não tem nenhum receio em desmentir o que Newton escreveu em suas três leis fundamentais, as teorias de Einstein e seus contemporâneos é o pica-pau, com seus repentes de astúcias para conseguir o que quer, os episódios estão repletos de absurdos no tocante das leis de Física, como também, na questão social, o pequeno pássaro não apresenta escrúpulo algum, onde o mais importante é levar sempre vantagem a cima de tudo e de todos.

Um coelho levado, esperto e sem nenhum conhecimento da Física é o Pernalonga que teima em desconsiderar as leis que regem os movimentos dos corpos e a lógica das formulações teóricas da ciência. As informações errôneas presentes nesses desenhos fazem parte da infância de todas as crianças, as que hoje já são professores e aquelas que no momento atual ainda frequentam os bancos escolares.

Como vivemos atualmente num mundo em que os recursos tecnológicos estão por toda parte e por serem de fácil acesso tornam-se presentes em todos dos meios sociais interferindo veementemente na forma de viver dos cidadãos, parece não ser

---

<sup>1</sup> Parâmetros Curriculares Nacionais

uma tarefa das mais complexas trazer para os tablets, celulares, notebooks e demais mídias os episódios de desenhos animados, transformando-os em instrumento didático pedagógico metodológico para serem usados como ponto de partida nas aulas de Física, pois não podemos negar que em sua maioria o professor continua transcrevendo para o quadro os mesmos conteúdos, usando as mesmas ferramentas e adotando as mesmas tecnologias usadas no passado quando ele, professor, era aluno do ensino básico e é nesse aspecto que ocorre o distanciamento dos interesses para o professor formado no século XIX e o jovem estudante do século XXI.

A visão que a Física é a grande vilã do sistema de ensino precisa ser mudada, pois o mundo contemporâneo necessita de jovens pesquisadores, cientistas interessados no desenvolvimento de uma sociedade e a forma paradigmática com que essa disciplina vem sendo ensinada nas escolas afasta a cada dia o aluno de buscar o aprofundamento nos fenômenos que lhe são apresentados.

O uso de filmes pode não ser algo novo, mas a forma com que pode ser usado é que pode ser inovadora, a intensão em sua utilização e os procedimentos adotados com o uso de desenhos animados busca traçarem um paralelo sobre as mensagens passadas nos episódios com a realidade do mundo cientificamente descrito e assim promover a possibilidade de uma discussão sistêmica abrangendo situações diversas que englobem a ficção e a realidade e por alguns instantes a sala de aula promova a sensação ao aluno que ele está em sua sala de estar de frente a uma televisão vendo seu desenho favorito, mas que segundos depois esse momento irá se transformar num palco de discussão em favor da formação para uma visão cientificamente correta.

Porém para o êxito dessa proposta a pessoa do professor como mediador tem dimensões preponderantes para promover a interligação entre o real e o imaginário, o popular e o científico, o divertido e o sistematizado e principalmente no papel de coordenar os direcionamentos para estabelecer o limite até onde e quando durante as aulas esses procedimentos metodológicos com o uso dos vídeos dos desenhos animados devem ser utilizados. Assim o sucesso ou não do uso do produto educacional estará interligado na forma de gerenciamento dado pelo professor em promover a contextualização dos conteúdos usando o lúdico, porém como os



direcionamentos com caráter científico. De forma geral, Dennis Jr., 2002; Clebsh, 2002; Perales-Palacios, 2002; Daley, 2004; Oliveira, 2006 enfatizam que as produções televisivas podem ser utilizadas a favor do processo de iniciação e formação científica das crianças e jovens. No caso dos desenhos animados, essas produções apresentam diversas situações que contrariam os conceitos científicos para as ações observadas e nesse ponto específico a presença do professor torna-se peça fundamental para, partindo do erro, fazer fluir os caminhos que promovam a compreensão das verdades científicas elaboradas ao longo do tempo e aceitas nos dias atuais.

Para essa postura do professor como mediador e na perspectiva do uso de vídeos de desenhos animados para trazer o lúdico às salas de aula, estamos contemplando as recomendações dos PCNs quando enfatiza a abstração dos conceitos da Física a partir de elementos concretos que fazem parte da cultura dos alunos, no caso específico desse trabalho a ênfase está voltada para introdução as Leis de Newton para mecânica clássica, no entanto, conforme o interesse e a necessidade do professor as cenas presentes nos desenhos poderão ser direcionadas para outros conteúdos correlacionados ao tema em discussão durante as aulas.

#### 2.2.1 CONTRIBUIÇÕES DOS DESENHOS ANIMADOS EM AULAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA.

A educação básica proposta pela LDB engloba alunos do ensino fundamental I e II e alunos do ensino médio num contexto de formação intelectual e social, voltado para sistematização de saberes elaborados, considerando as distinções de crenças, meio social e saberes advindos de fatores relacionados a diversidade pluricultural presente no Brasil. Nesse processo o uso das mídias são fundamentais para a formação de jovens considerando que as redes sociais e uso aplicativos disponibilizados gratuitamente para executar vários programas permitem a essa geração uma troca de informações que estão muito além da estrutura pedagógica disponíveis nas escolas, basicamente formado livros didáticos. Alarção (2005), afirma que “vivemos numa sociedade da informação, em que as diversas mídias oferecem aos cidadãos oportunidades diferentes de aprendizado, de acesso a informação.” Porém, deve-se considerar a qualidade e veracidade dessas informações, uma vez que mesmo nesse contexto de múltiplas informações em

tempo quase real, a consciência crítica dos alunos da educação básica, mesmo submerso nesse processo informativo, ainda está em construção.

A televisão e sua programação atrativa, divertida e às vezes interativa; o celular com aplicativos e acesso a internet e redes sociais, são apenas alguns exemplos, que nos faz concluir que o professor não é mais a única forma de transmissão de conhecimentos, embora cada fonte de informação seja dotada de características próprias, todas elas chegam aos jovens como verdades que podem se confundir considerando sua origem e a forma de interpretação do receptor da mensagem. Se partirmos do pressuposto que informação gera conhecimento, os alunos da educação básica nos dias atuais estão municiados de diversas mídias que lhes possibilitam receber uma enxurrada de informações que eleva a educação não-formal como uma nova modalidade de ensino.

Dentre as mídias mais usadas, duas delas estão instaladas nas residências dos nossos jovens, a televisão e o computador, em muitas situações são companheiras de quarto e sem levar em conta o celular que por suas múltiplas funções pode ser considerado um computador móvel e este dispositivo estar o tempo todo presente no cotidiano dos alunos da educação básica. Se considerarmos apenas as mídias citadas já é suficiente para entender o quanto de informações de diversas formas chegam a todo momento para a geração de alunos que hoje frequentam os bancos escolares. Assim, não pode a escola e o professor ficar inerte e ignorar as influências que essas novas formas de receber informações alteraram os interesses e necessidades de conhecimentos para os alunos do século XXI, considerando ainda que esses processos de múltiplas informações podem proporcionar um amadurecimento precoce dos nossos jovens, também podem criar verdades absolutas distorcidas do mundo real.

Sem dúvidas para quem já curtiu um episódio de desenho animado e já tenha adquirido a sensibilidade de diferenciação do imaginário para o possível de acontecer no mundo real, deve ter percebido o poder de materialização do improvável no qual tudo pode acontecer mesmo que já caracterize uma verdadeira aberração no âmbito real. Mas a necessidade de superar desafios, a atração pelo proibido, a busca de superar o impossível e chegar ao inatingível, faz parte da subconsciente dos nossos adolescentes e é nesse contexto que os desenhos

animados podem ser muitos atrativos pela quebra da lógica e superação do improvável e pode ser usado como trunfo pelo professor para estabelecer um elo de superação e nesse processo o saber cientificamente elaborado ganhar força para formação intelectual dos jovens estudantes.

Esses extremos podem promover uma tempestade de ideias e gerar divergências de opinião, o que é o objetivo inicial desse modelo, favorecendo ao professor atuar como mediador desses “conflitos”. Moram, (2006) afirma que “um bom filme é interessantíssimo para introduzir um novo assunto, para despertar a curiosidade, a motivação para novos temas. Isso facilitará o desejo de pesquisa, nos alunos para aprofundar o assunto do filme e da matéria”. Os desenhos animados além de transmitir diversão, promove divergências acentuadas entre o popular e o científico o que permite que seja explorado na sala de aula de forma mais lúdica e “democrática” os temas da Física sem a tão presente rigidez nos enunciados dos livros didáticos.

Outro ponto que favorece o uso de desenhos animados durante as aulas é que se trata de episódios com curta duração, isso ainda reduzido uma vez que a proposta não é de apresentar todo o desenho, mas apenas o recorte da parte que interessa para inicialização do debate, para que nessa dinâmica permita ao professor usá-los em pontos específicos conforme a necessidade que tema que o momento exija, considerando que o objetivo sempre é de tornar a aprendizagem significativa e essa só ocorre quando os conhecimentos adquiridos num determinado contexto podem ser transferidos para outro e assim possam ser comparados, confrontados e vivenciados, se esse paradoxo não for verdadeiro há grandes possibilidades de todas as informações repassadas torna-se algo sem muita importância, meramente mecânico e sem algum significado prático. Assim, partir de cenas dos desenhos animados onde não há uma regra definida e atuam por leis próprias para associá-las as leis da Física, que têm comprovações científicas é o ponto preponderante para levar o aluno aos extremos entre o real e o imaginário em na busca de fazê-los perceber os ambientes e contextos diferentes que cada ramo apresenta e assim direcioná-los a aceitar os conceitos científicos como verdadeiros para os dias atuais estabelecendo uma fonte cognitiva entre a concepção espontânea e o conhecimento cientificamente elaborado.

Assim sendo, há uma possibilidade de trabalho com muitas chances de êxito com o uso de desenhos animados para o ensino de Física no tocante de se abrir um leque de situações problemas presentes no mundo real dos desenhos com aquelas vivenciadas dia-a-dia e esses contrastes quando bem utilizados e contextualizados, deve promover a interiorização de diversos conceitos das leis da física, Salgado (2005, p.8) se refere a esse pensamento da seguinte forma:

Há uma dimensão educativa nos desenhos animados, principalmente se consideramos os aspectos afetivos dos valores que podem se construídos quando a criança interage com eles. Isto, por outro lado, não pode se confundir com o tipo de pedagogia diretiva, onde o desenho animado traz valores e modelos determinados que serão copiados pelas crianças, no sentido de afetar e modelar sua conduta.

Partido do pressuposto que a grande maioria dos alunos da educação básica tem fácil acesso aos desenhos animados e/ou vivenciam ainda esse momento, cabe ao professor o desafio de dinamizar suas aula e contextualizar os conteúdos a serem abordados correlacionando-os com a realidade vivida pelo aluno, da qual os desenhos animados fizeram ou ainda fazem parte. Não é tarefa fácil, pois as salas de aulas são cada dia mais heterogêneas esse tipo de trabalho requer tempo para pesquisa de forma que se encontre o ponto de equilíbrio ideal para chamar atenção e despertar o interesse o maior número de alunos possíveis e esses possam contagiar os demais.

Todas as múltiplas possibilidades de dinamizar as aulas têm desafiado profissionais da educação em buscar um ponto comum para atender aos anseios dos jovens que hoje chegam aos bancos escolares e isso tem faz com que professores, pedagogos, psicólogos e todos que direta ou indiretamente estejam envolvidos no processo ensino e aprendizagem dos alunos da educação básica no Brasil busquem soluções e alternativas para atender as necessidades de aprendizagem que esses alunos carregam em seu intelecto quando se matriculam

nas escolas brasileiras, contudo é certo que um ponto comum para resolver esse problema ainda não foi encontrado. Infelizmente a pedagogia não acompanhou os avanços tecnológicos da sociedade e a formação da grande maioria dos professores está aquém da necessidade que alunos do século XXI buscam nas escolas, contudo, o fato inegável é que desde a infância as pessoas vão sendo desafiadas a conviver com superações e adaptações que o meio e a sociedade proporciona, no momento atual esse desafio para os profissionais da educação e de saber lidar com os avanços tecnológicos e como usá-los nas aulas para formar cidadãos para conviverem e atuarem num mundo cibernético, é inegável que urge a necessidade das escolas acompanharem os ritmos imposto pela sociedade pós-moderna mesmo que para isso seja necessário profundas alterações pedagógicas e administrativa no âmbito da educação brasileira.

#### 2.2.2 DESCRIÇÃO DOS FORMATOS E-PUB COMO FERRAMENTA DIDÁTICA

Dos papiros aos smartphones, ao longo da história, as formas de registro e de informações passaram a utilizar mecanismos cada vez mais dinâmicos, novos formatos surgiram e se adequaram aos avanços tecnológicos e as necessidades de determinadas eras. Nos dias atuais os computadores, celulares, tablets e tantas outras mídias do mundo da informática são utilizados para arquivar documentos através dos livros digitais que além de proporcionarem maior interatividade entre o material e o leitor, os e-books apresentam-se como ótima ferramenta pedagógica para professores e alunos desenvolverem e armazenarem seus registros podendo fazer e refazer textos conforme alterações provenientes de novos aprendizados e experiências vivenciadas. Nos dias atuais é possível editar uma publicação em um dos formatos de livros digitais disponibilizados para uso pessoal, de interação com grupos de estudos e até mesmo para uma publicação na internet.

Com essa possibilidade facilitadora de aprendizagem, estão surgindo novos materiais didáticos-pedagógicos com opções de dar sustentabilidade a forma de ensinar e aprender que surge de forma emergente na tendência que a pedagogia atual se propõe para atender a nova geração de jovens que chega as escolas rodeados de aparatos tecnológicos e envoltos a um sistema de múltiplas informações que jorram por todos os lados. Dentre essas possibilidades para serem

usados nas mídias presentes na rotina dos alunos da educação básica, o e-pub (eletronicpublication) aparece como ferramenta de exibição para material digital oferecendo possibilidade de seus usuários fazerem as manipulações que julgar necessária e conveniente, pois possuem características importantes como de ser facilmente manipulado, gratuito e adaptável a qualquer tamanho de tela, além de permitir a inclusão de vídeos, figuras, áudios e animações diversas que favorecem a interatividade com seus usuários.

O material digital apresenta-se no sistema de ensino como uma inovação tecnológica e vem se popularizando pelos recursos que apresentam atraindo um número maior de pessoas para à prática da leitura através de seu crescimento e popularização que favorecem o uso nas salas de aulas como forma de auxiliar os professores e alunos pelas facilidades de acesso ao acervo bibliográfico e os efeitos interativos e dinâmicos que são disponibilizados nos e-pubs, por exemplo.

As mudanças que a tecnologia está promovendo na sociedade obrigam as escolas se adequarem ao contexto digital peculiar dos dias atuais, mas também o uso dos novos ambientes de estudo exige reflexão dos benefícios que podem trazer essas mudanças em relação as adaptações necessárias para promoção do aprendizado com uso desses recursos. Não se trata de uma proposta radical de substituição dos materiais impressos por material totalmente digital, esse processo deve ocorrer gradativamente considerando as condições das unidades escolares e os benefícios que o uso dessa ferramenta pode possibilitar para ensino e aprendizagem, como também as condições sociais dos alunos de acordo com as classes sociais atendidas pela escola. Isto posto, também é relevante considerar que devem surgir dificuldades de adaptações dos professores para o uso e manipulação dos ambientes com formato de conteúdos digitais no arquivo e-pub, pois perpassa por mais uma mudança de paradigma da substituição do “cômodo” material impresso e pronto para o uso durante determinado período, por outro dinâmico que disponibiliza a possibilidade do fazer e refazer a todo instante.

Considerando ainda que a maioria dos nossos professores tem extremo receio de colocar os pés no mundo cibernético e informatizado da sociedade pós-moderna, devemos destacar que as escolas, vem aderindo aos programas do governo federal e muitas delas já se encontram com laboratórios de informática e computadores

interligados na internet e em alguns estados, como por exemplo o Rio Grande do Norte, todos os professores da rede estadual de ensino foram contemplados com notebooks e tablets e essas ações “obriga” ao professor adapta-se a nova forma emergente de trabalho nas salas de aulas com uso dos recursos tecnológicos presentes no cotiando dos alunos e que estão chegando as unidades escolares.

Essas considerações devem ser levadas em conta uma vez que para o sucesso e êxito o uso dos e-books como ferramenta didática é fundamental a mediação do professor e deve partir desse profissional estabelecer o eixo norteador que faça a interligação no processo da gradativa substituição do material impresso pelo digital considerando os recursos materiais e conceituais que lhes são disponibilizados e se seus alunos possuem celulares com configurações necessárias para usar esses arquivos e assim estabelecer o limite de até onde e quais as turmas e escolas podem iniciar esse processo de alteração do material de estudo.

Nesse aspecto os e-pubs apresentam-se como facilitadores pois além de padronização do desenvolvimento de material digital, oferece a possibilidade de ser redimensionado para qualquer dispositivo de leitura, das pequenas telas dos celulares com aplicativos disponibilizados gratuitamente no playstore tipo Gitden Reader, Aldiko Book Reader, ePUB leiro de livros Skoob, ePUB Reader for Androide, dentre outros e para os computadores de mesas que podem se baixados em diversos sites que disponibilizam esse tipo de arquivos, como por exemplo, [www.baixaki.com.br](http://www.baixaki.com.br) com formatos Adobe Digital Editions, EPUBReader, Free Epub Read. Outro ponto favorável ao uso do epub como material de suporte pedagógico é a possibilidade de utilizar um áudio de forma embutida, ou seja, é possível inserir o recurso dentro do próprio arquivo no documento, isto é, quanto maior qualidade for dada ao material produzido, maiores as possibilidades da aceitação por parte dos alunos. Por fim, o formato epub permite aos seus usuários acessarem seus dispositivos e consultar informações neles contidas a qualquer momento e em qualquer local, assim não podemos deixar de aceita-lo como um potente aliado para os professores para dinamizar suas aulas e construir material interativo visando a informação sistematizada para a formação dos nossos jovens alunos.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 INTERFACE ENTRE A FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E USO DE VÍDEOS EM AULAS DE FÍSICA.

Diante do mundo em transformação envolto a um sistema quase totalmente digital, informatizado e tecnológico, surgem a cada dia a necessidade dos diversos setores sociais, dentre eles o ambiente escolar, adaptar-se a essas expressivas alterações que se apresentam com uso das mídias e são tantas e com inúmeras inovações que antes mesmo de serem compreendidas de dominadas surgem outras com novas e modernas opções. Para educação é fundamental atuar numa visão futurística e seus autores com coragem suficiente para ultrapassar a barreira da transição entre os modelos elaborados e aplicados ao longo dos anos, que funcionaram bem em determinados períodos mas para as necessidades que se apresentam aos alunos dos dias atuais esses modelos antigos parecem ultrapassados não atendendo as expectativas dos jovens do século XXI.

Avançar nesse processo perpassa pela reflexão sobre o uso das TICs como elemento de intervenção pedagógica na forma de favorecer interações entre o agente formador, no papel do professor e o aluno como parceiros na construção de uma aprendizagem voltada a esse novo modelo de sociedade globalizada e interligada as múltiplas informações e que vive num processo de transformações sociais e culturais extremamente acentuadas motivadas pelo avanço tecnológico, como nunca se observou em outro período da história da humanidade.

Considerando que é para esse novo modelo de sociedade que as escolas precisam formar moral e intelectualmente os alunos, pode-se dizer então que a maneira de ensinar e aprender precisam passar por sérias alterações. No caso específico de Física, as aulas quase sempre, estão voltadas ao processo de memorização, repetição, resolução de exercícios, que, diga-se de passagem, é um modelo que não pode ser totalmente desprezado, mas esses procedimentos quando não aplicados com auxílio da tecnologia tem grande possibilidade de afastar os alunos do interesse pela disciplina causando dificuldades na aprendizagem e transformando os conteúdos em meros transcritos para serem estudados até o dia da avaliação sem alguma serventia após a realização de provas e teste.



Para mudar esse cenário os recursos tecnológicos se apresentam com forte aliado possibilitando a minimização de possíveis problemas de compreensão, que em suma são gerados pela mera repetição na utilização de quadro, caneta e livro didático. As mídias e recursos tecnológicos estão disponíveis e de fácil acesso que se usados na hora e de forma adequada nas salas de aulas podem oportunizar um aprendizado real e interativo, associado aos interesses que os alunos buscam para seu convívio social, sobre esse ponto Moraes (1996, p. 67) fala “em profunda mudança de mentalidade.”

Essa necessidade de se buscar alternativas para se dinamizar as aulas deve ter seu ponto de apoio nas mídias já disponíveis nas escolas e o uso de outras que estão de posses de alunos e professores, como por exemplo, o celular, que é tido como o grande vilão e apontado com o principal causador da falta de interesses dos alunos em assistirem as aulas, então porque não usa-los em favor da aprendizagem? No momento em que programas e softwares educativos, e-books, epub, estejam instalados nos celulares dos alunos e professores essa mídia pode aparecer como grande aliado no processo de uso do lúdico para tornar as aulas bem mais interessantes e interativas, pois é inegável que a rejeição das mídias por parte de um grupo de docentes está aliada a falta de domínio de seus usos e isto implica na estagnação do processo de mudança no âmbito da educação para o atual momento que a sociedade vive, por outro lado negar ou desprezar o uso da tecnologia para ministrar as aulas é tornar-se alheio as alterações que ocorreram ao longo dos últimos anos motivados pela avalanche tecnológica que se tornou parte da vida cotidiana da sociedade pós-moderna.

Também é importante destacar que nenhuma mídia irá substituir o professor, mas servir de complementação no processo de ensino e aliada ao material já disponível venha a desprender uma nova organização das propostas pedagógicas elaboradas nas unidades escolares para que agora esteja voltada à aquisição de uma linguagem tecnológica e que permita ao professor interagir com seus alunos estabelecendo uma relação entre o aprendizado escolar e o convívio com as tecnológicas presentes nas mídias em geral com a perspectiva do favorecimento na formação cidadã, mas com uma visão globalizada voltada as perspectivas sócias que hoje exige o mundo contemporâneo.

Para obtenção do êxito nessa proposta a escolha do material a ser utilizado como suporte pedagógico está intrinsicamente associado ao professor e a equipe pedagógica das escolas e perpassa pelo acervo disponível para o planejamento e execução das aulas, por isso é fundamental considerar o uso das mídias que permitam reprodução de arquivos dotados de áudio e vídeo, levando em conta a imensidão de material disponibilizado na internet de forma gratuita com no caso dos sites [www.dominiopublico.com.br](http://www.dominiopublico.com.br) e [www.portaldoprofessor.mec.gov.br](http://www.portaldoprofessor.mec.gov.br) , além dos programas de televisão, revistas e outras fontes que devem fazer parte rotineiramente da forma de pesquisa para o planejamento e execução das aulas. Gomez (1998) se refere à postura do professor para atender os interesses e necessidades dos discentes, como um profissional autônomo.

O professor deverá ser considerado como sendo um profissional autônomo que reflete criticamente sobre a prática cotidiana para compreender as características do processo de ensino aprendizagem e do contexto, de modo que sua atuação reflexiva deverá facilitar o desenvolvimento autônomo e emancipador dos que participam no processo educativo. (Gomez, 1998, p.373).

Com todo esse acervo a disposição, principalmente na internet, o professor transformou-se em um mediador crítico e deve atentar para se tornar capaz de articular os conteúdos disponibilizados pelas mídias e recriar uma dinâmica de trabalho para que suas ações estejam num âmbito do lúdico, inovador e problematizador e que permita o envolvimento dos seus alunos em práticas interdisciplinares favorecendo a valorização das informações para uma qualificação significativa em prol de uma formação intelectual e social mas que fundamentalmente leve-o ao questionamento dos conhecimentos já adquiridos sobre os conceitos que necessitam serem reformulados.

Questionar e ser questionado passam a serem ações comuns para professores e alunos na busca da prática investigativa necessária para a quebra de paradigmas e as diversas fontes de pesquisa coloca todos os agente do fazer

educativo no mesmo patamar que o podemos chamar da necessidade de rever o conceito sobre o saber estudar. O uso dos recursos tecnológicos como parceiros nessa troca de informações incessante tornam a prática de ensinar e aprender como atreladas ao uso do lúdico e novas e antigas mídias ganham espaço para atender ao contexto educacional atual, segundo a visão de Anacleto, Michel e Otto.

O mundo caminha para a era do domínio das novas tecnologias, novas mídias surgem a cada dia, e sob esse contexto o ensino deve também sofrer avanços, adaptar-se as novas linguagens e a forma de conhecimento, assim como se tornar mais atraente, dinâmico e que facilite o processo de aprendizagem dos educandos, sob esse aspecto, novas mídias educacionais ganham destaque, ou ainda mídias seculares ganham nova importância educacional, entre as quais está o cinema, que pode ser um poderoso instrumento de apoio ao magistério. (Anacleto, Michel e Atto (2007, p.22)

Os meios para atender essa demanda deve ocorrer de forma consciente e planejada com as diretrizes de que se deseja atingir muito bem traçadas para que fique perfeitamente definido qual o propósito de educar e a forma alternativa que se deve usar a tecnologia para a obtenção desse fim e ficar bem claro que a formação intelectual estar muito além do propósito apenas e tão somente da diversão. Estudar, mesmo nos tempos atuais, continua sendo um trabalho intelectual e requer esforço, dedicação, sacrifício e empenho, tornar a aula um momento agradável num ambiente confortável não é sinônimo de prazer, como em algumas situações deixam-se confundir com o uso excessivo de atividades recreativas. Também se deve considerar o momento em que as atividades devem tomar a dimensão do lúdico, tendo em vista que tem planejamento e ações que podem funcionar bem para uma determinada turma não necessariamente possam logra de mesmo êxito

em outra, ainda que de mesma série os interesses podem não serem concomitantes.

A utilização de mídias e em particular os vídeos não podem tomar a dimensão apenas de se fazer uma aula diferente, esse tipo de procedimento necessita que o professor trace previamente o que deseja obter para a aprendizagem do aluno e assuma o papel de protagonista deixando bem definido o momento em que o vídeo será usado, para que fim e direcionar as discussões após a exibição deixando claro para o aluno que aquele momento faz parte de um conjunto de estratégias que tem como objetivo principal agrupar o máximo de informações possíveis para favorecer as tomadas de decisões na contextualização dos conteúdos a serem expostos. É preciso que se faça compreender que toda ferramenta lúdica usada para enriquecer as informações durante uma aula tem o propósito de caráter formativo e dotado de estratégias pedagógicas para aguçar o desenvolvimento cognitivo, social, cultural e emocional dos envolvidos e fazem parte de um acervo para a facilitação da aprendizagem dos quais o livro didático, os apontamentos registrados pelo professor e as demais fontes de pesquisa também fazem parte.

### 3.2 SINALIZAÇÕES CIENTÍFICAS SOBRE O ENSINO DA FÍSICA CLÁSSICA NO ENSINO MÉDIO.

Para compreendermos como a Física foi e vem sendo ensinada nas escolas do Brasil, devemos fazer um resgate da importância dessa disciplina na formação dos alunos que cursam o ensino médio, a inclusão na Base Nacional Comum e como historicamente a forma de se ensinar e compreender a ciência vem evoluído. Não podemos deixar de registrar que o ensino de ciências em particular o de Física, nas escolas brasileiras é algo bem recente, pois só a partir da primeira metade do século XX é que passou a ser incorporada efetivamente nos currículos escolares.

Traçando uma linha do tempo, podemos considerar como ponto preponderante que atuou como mola propulsora para a evolução do ensino de Física nas escolas brasileiras foi a promulgação da primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação – LDB nº 4.024 de dezembro de 1961 que definiu linhas gerais para o currículo escolar no Brasil no qual cinco disciplinas passaram a ser obrigatórias: português, história, geografia, matemática e ciências

Outro fator muito importante para o avanço do estudo da Física foi através dos departamentos e institutos de Física nas universidades brasileiras, que os primeiros projetos foram constituídos no IFURGS e no IFUSP conforme registros publicados por Moreira (1997) no artigo “Resumo de Trabalhos de Grupos de Ensino do Instituto de Física da UFRGS” e o trabalho de Rodrigues e Hamburger, intitulado “o Grupo de Ensino do IFUSP: histórico e atividades.”<sup>2</sup> Em relação ao trabalho realizado por Moreira, ele destaca:

De fato, assim aconteceu: a partir de 1967 e até o fim dos anos sessenta, foram contratados vários professores com a finalidade, mais ou menos explícita, de lecionarem Física Geral. Esses professores, no entanto, não se limitaram somente a dar aulas, pois partiram para a busca de soluções para o grande problema que era o ensino de Física Geral. Essa busca, a princípio à base de tentativa e erro, foi aos poucos assumindo o caráter de pesquisa em ensino de Física e contribuiu, pelo menos em parte, para a formação do grupo de ensino.

(Moreira 1997)

Assim é possível afirmar que a década de 60 foi marcada pela evolução do estudo da ciência no Brasil e continuou sendo impulsionada com a criação do Projeto Nacional para Melhoria do Ensino de Ciências (PREMEN) que juntamente com a lei que institucionalizou o ensino profissionalizante, em 1972, fortaleceu a evidente importância da ciência para a evolução cultural e industrial do país. Dentre as medidas de apoio à ampliação do estudo científico foi criada, com apoio do MEC, o Projeto de Ensino de Física da USP também em 1972.

Os anos 80 apontaram para uma alteração na economia brasileira com ampliação e modernização das indústrias, e a ciência tomou dimensão de produzir

---

<sup>2</sup>Memórias da educação em Ciências no Brasil: A Pesquisa em Ensino de Física, **Roberto Nardi**.

conhecimentos para aturem na perspectiva do uso de aparatos tecnológicos que despontavam no mercado, essa transição tornava evidente que o ensino apontava para uma reformulação na forma com que a Física era ensinada e esse indícios de uma nova realidade deixava evidente a necessidade de uma ciência investigadora, pesquisadora e problematizadora sendo essas prerrogativas pontos a serem atendidos na formação daquela geração de alunos.

Em 1996 a educação brasileira passou por outra profunda mudança em seu aspecto legal com nova LDB 9.394 que estabeleceu alterações nas diretrizes para o ensino fundamental e médio nas quais evidencia há necessidade de associação entre teoria e prática nos conteúdos trabalhados nas unidades escolares, a preparação para o trabalho e exercício da cidadania. Também dividiu as disciplinas do ensino médio em três áreas de conhecimento e a Física foi incorporada a Ciências da Natureza Matemática e Suas Tecnologias, também com o propósito de propor as habilidades e competências que cada área de conhecimento deverá promover no aluno, o MEC elaborou como proposta de ensino, os PCNs( Parâmetros Curriculares Nacionais). Nessa proposta a Física apresenta-se de uma forma que além da necessidade do aluno aprender as teorias, os postulados, às leis e suas aplicações matemáticas que são peculiares à disciplina, sejam capazes de associar esses ensinamentos a situações vivencias rotineiramente em seu cotidiano.

A Física deve apresentar-se, portanto, como um conjunto de competências específicas que permitam perceber e lidar com fenômenos naturais e tecnológicos, presentes tanto no cotidiano mas imediato quando na compreensão do universo distante, a partir de princípios, leis e modelos por ela construídos.

(PCNs+, 2002. P.2)

Essa proposta que ainda está em vigor nos dias atuais mostra a necessidade da interação da disciplina com os conhecimentos prévios dos alunos, conhecimentos estes que muitas vezes precisam ser lapidados ou totalmente desconstruídos para que uma postura técnica e formal seja criada no discente. O aprender a aprender

toma mais força quando a formação intelectual esta direcionada a dois tipos de conhecimentos, os que já estão interiorizados adquiridos no cotidiano e aquele cientificamente elaborado, mas que ambos sejam direcionados a um único objetivo que é formar jovens capazes de rever e redimensionar seus próprios conceitos criando em seu próprio universo ideias coerentes e organizadas a respeito do mundo em que vive, compreendendo as leis que as regem e tornem agentes capazes de atuarem de forma significativa numa sociedade informatizada e globalizada.

### 3.2.1 PRINCÍPIOS E LEIS DA FÍSICA PRESENTES NOS DESENHOS ANIMADOS DE PAPA-LÉGUAS, PICA-PAU E PERNALONGA.

No mundo imaginário dos desenhos animados o mais provável é que o improvável aconteça na maior naturalidade possível, isso traz o charme para a cena e a diversão para quem assiste. Propositamente essa parece ser uma regra geral que os criadores dos desenhos animados usam para imortalizar seus personagens e de tantos que acompanharam a infância de muitas crianças e jovens iremos destacar três deles para que nesse trabalho sejam agentes coadjuvantes na formação científica dos alunos do ensino médio nas aulas de Física.

Assistindo os episódios das perseguições do coyote ao papa-léguas, das peripécias do pica-pau para sempre levar vantagem e no extrovertido Pernalonga é fácil, para alguém já com a formação específica, identificar momentos nos quais as leis da Física são totalmente transgredidas ou só atuam quando o personagem percebe que quebrou sua validade, como por exemplo, a queda de um penhasco, repetida várias vezes nos episódios do papa-léguas que só dá apenas quando da observação do coyote que já não existe contato com terreno (figura 1). Podemos até dizer que eles também enunciam uma lei própria, do tipo: “Qualquer corpo suspenso no espaço permanecerá suspenso até perceber a situação e só a partir desse momento os 9,8 metros por segundo ao quadrado aparece”.



Figura 1

O fato das leis da Física não serem respeitadas em cenas como essas, podem chamar atenção dos nossos alunos pelo erro conceitual e se tratados com bom humor sevem para começar uma discussão a respeito de pontos interessantes no aprendizado da Física, como os efeitos da atração gravitacional sobre os corpos.

Nesse desenho especificamente, muitas outras situações que na realidade são impossíveis de acontecer se repetem com muita frequência, como o coyote que tenta enganar o papa-léguas pintando uma parede tornando-a invisível ou com o prolongamento de uma estrada, mas o astuto e veloz pássaro, destruidor das leis da Física, consegue atravessa-la naturalmente (figura 2) o mesmo não ocorrendo com o “celebre” inventos da armadilha. (figura 3)



Figura 2



Figura 3

Bons motivos para problematizar sobre conteúdos de bastante relevância na Física, como força, impenetrabilidade, colisões e conservação de quantidade de movimento.



Também é muito comum de se presenciar nos episódios do pica-pau as leis da Física sendo jogada por Terra, onde o pequeno pássaro sem escrúpulos não mede esforço algum para conseguir o que quer, mesmo que seja na “marra” e contrarie qualquer gênio da Física. Talvez por nunca ter estudado sobre as leis de Newton, as teorias de Einstein os princípios de Pascal ou qualquer outro tópico importante das descobertas científica, o pica pau contraria a lógica como por exemplo, poder ficar algum tempo imerso em chamas ou totalmente congelado (figura 4) que mesmo assim seu corpo não sofre efeitos danosos nesses ambientes de temperatura extremas, erguer objetos muito com uma massa muito maior que a do seu corpo (figura 5) ou nos extremos de um objeto quando puxado por seu oponente, aparentemente, as forças não tem a mesma intensidade (figura 6).



Figura 4



Figura 5



Figura 6

Essas são boas situações pra se introduzir os conceitos de temperatura e calor, equilíbrio térmico, força, princípio da ação e reação de forma que o aluno possa expor seus pensamentos sobre o tema e fazer um juízo de valor sobre as cenas observadas nos desenhos.

O Pernalonga, também não fica atrás quando o assunto é transgressão das Leis da Física, imagina o coelho espertalhão sendo atingido por vários projeteis de armas de fogo (figura 7) é como existisse mais uma lei particular para os desenhos animados que se contrapõe a Física e até mesmo ao senso comum onde armas de fogo não podem causar ferimentos fatais. Em outros momentos centro de massa e torque também são ignorados (figura 8) por esse coelho e os personagens que o acompanha nos episódios. Ação da gravidade sobre os corpos passa longe de existir (figura 9) quando o assunto é levar vantagem e deteriorar a força peso e os experimentos de Galileu.



Figura 7



Figura 8



Figura 9

Esses são alguns exemplos de como é possível usar os desenhos animados para provocar uma série de questionamentos nas aulas de Física. As leis ou transgressões reproduzidas e repetidas várias vezes em um episódio pode se tornar uma fonte de informação, que precisa ser conceitualmente corrigido, mas conforme o material disponível e a habilidade do professor para conduzir as discussões esse momento lúdico pode passar a ser um fortíssimo aliado como suporte pedagógico na obtenção do interesse do aluno pelo tema posto em análise, como também pela diversidade de opiniões que deverão surgir de acordo com o ponto de vista de cada um, com isso o professor passa a ter um leque de possibilidades de conduzir sua aula direcionando as propostas apresentadas para o conceito científico aceito nos dias atuais.

Para desmistificar a Física como uma disciplina mecânica onde alunos e professores utilizam suas leis para aplicação em problemas na obtenção de se chegar a uma resposta válida, a utilização dos desenhos animados favorece ir além de saber o que elas (as leis) dizem para de fato identificar quando são transgredidas em situações impossíveis de acontecer no mundo real, é colocar o aluno diante de uma problemática para propor que eles identifiquem o que há de errado na cena e o

porque de estar errado, com certeza é uma maneira de leva o aluno a pensar e problematizar sobre a validade dessas leis.

Contrapor o senso comum, as regras criadas nos desenhos animados com as comprovações científicas pode se caracterizar num incentivo ao processo de ensino e de aprendizagem visto que essas preposições se relacionam com o cotidiano mais próximo do aluno em contrapartida ao que os cientistas foram comprovando ao longo da história do universo. Conduzir o aluno a uma aprendizagem significativa está voltado a fazê-lo transformar os conhecimentos absorvidos em ações para sua vida. Proporcionar que as aulas de Física fiquem mais atrativa e próximas da realidade vivida pelo aluno é a forma mais efetiva de conduzi-lo a se tornar cidadãos críticos e reflexivos, assim o uso dos desenho animados durante as aulas pode ser um elo sobre a ponte que liga o conhecimento adquirido no convívio do aluno com o conhecimento cientificamente elaborado ao longo do tempo por pessoas que dedicaram suas vidas a estudos que ajudaram na evolução do ser humano.

## 4 PRODUTO EDUCACIONAL

Para atender ao requisito básico do Mestrado Profissional em Ensino de Física que exige a elaboração, aplicação e demonstração de um Produto Educacional (PE), o professor/mestrando elaborou, em parceria com seu orientador e co-orientador, um e-book usando a ferramenta Epub no qual recortes de episódios dos desenhos animados do papa-léguas e coyote, pica-pau e Pernalonga são usados para dinamizar a introdução de alguns conteúdos de Física na primeira série do ensino médio, mas especificamente as leis de Newton e suas aplicações na mecânica, tendo como referencia os pressupostos teóricos da Aprendizagem Significativa.

O livro texto usado como para fundamentar os conteúdos a serem propostos no PE para todas as aulas é o FÍSICA- Volume único de Antônio Máximo e Beatriz Alvarenga, parte 1 – Projeto VOAZ da editora Scipione. A escolha desse livro como base teórica ocorreu em virtude do dinamismo dados aos conteúdos nos quais os autores apresentam texto e gravuras na apresentação dos conteúdos que serão expostos aos alunos, que atende a ideia da proposta do PE, além de nos exercícios questões discursivas, interpretativas e de aplicação das comprovações matemáticas, norteiam a aprendizagem do aluno.

O PE foi dividido em duas parte no qual cada uma das partes contém 3 capítulos assim distribuídos:

**1ª parte** para atender alunos da primeira série do ensino médio dividido nos seguintes capítulos:

1º capítulo – Se refere a Física do cotidiano e expõe para o leitor a importância de se estudar Física com enfoque em A FÍSICA QUE DEVEMOS APRENDER; PORQUE ESTUDAR FÍSICA; A FÍSICA NOS DESENHO ANIMADOS.

2º capítulo – Apresenta a introdução ao estudo da dinâmica com principal direcionamento aos estudos e aplicação das três leis de Newton, nesse capítulo recortes de desenhos animados do papa-léguas e coyote; pica-pau e pernalonga, são usados como suporte pedagógico para iniciar a discussão e apresentação dos conteúdos da Física, após a apresentação do vídeo o PE propõem ao aluno responder um questionário de múltipla escolha no qual ele, (o aluno) vai ter a

oportunidade de expor sua visão prévia do que foi observado no desenho e relacionar com as possibilidades do fenômeno poder ou não se repetir no mundo real;

3º capítulo – Traz questões do livro didático adotado como referencial para a verificação da aprendizagem do aluno após a exposição dos conteúdos com o uso dos desenhos animados.

**2ª parte** uma unidade didática com a proposta de aplicação do P.E. e os conteúdos a serem trabalhados, com estratégias e objetivos traçados e definidos.

#### 4.1 CONSTRUÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

A construção do PE no qual pode se colocado texto, vídeos, áudios, fotos e muitas outras é necessário uma programa onde usa-se código xhtml para criar e gerenciar os arquivos, porém há disponível de forma gratuita programas que convertem automaticamente as ferramentas inseridas na plataforma em arquivos e-pubs para leitores de livros digitais. O usado para a construção do PE foi o SIGIL (da google) (figuras 9 e 10) que é de borla, de código aberto e está disponível para Windows, Linux e Mac.

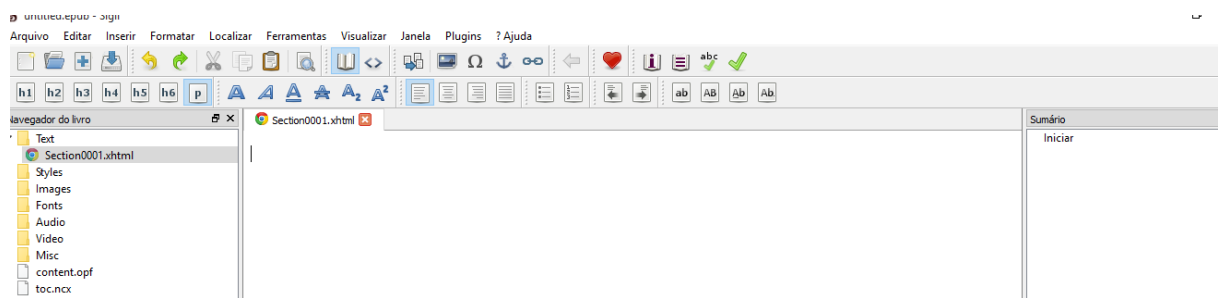


Figura 9

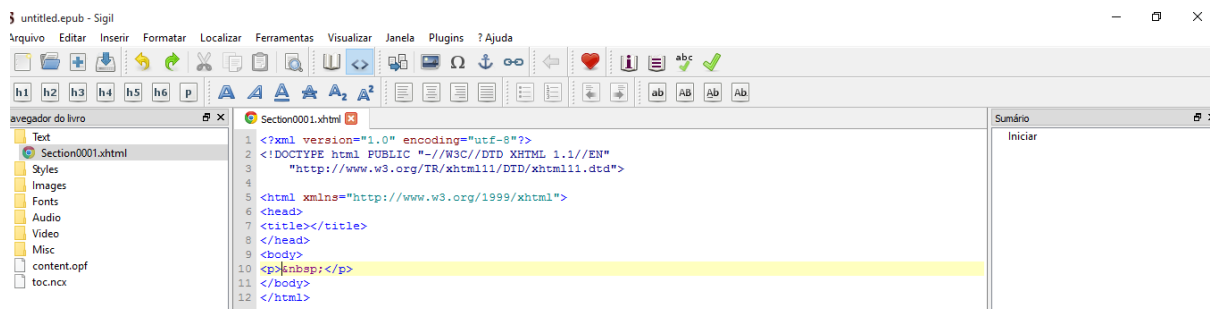


Figura 10

O texto pode ser digitado em qualquer editor como Microsoft Word (doc); Open/LibreOffice, PDF ou ser digitado na própria plataforma do sigil.

#### 4.1.1 INSERIR UM TEXTO:

Após o texto digitado e formatado em um dos editores citados foi possível coloca-lo no sigil e converter um ficheiro de texto (.txt) ou html com os passos seguintes:

1 – Abrir o arquivo texto >> selecionar >> copiar (figura 11), em seguida abrir sigil escolher o comando editar >> colar (figura 12). Pronto o texto já está disponível e convertido (Figura 13).

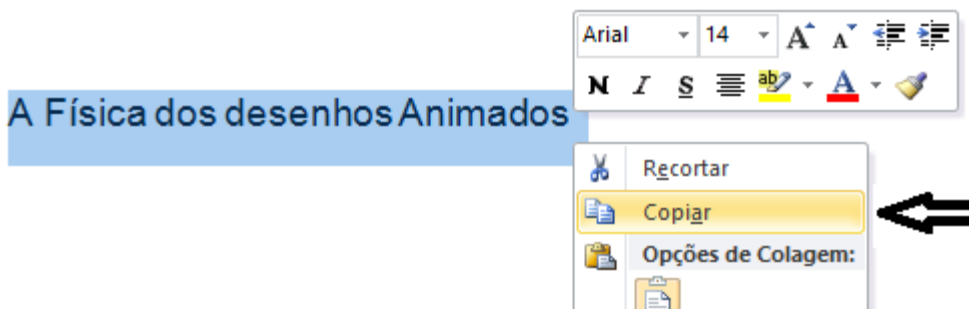


Figura 11

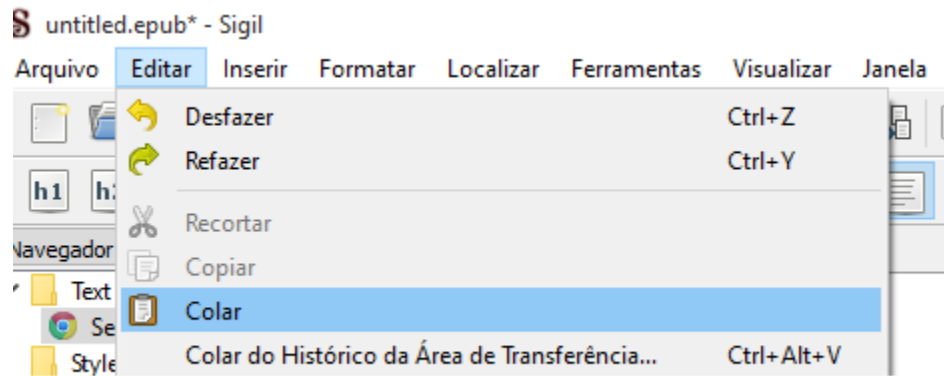


Figura 12

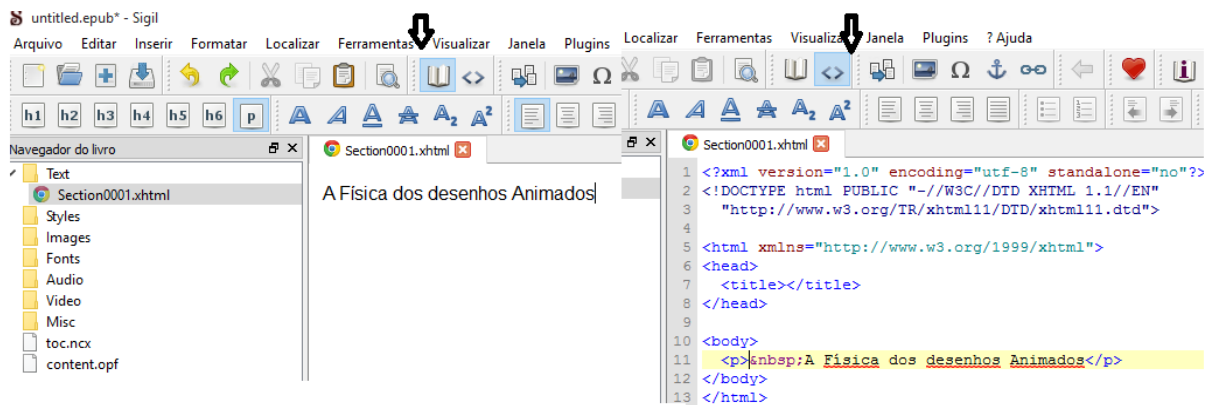


Figura 13

2 – O texto depois de colado na plataforma pode se feito às formatações que lhe for necessário, opção também disponível quando o texto for digitado no próprio sigil.

#### 4.1.2 INSERIR VÍDEOS

O objetivo maior do uso do sigil como ferramenta de construção dos arquivos epub é que esse dispositivo permite de forma fácil e rápida a inserção de vídeos no formato mp4 para ilustrar os conteúdos nos livros digitais. As etapas para se inserir um vídeo, áudio ou imagem segue os mesmos passos, assim descritos.

1 – Salvar o vídeo no formato mp4, em seguida abrir o sigil, seleciona a opção vídeo e dá um click em adicionar arquivos existentes (figura 13).

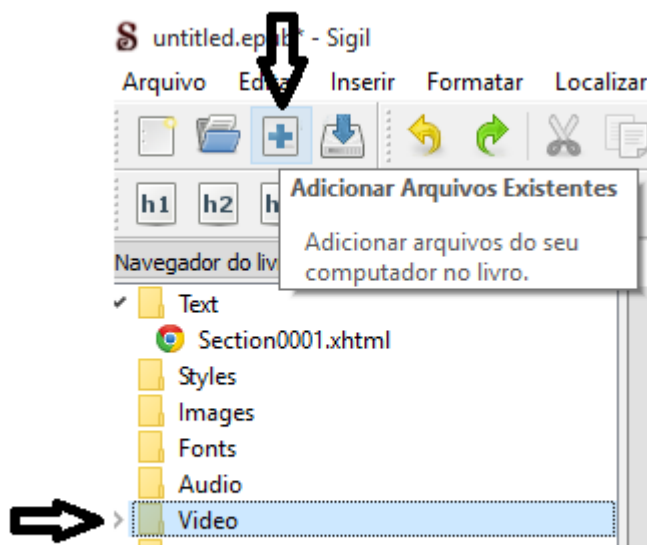


Figura 13

O programa vai direcionar para a procura do vídeo na pasta onde está salvo o arquivo, clica no vídeo e na aba >> abrir. Pronto agora é colocar no vídeo dentro do arquivo texto. No sigil clica na aba inserir >> file (figura 14) e na janela seguinte seleciona o vídeo >> ok (figura 15). Agora o vídeo já faz parte do seu arquivo.

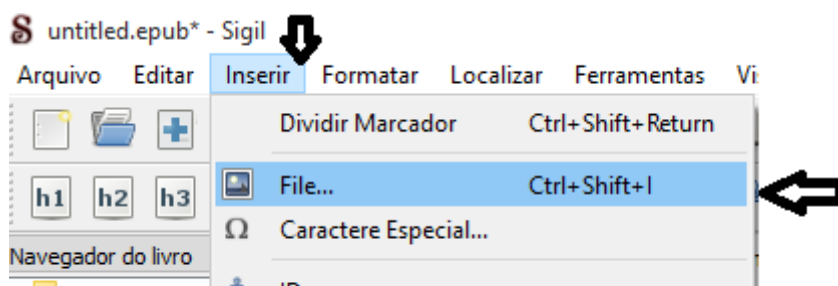


Figura 14



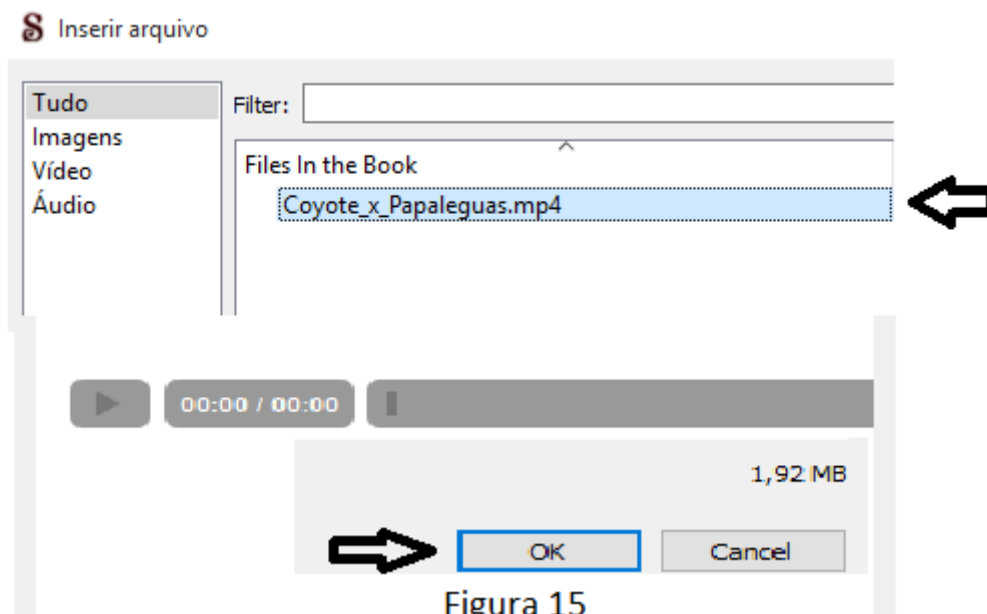


Figura 15

2 – Após esses procedimentos salvar o arquivo como epub

Esses procedimentos podem ser repetidos para colocar ou retirar quantos vídeos achar necessário. No caso específico do P.E. foram usados 9 vídeos para o e-book da primeira série do ensino médio, com enfoque nas leis de Newton e suas consequências e 4 vídeos no segundo e-book para ser usado na segunda série do ensino médio com o conteúdo da introdução a termologia.

Vale ressaltar que o PE apresenta como proposta os vídeos para uso de introdução as leis de Newton e calorimetria, porém o professor pode usa-lo, caso ache necessário, para iniciar uma problemática sobre qualquer outro conteúdo que seja pertinente ao vídeo ou alterar com outros arquivos sempre que for conveniente para o uso didático em suas aulas expositivas.

#### 4.2 COMO USAR O PRODUTO EDUCACIONAL

Os vídeos usados no PE são apresentados com a proposta de introdução aos conteúdos de mecânica e termologia, em um nível introdutório para iniciar uma discussão mais aprofundada sobre os temas.

Para melhor eficácia do produto e qualidade do material a ser apresentado o professor e alunos devem estar apropriado do arquivo no formato epub e um aplicativo leitor desse tipo de arquivo, como sugestão, por apresentar bons

resultados na execução, temos o Gitden Reader (figura 16), para celulares ou tablets ou o Readium (figura 17) para computadores de mesa ou notebooks, todos obtidos de forma gratuita. Ao executar o arquivo deste PEO usuário estará de posse de um livro digital, onde textos e vídeos com desenhos animados irão direcionar aos conteúdos para alguns conteúdos da Física trabalhada no ensino médio.



Figura 16



Figura 17

A mediação pedagógica e os conhecimentos do aplicativo por parte do professor é primordial para que este PE seja um material de apoio a aprendizagem com ferramentas que conduzem a uma série de possibilidades de discussão e uma excelente oportunidade de trabalhar o lúdico com o uso da tecnologia para dar vida aos conteúdos que durante muito tempo foram apresentados de forma estática.

Com um toque na tela o aluno terá sua disposição um ambiente dinâmico propício para aprendizagem na qual a leitura escrita tem como aliado o efeito visual oportunizada pelo vídeo (figura 18) que deve despertar a motivação e instigar para uma objetividade no direcionamento das aulas.

Assista o vídeo abaixo com as estrelas  
"Coiote" e "Papa-Léguas"



Nossos personagens "abusam" do direito de  
nos mostrar como proceder diante de  
situações improváveis.

**Figura 18**

Após a leitura dos textos e de assistir o vídeo os alunos serão direcionados responder questões de múltiplas escolhas (figura 19) com objetivo de problematizar as situações observadas com intuito de proporcionar ao professor obter uma visão geral dos pensamentos prévios que os alunos detêm sobre o conteúdo que será iniciado.

Nesse contexto o P.E. como proposta de material didático pode ser usado em quatro momentos distintos: O primeiro com a leitura do texto que dimensiona uma breve abordagem científica sobre os conteúdos que serão apresentados; o segundo momento através de visualização do vídeo com recortes de episódios dos desenhos animando; no terceiro momento o material propõem ao aluno fazer um juízo de valor através de perguntas sobre o entendimento físico das cenas assistidas e o quarto e último procedimento pedagógico o professor tem a possibilidade de promover uma discussão coletiva a respeito das opiniões apresentadas pelos discentes após os três primeiros momentos.

## 5 METODOLOGIA

### 5.1 APLICAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Antes da aplicação do P.E. foi elaborado uma unidade didática (quadro 5.1) para a primeira e segunda séries do Ensino Médio da Escola Estadual Alberto Maranhão e Colégio de Nossa Senhora do Carmo, com propósito de delinear os objetivos a serem alcançados, número de aulas para cada tópico, tempo de duração das aulas e avaliação da aprendizagem.

Quadro 5.1: Unidade Didática

<p>ESCOLA(s): Escola Estadual Alberto Maranhão Colégio de Nossa Senhora do Carmo</p>
<p>Professor: João Maria de Oliveira      Turma: 1ª série do Ensino Médio</p>
<p>Tema: Leis de Newton, implicações e aplicações</p>
<p>Problematização: A importância das Leis de Newton para evolução da sociedade</p>
<p>1 - APRESENTAÇÃO:</p> <p>As leis de Newton ou leis do movimento (primeira lei - Inércia, segunda lei - princípio fundamental da dinâmica e terceira lei - ação e reação), são assuntos básicos presente no estudo e na compressão do movimento dos corpos a percepção das suas implicações no cotidiano está bem além do <math>F = m.a</math>, explorado exageradamente durante as aulas, hoje com a presença da tecnologia se faz necessário alçar mão dos instrumentos de apoio pedagógicos que a escola dispõe, como televisão, computadores, projetores multimídias e até dos aparatos tecnológicos que estão de posse dos alunos como celulares e tablets para que esse equipamentos sejam coadjuvantes no processo de exposição e apropriação dos conteúdos.</p> <p>A física, ao longo da história da humanidade, desenvolveu-se em partes, por vezes parecendo desconectadas entre si e aos poucos se juntaram para forma um todo. Considerado que o universo é dotado de leis próprias que foram sendo identificadas e compreendidas ao longo dotempo é conveniente expor essa evolução na incorporação dos conhecimentos de forma gradual na qual seja possível se perceber com se dá a compressão dos fenômenos naturais e como a Física trata de explica-la.</p> <p>A Mecânica, de modo simples, dizemos que estuda os movimentos e suas causas, estando baseada nas três leis fundamentais de Newton, então para exposição desse conteúdos será proposto quatro etapas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apresentação simplificada da ideia de movimento, já trabalhado na cinemática, e os agentes que os provocam;</li> <li>- Visualização de recortes de episódios dos desenhos animados do papa-léguas; pica-pau e pernalonga;</li> <li>- Preenchimento, por cada aluno, de um questionário com questões de múltiplas escolhas para que sejam expostas as compreensões ou percepções iniciais sobre o tema;</li> </ul>

- Exposição das Leis descritas por Newton dentro do contexto científico aceito como verdadeiro nos dias atuais.

Para simplificar, habitualmente dividimos em três partes: Estática, onde veremos o comportamento das forças em equilíbrio; a Cinemática, onde iremos analisar os movimentos, mas sem cogitar das causas de sua ocorrência e modificações; por último, a Dinâmica, quando iremos estabelecer as relações entre os movimentos e as forças. Essa divisão é apenas didática, pois não conseguiremos estudar tudo isso ao mesmo tempo. Temos que galgar um degrau de cada vez até chegar ao topo.

## 2 - OBJETIVOS:

### 2.1 – Geral

Favorecer ao aluno a adquirir conhecimentos científicos básicos, para desenvolver sua capacidade investigativa frente aos fenômenos físicos da dinâmica das leis de Newton.

### 2.2 – Específicos

- Identificar os princípios básicos das leis de Newton;
- Observar cuidadosamente as leis de Newton no dia-a-dia;
- Interpretar cenas de desenhos animados que contraponham ou não essas leis.
- Estabelecer relações entre causas e efeitos.

## 3 – CONTEÚDOS

### 3.1 - Força e Movimento

#### 3.1.1 – Força e suas características

#### 3.1.2 – Representação de uma grandeza vetoriais

#### 3.1.3 – Medida de uma força

### 3.2 – Primeira Lei de Newton

#### 3.2.1 – Inércia

#### 3.2.2 – Enunciado da primeira lei

#### 3.2.3 – Força resultante

#### 3.2.4 – Forças em equilíbrio

### 3.3 – Forças de Atrito

#### 3.3.1 – Atrito estático e Atrito cinético

### 3.4 – Segunda Lei de Newton

#### 3.4.1 – Massa e Inércia

#### 3.4.2 – enunciado da segunda lei

#### 3.4.3 – Massa e Peso

### 3.5 – Terceira Lei de Newton

#### 3.5.1 – enunciado da terceira lei

#### 3.5.2 – Pares de forças

### 3.6 – Consequências das leis de Newton

#### 3.6.1 – Força Peso e gravidade

#### 3.6.2 – Forças de Contato:

##### 3.6.2.1 – Força Normal

##### 3.6.2.2 – Força de Tração

##### 3.6.3 – Atuação das forças em um corpo

#### 4 – CRONOGRAMA DE AULA

1.<sup>a</sup> aula: Solicitar que os alunos pesquisem sobre quem foi Issac Newton e sua importância para o desenvolvimento da ciência, dando ênfase sobre as leis da mecânica proposta por ele que poderá ser feita no link [http://pt.wikipedia.org/wiki/Leis\\_de\\_Newton](http://pt.wikipedia.org/wiki/Leis_de_Newton) que façam uma leitura no texto.

2.<sup>a</sup> aula: Direcionar ao aluno para usar o Produto Educacional usando o celular, ou caso a maioria de turma não possua o aparelho, que seja usado o notebook e projeto multimídia, para a leitura sobre como se define forma, em seguida assistir ao recorte do desenho animado no vídeos 1; 2; 3; 4, e responder o questionário com as perguntas direcionadas sobre cada tema. Provocar uma “tempestade de ideias” onde os alunos irão expor suas respostas e expectativas a respeito dos efeitos apresentados no desenho.

3.<sup>a</sup> aula: Aula expositiva dos conteúdos: Conceito sobre força, representação vetorial de uma força; unidade de medida da força; inércia; 1<sup>a</sup> Lei de Newton: Princípio da Inercia; força resultante; forças em equilíbrio e atrito, usando para ilustrar essas discussões os vídeos 1; 2; 3; e 4 do produto educacional.

4.<sup>a</sup> aula: resolução dos exercícios de 01 a 09 da pg. 73, dos exercícios de 10 ao 20 daspgs. 78; 79 e dos exercícios de 21 a 25 da pg. 82 do livro didático Física – Volume único – parte 1 de Antônio Máximo e Beatriz Alvarenga, projeto VOAZ

5.<sup>a</sup> aula: Direcionar ao aluno para usar o Produto Educacional usando o celular, ou caso a maioria de turma não possua o aparelho, que seja usado o notebook e projeto multimídia, para a leitura sobre como se define forma, em seguida assistir ao recorte do desenho animado no vídeos 5, 6, e 7, responder o questionário com as perguntas direcionadas sobre cada tema. Provocar uma “tempestade de ideias” onde os alunos irão expor suas respostas e expectativas a respeito dos efeitos apresentados no desenho.

6.<sup>a</sup> e 7.<sup>a</sup> aulas: Aula expositiva dos conteúdos: Segunda Lei de Newton; massa e peso; terceira Lei de Newton: pares de força; usando para ilustrar essas discussões os vídeos: 5, 6 e 7 do produto educacional.

8.<sup>a</sup> aula: resolução dos exercícios de 26 a 35 da pg. 91, dos exercícios de 36 ao 41 da pg 95 do livro didático Física – Volume único – parte 1 de Antônio Máximo e Beatriz Alvarenga, projeto VOAZ

9.<sup>a</sup> aula: Direcionar ao aluno para usar o Produto Educacional usando o celular, ou caso a maioria de turma não possua o aparelho, que seja usado o notebook e projeto multimídia, para a leitura sobre como se define forma, em seguida assistir ao recorte do desenho animado nos vídeos 8, 9, 10, 11 e 12, e responder o questionário com as perguntas direcionadas sobre cada tema. Provocar uma “tempestade de ideias” onde os alunos irão expor suas respostas e expectativas a respeito dos efeitos apresentados no desenho.

10.<sup>a</sup> e 11.<sup>a</sup> aula: Aula expositiva dos conteúdos: Força Peso e Força Gravitacional; Força Normal; Força de Tração; atuação das forças em um corpo, usando para ilustrar essas discussões os vídeos 8, 9, 10, 11 e 12 do produto educacional.

12ª aula: resolução dos exercícios de 46 a 50 da pg. 100, dos exercícios 01 a 13 da pg 102 e dos exercícios 01 a 12 das pgs. 102;103 do livro didático Física – Volume único – parte 1 de Antônio Máximo e Beatriz Alvarenga, projeto VOAZ

13ª aula: Avaliação das atividades realizadas com questões objetivas e subjetivas sobre os conteúdos trabalhados.

14ª aula: Análise dos resultados das avaliações.

#### 4.1 – Tempo de Duração das aulas e carga horária

Cada aula tem duração de 50 minutos quando ministradas na Escola Estadual Alberto Maranhão com carga horária de 2 aulas semanais conforme currículo estabelecido para SEEC e de 45 minutos e 4 aulas semanais quando ministradas no Colégio de Nossa Senhora do Carmo.

#### 5 – RESULTADOS ESPERADOS

Com a utilização dos recursos e multimídias para usar desenhos animados como introdução a exposição de conteúdos sobre as leis de Newton (leis do movimento), espera-se que o aluno formule uma visão geral da mecânica newtoniana, compreenda o conceito de massa como uma construção científica ligada à concepção de força, perceba a influência da dimensão de um corpo no seu comportamento perante a aplicação de uma força, aproprie-se do conceito de condições de equilíbrio estático identificado na primeira lei de Newton. Com as ideias de matéria e espaço bem fundamentadas, o conceito de força será definido a partir da variação temporal da quantidade de movimento, que constitui a segunda lei de Newton. O estudante deverá reconhecer e rerepresentar as forças de ação e reação nas mais diferentes situações. Ao final o aluno deverá compreender a ação do conjunto de forças que atuam sobre um corpo, ao mesmo tempo, e as ações provocadas quando há ou não força resultante.

#### 6 - AVALIAÇÃO

A avaliação dessa unidade didática acontecerá de forma contínua, o professor acompanhará toda a participação e o desempenho dos alunos durante a realização das atividades. As discussões e exposição das ideias dos alunos após assistirem cada recorte do vídeo, as respostas ao questionário e o resultado da atividade avaliativa ao final da unidade também contará no processo avaliativo.

#### REFERENCIAS

MÁXIMO, Antonio; ALVARENGA, Beatriz – FÍSICA, Projeto VOAZ, parte 1 – Ed. Scipione, 2012

<https://www.youtube.com>

Produto Educacional elaborado para introdução as Leis de Newton na primeira série do ensino médio.

[http://pt.wikipedia.org/wiki/Leis\\_de\\_Newton](http://pt.wikipedia.org/wiki/Leis_de_Newton)

Também foi elaborado um cronograma (quadro 5.2) para que cada etapa de execução do plano traçado na Unidade Didática fosse executado definindo os quatro momentos de intervenção pedagógica proposta na aplicação do produto educacional.

Quadro 5.2: Atividades realizadas

Aula	Material Utilizado			Atividades e procedimentos
	Texto	Vídeo	Conteúdos expositivos	
01	Leis de Newton: Origem: wikipedia <a href="http://pt.wikipedia.org/wiki/Leis_de_Newton">http://pt.wikipedia.org/wiki/Leis_de_Newton</a>	Não	Não	Leitura do texto e discussão no grande grupo.
02	Direcionamentos do Produto Educacional	Recordes de vídeos dos desenhos animados do papaleguas; pica-pau e pernalonga que constam no PE	Não	Após a leitura do direcionamento dado pelo P.E. assistir os vídeos 01 a 04 e responder aos questionários sobre os temas
03	Não	Não	Conceito sobre força, representação vetorial de uma força; unidade de medida da força; inércia; 1ª Lei de Newton: Princípio da Inércia; força resultante; forças em equilíbrio e atrito	Exposição dos conteúdos contidos no livro didático adotado pela escola.
04	Não	Não	Não	Resolução de exercícios.
05	Direcionamentos do Produto Educacional	Recordes de vídeos dos desenhos animados do papaleguas; e pernalonga que constam no PE	Não	Após a leitura do direcionamento dado pelo P.E. assistir os vídeos 05 a 07 e responder aos questionários sobre os temas
06 e 07	Não	Não	Segunda Lei de Newton; massa e peso; terceira Lei de Newton: pares de força	Exposição dos conteúdos contidos no livro didático adotado pela escola.
08	Não	Não	Não	Resolução de exercícios.
09	Direcionamentos do Produto Educacional	Recordes de vídeos dos desenhos animados do papaleguas; pica-pau e pernalonga que constam no PE	Não	Após a leitura do direcionamento dado pelo P.E. assistir os vídeos 08 a 12 e responder aos questionários sobre os temas



10 e 11	Não	Não	Força Peso e Força Gravitacional; Força Normal; Força de Tração; atuação das forças em um corpo.	Exposição dos conteúdos contidos no livro didático adotado pela escola.
12	Não	Não	Não	Resolução de exercícios.
13	Não	Não	Não	Atividade avaliativa escrita
14	Não	Não	Não	Análise e discussão dos resultados da avaliação escrita.

De posse da Unidade Didática e o do cronograma de execução das aulas, iniciou-se aplicação. Para dar dinamismo às aulas e antes de começar a aplicação do plano, foi feito um levantamento dos equipamentos tecnológicos que cada turma ou instituição possuía, tipo: quantos alunos dispunham de celulares com capacidade de baixar os aplicativos necessários para rodar os arquivos epub e a disponibilidade do uso de notebook e Datashow, nos quais os dados estão no quadro 5.3.

Quadro 5.3 – Disponibilidade de material tecnológico

Instituição	Turma	Turno	Número de alunos	Celulares como mídia disponível	Datashow e notebooks disponíveis
C. N. Senhora do Carmo	1ª série - U	Matutino	42	42	3 datashow e 2 notebooks
E. E. Alberto Maranhão	1ª série "EJA"	Noturno	27	12	1 datashow e 1 notebook

Com as informações disponíveis foi possível elaborar a estratégia para aplicação da unidade didática da seguinte forma: No Colégio de Nossa Senhora do Carmo os aplicativos e o arquivo foi inserido em cada celular e as atividades de leitura dos textos e dos vídeos contidos no P. E. de caráter individual, já a Escola Estadual Alberto Maranhão, para os celulares disponíveis, foram incorporados os programas, mas como em sua maioria não dispunha dessa mídia, foi necessário o uso do notebook e Datashow para exposição das aulas.

## 6 BIBLIOGRAFIA

[1] MEC, "PCN+," em *Parâmetros Curriculares Nacionais*, Brasília, 2002, p. 2.

[2] MEC, PCNs+, Brasília, 2002. P2.