



HISTÓRIA EM QUADRINHOS: UMA ABORDAGEM LÚDICA DAS QUESTÕES DE FÍSICA

Willamy de Oliveira Cavalcante

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação, no Curso de Mestrado Profissional de Ensino de Física (MNPEF), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Orientadora:
Dra. Fernanda Carla Lima Ferreira

Marabá
Abril/2019

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS-ICE
MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA

**ATA DA APRESENTAÇÃO E DEFESA DE DISSERTAÇÃO DO MESTRADO
NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA**

ATA DA APRESENTAÇÃO E DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO INTITULADO "HISTÓRIA EM QUADRINHOS: UMA ABORDAGEM LÚDICA DAS QUESTÕES DE FÍSICA" PARA CONCESSÃO DO GRAU DE MESTRE EM ENSINO DE FÍSICA, REALIZADA ÀS 09:30 HORAS DO DIA 25 DE ABRIL DE 2019, NA SALA 03 DO PRÉDIO DA FÍSICA, CAMPUS II. A DISSERTAÇÃO FOI APRESENTADA DURANTE 50 MINUTOS PELO CANDIDATO **WILLAMY DE OLIVEIRA CAVALCANTE**, DIANTE DA BANCA EXAMINADORA APROVADA PELA SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA, ASSIM CONSTITUÍDA: MEMBROS: PROF.^a DR.^a FERNANDA CARLA LIMA FERREIRA (ORIENTADORA), PROF.^a DR.^a ANDRÉA DE LIMA FERREIRA NOVAIS (MEMBRO INTERNO) E PROF. DR. GILBERTO DANTAS SARAIVA (MEMBRO EXTERNO). EM SEGUIDA, O CANDIDATO FOI SUBMETIDO À ARGUIÇÃO, TENDO DEMOSTRADO SUFICIÊNCIA DE CONHECIMENTOS NO TEMA OBJETO DA DISSERTAÇÃO, HAVENDO À BANCA EXAMINADORA DECIDIDO PELA APROVAÇÃO DA MESMA. PARA CONSTAR, FORAM LAVRADOS OS TERMOS DA PRESENTE ATA, QUE LIDA E APROVADA RECEBE A ASSINATURA DOS INTEGRANTES DA BANCA EXAMINADORA E DO CANDIDATO.

CANDIDATO: Willamy de Oliveira Cavalcante

BANCA: Fernanda Carla Lima Ferreira

Andréa de Lima Ferreira Novais

Prof. Dr. Gilberto Dantas Saraiva

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Biblioteca II da UNIFESSPA. CAMAR, Marabá, PA

Cavalcante, Willamy de Oliveira

História em quadrinhos: uma abordagem lúdica das questões de física. / Willamy de Oliveira Cavalcante; orientadora, Fernanda Carla Lima Ferreira; coorientador, Luiz Moreira Gomes. — 2019.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Campus Universitário de Marabá, Programa de Pós-Graduação no Curso de Mestrado Profissional de Ensino de Física (MNPEF), Marabá, 2019.

1. Física – Estudos e ensino. 2. História em quadrinhos. 3. Metodologia de aprendizagem. I. Ferreira, Fernanda Carla de Lima, orient. II. Gomes, Luiz Moreira, coorient. III. Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará. IV. Título.

CDD: 22 ed.: 530.07

Dedico este trabalho a minha família, em especial à minha esposa e minha filha, meus maiores motivos para sempre continuar em frente.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos especial a Deus, a minha esposa Bianca Cruz Leite Cavalcante, sempre compreensiva minha incentivadora. Agradeço aos meus amigos pela força e companheirismo que estiveram ao meu lado nessa caminhada em busca de conhecimento.

Ao Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, promovido pela Sociedade Brasileira de Física (SBF), polo Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA).

Agradeço à professora Dra. Fernanda Carla Lima Ferreira, que aceitou ao convite dessa difícil missão de ser minha orientadora deste trabalho.

Agradecimento ao Centro de Educação de Jovens e Adultos Professora Tereza Donato de, bem como a Diretora Kátia Maria Fonseca que, além de me dar condições a concluir esse mestrado, abriu as portas para nossas pesquisas de forma intempestiva. Muito obrigado a todos e que Deus os abençoe!

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

RESUMO

HISTÓRIA EM QUADRINHOS: UMA ABORDAGEM LÚDICA DAS QUESTÕES DE FÍSICA

Willamy de Oliveira Cavalcante

Orientadora: Dra. Fernanda Carla Lima Ferreira

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação no Curso de Mestrado Profissional de Ensino de Física (MNPEF), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

RESUMO

O uso de quadrinhos tem sido feito em diversas áreas na educação devido a sua linguagem simples e universal. Constando esse potencial, o presente trabalho enfoca na confecção de uma HQ como uma forma diferente de se trabalhar na resolução de questões de física, com o objetivo de verificar o seu uso como instrumento metodológico de motivação e didática na aprendizagem significativa no ensino de Cinemática. Realizou-se uma pesquisa bibliográfica sobre o uso de quadrinho, verificou-se que existe uma literatura ampla de seu uso na área de ciências, porém nada em relação a resolução de questões matemáticas. Diante disso, foi elaborado uma proposta metodológica que visa auxiliar o aluno por meio da confecção de uma HQ para diminuir as dificuldades na matemática sem desobedecer a formalidade necessária. Para obter os resultados, realizou-se a aplicação em uma turma de ensino médio na modalidade de educação de jovens e adultos na escola Professora Tereza Donato de Araújo, Cidade Marabá/PA. Os resultados obtidos mostraram que o produto educacional possui um grande potencial em motivar os alunos a realizarem os cálculos propostos, em especial na resolução de questões de física. Foram realizados dois questionários de opinião com a finalidade de se avaliar a aceitação do produto educacional. Concluiu-se que o produto metodológico apresentado teve uma aprovação expressiva da turma, bem como ficou demonstrado que os motivou na aprendizagem.

Palavras-chave: História em Quadrinhos, Proposta Metodológica, Cinemática.

Marabá
Abril/2019

ABSTRACT

HISTORY IN QUADRINHOS: A LUDIC APPROACH OF THE CONTENTS OF PHYSICS

Willamy de Oliveira Cavalcante

Orientadora: Dra. Fernanda Carla Lima Ferreira

Thesis submitted to the Post Graduation Program in the Professional Master Course of Physics Teaching (PMCPT), as requirements part for obtaining the Master's degree in Physics Teaching.

The use of comics has been made in several areas in education because of its simple and universal language. With this potential, the present work focuses on the creation of a comics as a different way of working on solving physics questions, in order to verify its use as a methodological tool for motivation and didactics in meaningful learning in Kinematic teaching. A bibliographical research on the use of comic was carried out, it was verified that there is a wide literature of its use in the area of sciences, but nothing in relation to the resolution of mathematical questions. Therefore, a methodological proposal was developed that aims to help the student through the creation of a comics to reduce difficulties in mathematics without disobeying the necessary formality. To obtain the results, the application was carried out in a high school class in the modality of youth and adult education in the school Teacher Tereza Donato de Araújo, Marabá City/PA. The results show that the educational product has great potential in motivating the students to carry out the proposed calculations, especially in solving physics questions. Two opinion questionnaires were carried out with the purpose of evaluating the acceptance of the educational product. It was concluded that the methodological product presented had an expressive approval of the class, as well as it was demonstrated that motivated them in the learning.

Keywords: Comics 1, Methodological Proposal 2, Cinematics 3.

Marabá
April/2019

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Posição no Eixo X.....	18
Figura 02: Trajetória Retilínea de um Corpo.....	19
Figura 03: <i>The Yellow Kid</i> , do Artista Americano <i>Richard Outcault</i>	26
Figura 05: Quem Inventou o Amor, Me Explica, Por Favor.....	34
Figura 06: Página Inicial	35
Figura 07: Página de Criação do Quadrinho	35
Figura 08: Quadro.....	36
Figura 09: Ordem de Leitura	37
Figura 10: Legenda.....	37
Figura 11: Fala.....	38
Figura 12: Grito	38
Figura 13: Pensamento	39
Figura 14: Cochicho	39
Figura 15: Linhas Cinéticas.....	40
Figura 16: Onomatopeia 1	40
Figura 17: Onomatopeia 2	41
Figura 18: Onomatopeia 3	41
Figura 19: Sequencia de Balões.....	42
Figura 20: Fala Dupla.....	42
Figura 21: Escola Professora Tereza Donato de Araújo.....	44
Figura 22: Exposição do Conteúdo e Resolução de Exercício.....	45
Figura 23: Resolução de Questões	46
Figura 24: Como Fazer uma História em Quadinhos	46
Figura 25: Milton e Isaque Resolvendo Questões	47
Figura 26: Desenhando Personagens de “Palitinhos”.....	47
Figura 27: Rascunhos de Roteiro	48
Figura 28: Fazendo as Devidas Revisões	48
Figura 29: Aluno Fazendo a Quadrinização	49
Figura 30 : Subvertendo-se à Quadrinização.....	49
Figura 31: Momento Dupla Dinâmica.....	50
Figura 32: HQ: Usando a Fórmula do Sorvete	50

Figura 33: HQ: Aprendendo Física com Nelson e Valber.....	50
Figura 34: Finalização da Hq.....	51
Figura 35: Importância da Disciplina Física.....	52
Figura 36: Dificuldades na Disciplina	53
Figura 37: Dificuldade na Resolução de Questões	54
Figura 38: Uso de Quadrinhos.....	55
Figura 39: Realização do Presente Trabalho	56
Figura 40: Uso de Quadrinhos o Motivou?	56
Figura 41: Ajudou no Aprendizado?	57

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	13
INTRODUÇÃO	13
1.1 Cenário Atual	14
1.2 Ensino – Aprendizagem	16
1.3 Objetivos	16
CAPÍTULO 2	18
FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
2.1 Cinemática	18
2.1.1 Posição e Deslocamento	18
2.1.2 Velocidade Média	19
2.1.3 Aceleração Média	20
2.1.4 Movimento Retilíneo Uniforme	21
2.1.5 Movimento Retilíneo Uniformemente Acelerado	22
2.1.5.1 Equação da Velocidade	22
2.1.5.2 Equação da Posição	23
2.2 Teoria de Aprendizagem	24
2.3 História em Quadrinhos	25
2.3.1 Linguagem	27
2.3.2 Importância Lúdica	28
2.3.3 História em Quadrinhos no Ensino de Física	30
2.3.4 Aprendizagem Significativa na Resolução de Questões de Física	32
CAPÍTULO 3	34
FAZER QUADRINHOS	34
3.1 Características	36
3.1.1 Quadro, Vinheta ou Requadro	36
3.1.2 Ordem de leitura dos quadros	36
3.1.3 Recordatório (Legenda)	37
3.1.4 Balão	38
3.1.4.1 Balão de fala	38
3.1.4.2 Grito	38
3.1.4.3 Pensamento	39
3.1.4.4 Cochicho	39

3.1.5 Linhas Cinéticas	40
3.1.6 Onomatopeias.....	40
3.1.7 Ordem de Leitura dos Balões	41
3.1.7.1 Fala Dupla	42
CAPÍTULO 4	43
PROPOSTA METODOLÓGICA	43
4.1 Metodologia.....	43
4.1.1 Primeira Etapa.....	43
4.1.2 Segunda Etapa.....	43
4.2 Proposta em Prática	44
4.2.1 Primeira Etapa Prática.....	44
4.2.2 Segunda Etapa Prática.....	46
CAPÍTULO 5	52
RESULTADO E DISCUSSÃO	52
5.1 Questionário Prévio	52
5.1.1 Qual sua opinião sobre a importância da disciplina Física?	52
5.1.2 Qual sua maior dificuldade em relação a Disciplina? E qual sua maior dificuldade para se resolver as questões de física propostas pelo professor?	53
5.1.3 O uso de quadrinhos na resolução de exercícios pode lhe ajudar no aprendizado de Física?	54
5.2 Questionário Pós Quadrinhos	55
5.2.1 Você gostou de realizar este trabalho? O uso de quadrinhos em Física lhe motivou para a resolução do exercício?	55
5.2.2 O uso de quadrinhos na resolução de exercício lhe ajudou no aprendizado de Física?	56
5.2.3 O que mais chamou sua atenção neste trabalho?	57
CAPÍTULO 6	58
CONCLUSÃO	58
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59
APÊNDICE	62
Apêndice A – Sequência Didática	62
Apêndice B– Trabalhando com Resolução de Questões Utilizando a Confecção de uma História em Quadrinhos	65

Apêndice C – Proposta de Lâminas de Apresentação	67
Apêndice D – Modelo de Proposta de HQ	76
Apêndice E – Questionário Prévio.....	81
Apêndice F – Questionário Pós Quadrinhos.....	82
Apêndice G – Produto Educacional.....	83
Apêndice H – Artigo Apresentado a Scientia Plena	106
ANEXOS	107
Anexo 1 – Aprendendo Física com Nelson e Valber.....	107
Anexo 2 – HQ Anime Chaves: Velocidade Média.....	111

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

Este trabalho surgiu a partir da análise das dificuldades apresentadas por parte dos alunos quando lhe é proposto a resolução de uma questão de Física que envolva cálculos. Verificou-se que esta dificuldade, por muitas vezes, não é devido ao problema com a matemática em si, mas sim a visualização da cena descrita no exercício. Quantas vezes na prática docente, apresenta-se à frente, um aluno que não consegue ter a abstração necessária para visualizar a cena descrita numa questão proposta, ou seja, não consegue entender o que está acontecendo? E que ao ser explicado o cenário pelo professor e o que a questão está demonstrando, o aluno consegue de imediato fazê-la? Certeza que já aconteceu, ou seja, em alguns casos, não falta ao aluno o conhecimento ou o domínio do conteúdo ou das suas fórmulas, mas de como e em que situações a questão se refere.

Diante deste cenário, percebeu-se a possibilidade da utilização de histórias em quadrinhos (HQs) e de que forma elas poderiam contribuir no efetivo entendimento/assimilação da questão proposta e incentivá-los a um maior envolvimento na resolução de exercícios, e, no presente trabalho, na internalização dos próprios conceitos da Cinemática.

Na maioria das vezes, o conteúdo da Física é tido pelo aluno como desinteressante, de difícil entendimento e longe de sua realidade. Desta forma, o maior desafio do professor é tornar a Física mais próxima da realidade do aluno, para que esta possua significado a ele. Os livros didáticos tradicionais, geralmente, são pouco atrativos, e os exercícios propostos apresentam pouquíssimas relações com seu cotidiano, assim, o aluno não consegue corriqueiramente ter a abstração necessária para que se faça uma questão proposta e é neste ponto que entra a presente dissertação. Desta forma, acredita-se que trabalhar com História em Quadrinhos (HQ) em uma aula de Física pode ser uma atividade estimulante e facilitadora da aprendizagem (BRAZ; FERNANDES, 2009).

A HQ, em contraposição a uma instrução formal e ainda, em sua maioria, rígida, além de poder atingir uma finalidade instrutiva também conseguem preencher uma finalidade educativa (MOYA, 1997). Por ser acessível e, possivelmente, ter sido o primeiro contato de leitura pela maioria dos alunos, a HQ se torna muito importante como material de ensino, possibilitando a ampliação de comunicação dos alunos e suas várias utilizações possíveis são evidentes, pois elas propiciam uma diversidade de temas atendendo a diferentes gostos e contribuindo para a formação de valores e o exercício da cidadania desenvolvendo

significativamente a leitura e a escrita de forma lúdica e prazerosa (VERGUEIRO, 2009, apud AVELAR, 2013)

Além do mais, possuindo características universais, tais como; formatação dos quadrinhos, linguagem de fácil assimilação com enredo simples, além do apelo visual e gráfico, desta forma, a HQ e um dos meios de comunicações mais conhecidos e influenciaram várias gerações entre estudantes de qualquer nível de escolaridade graças a esses vários atrativos disponíveis, usada adequadamente no ensino, as Histórias em Quadrinhos têm o poder de chamar atenção do aluno à leitura, aumentando a motivação e a curiosidade para os conteúdos, assim como, a sua participação e, conseqüentemente, o seu senso crítico. (PESSOA, 2006)

Motivando-os, inicialmente, a produzir as histórias em quadrinhos dentro de sala de aula, além do objetivo de estabelecer uma aprendizagem significativa do conteúdo abordado, pretende-se incentivar os alunos a trabalhar em equipes relacionando o que foi aprendido e o que já presenciou em seu cotidiano instigando-o, desta forma, a sua criatividade e tirá-los da comum passividade encontrada, mesmo na hora de se resolver uma questão de física.

Por que escolher a Cinemática como tema desta pesquisa? Em grande parte dos livros didáticos, o conteúdo de Física está estruturado como assuntos primeiros: a Cinemática, sendo esta, desta forma, o primeiro contato por parte dos alunos com a Física ou no 9º ano do ensino fundamental ou somente no 1º ano do ensino médio. Este primeiro contato irá, invariavelmente, influenciar toda a relação entre o aluno e a Física e, claro, ao conhecimento científico. Dentro deste contexto, a cinemática precisa ser apresentada de uma forma mais “degustável” e contextualizada sempre que possível para que não o afaste do prazer que é o mundo da ciência.

A História em Quadrinhos, além de ser um material divertido e interessante tem a incrível capacidade de chamar atenção de crianças a adultos, pois a grande maioria já teve contato com elas e, assim, rememoram momentos de lazer e que ao aluno, quando está interessado, facilita a reflexão e a aprendizagem dos conceitos de Física.

1.1 Cenário Atual

Para o ensino vigente e para a educação evoluir, faz-se necessário muitas observações e análises para que surjam as ideias inovadoras que irão dar um respiro a já castigada prática de ensino.

Importante comentar que o professor ao sair da faculdade, a grosso modo, está preparado para uma realidade diferente da prática, onde mesmo com entusiasmo e cheios de ideais se depara com um sistema educacional defasado e com vícios, pouco atraente aos alunos

e escolas com pouco ou nenhum recurso que auxilie a prática docente, além do tradicional quadro e “giz”. A frustração desse novo educador se agrava quando este não recebe apoio de quem mais deveria receber, a direção. (FREIRE, 1996)

Acredita-se que este tipo de direção está cada vez mais em “extinção” e que já existe várias propostas atualizadas para se realizar uma intervenção educacional mais eficaz pedagogicamente. A educação vem avançando a passos lentos e, em alguns centros educacionais, já disponibilizam alguns recursos importantes, tais como biblioteca e sala de informática, porém ainda há escolas que não são agraciadas com tais recursos.

Investir em educação deve ser considerado um planejamento de médio e longo prazo, porém nem todos tem a capacidade e paciência para colher os resultados e, além do que, não adianta a escola ter recursos materiais ou estruturais se os profissionais envolvidos não forem capacitados ou não tiverem interesse em utilizá-los, pois para se tornar a educação interessante e efetiva, não basta que o aluno depare-se com conteúdo para aprender, é necessário que diante dos conteúdos possam utilizar seus esquemas de conhecimentos, contrastá-los com o que é novo, identificar semelhanças e discrepâncias, integrá-los em seus esquemas (ZABALA, 2000).

Vale destacar que trabalhar junto ao aluno com intuito deste adquirir conhecimento e incentivá-lo à curiosidade acerca dos fenômenos da natureza é o desafio maior da disciplina Física, porém quando o profissional se depara em sua prática docente com um aluno participante do Ensino Médio da Educação de Jovens e Adultos (EJA), este trabalho se torna muito mais desafiador por vários motivos, dentre eles, pode-se relacionar o comum afastamento da escola por anos, devidos a vários fatores, como o fator socioeconômico, como por exemplo, quando precisa escolher entre trabalhar e sustentar sua família ou estudar e, como já comentamos, a educação é um investimento a médio ou longo prazo, e a sua família não pôde esperar. Barcelos (2007) reforça que o abandono da escola vai desde problemas sociais diversos, doenças familiares e que ao conseguir emprego deixa de estudar pelo excesso de cansaço, falta de tempo, ou até mesmo a distância entre trabalho e escola.

Além do mais, este aluno não vem “Aprovado” do fundamental no ano anterior. Ele está retornando aos estudos após anos de afastamento, ou seja, há muito tempo está esquecido eu seu conhecimento os primeiros contatos que teve com os conceitos físicos aprendidos, e, ainda, a disciplina Física é sempre lembrada como a disciplina que tem cálculos.

Por tanto, cabe ao profissional em educação atrair a atenção e conduzir este aluno EJA, aproximando-o aos conhecimentos científicos e entender que os cálculos matemáticos são essenciais à Física. Desta forma, a utilização das HQs pode se tornar uma atividade bastante

proveitosa na aproximação e desmitificação da “prática calcular matemática” que é imprescindível ao ensino.

1.2 Ensino – Aprendizagem

O processo de ensino – aprendizagem é uma ação composta por desafios e erros, ainda mais quando se trata em ensinar para jovens e adultos, pois as dificuldades aumentam quando esta disciplina se trata de Física, pois é uma disciplina que requer algumas habilidades e entendimentos de algumas formalidades matemáticas.

A todo momento, surgem novas práticas de ensino de Física, desde as mais simples e ortodoxas as mais diferentes e revolucionárias. Ademais, o ensino de Física deveria ser apresentado cada vez mais cedo, já que com a tecnologia avançando e cada vez mais presente na vida dos alunos, vide o uso de celulares smartphones e seus aplicativos que são bastantes conhecidos pela grande maioria. Então, mediante às facilidades da utilização de diferentes aplicativos de celular, fica nítida a possibilidade de sua utilização em sala de aula (BENTO; CAVALCANTE, 2013)

A metodologia possui grandes facilidades, desde o mencionado conhecimento geral do que é uma HQ, o baixo custo necessário para a elaboração e a existência de vários aplicativos e sites que auxiliam a sua construção etc. A HQ, além de ter um grande poder de assimilação e desenvolvimento cognitivo, pode desmitificar a dificuldade encontrada por parte dos alunos do ensino médio EJA nas resoluções de questões de ciências Física.

Desse modo, utilizando-se da linguagem simples inerente a essa arte e com o auxílio de materiais comuns como: HQ, papéis sulfite A4, régua, lápis de cores variadas ou hidrocores e muita imaginação, pode se introduzir a Física e o seu conteúdo de Cinemática de uma forma lúdica, bem como elucidar as questões físicas que se fizerem necessários. O uso de histórias em quadrinhos pode ser muito bem utilizado em qualquer modalidade de ensino.

1.3 Objetivos

O objetivo deste trabalho foi apresentar uma proposta metodológica de aprendizagem significativa utilizando a história em quadrinhos, como meio de o aluno a criar maneiras diferentes que deem condições para que adquira o conhecimento de forma significativa.

Relacionar os conteúdos de física, com as histórias em quadrinhos despertando o interesse pela física, bem como entender os conceitos adquiridos anteriormente como um processo de construção humana.

Trabalhar a formalidade matemática através da resolução de uma questão que envolva cálculos em forma de quadrinhos, provocando, nestes, o interesse pela Física e a desmitificação das dificuldades dos exercícios.

Demonstrar que a confecção de história em quadrinho é uma ferramenta que colabora na internalização dos conceitos físicos.

CAPÍTULO 2

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Conceitos relacionados a Cinemática foram utilizados para fundamentar o presente trabalho, estes conceitos fazem parte do conteúdo de Física do 9º Ano do Ensino Fundamental e do 1º Ano do Ensino Médio que é exigido como temas no PCN'S (Parâmetros Curriculares Nacionais), que orienta e subsidia os professores com discussões, pesquisas e indicações pedagógicas que tem como objetivo garantir a coerência no sistema educacional para que todos possam usufruir de conhecimentos para o exercício da cidadania. (BRASIL, 2002).

2.1 Cinemática

Parte integrante da Física Clássica e vindo do termo grego *kinema*, Cinemática estuda o movimento tomado por ele mesmo, isto é, os aspectos temporais e espaciais ou dimensões do movimento sem qualquer vínculo com as forças que causam mudanças no movimento (BRUSSELS apud CLAGETT, 1959), ou seja, a Cinemática está associada as competências de como analisar os movimentos, mesmo que aparentemente estacionários, de qualquer objeto, animal ou ar, dependendo do referencial adotado. Assim, um determinado objeto, de acordo com Alonso e Finn (1972), estará em movimento relativo se a medida de sua posição em relação a um primeiro observador variar com o tempo em relação a um segundo observador.

2.1.1 Posição e Deslocamento

A posição de um corpo é a medida de sua posição em comparação a um ponto de referência, que é denominado como a origem das posições, onde o sentido positivo indica que a posição do corpo aumentará de valor, enquanto o sentido oposto é o sentido negativo (HALLIDAY et al, 2012), conforme Figura 01 abaixo.

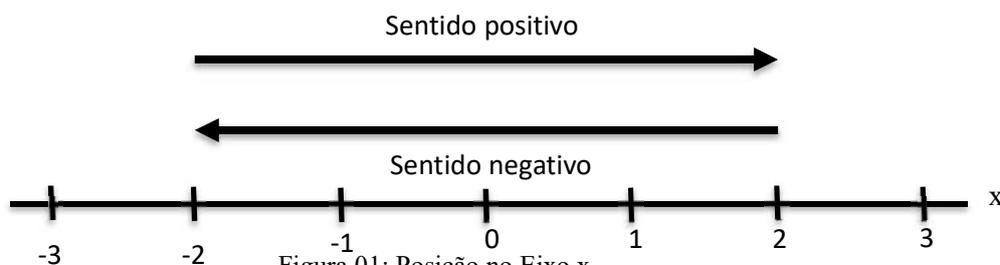


Figura 01: Posição no Eixo x
Fonte: Halliday et al (2012)

Se x_1 é o espaço inicial de um móvel num certo instante t_1 (tempo inicial) e x_2 é o espaço final no instante posterior t_2 (tempo final), chama-se Deslocamento escalar ou

simplesmente Deslocamento, a seguinte diferença (Δx):

$$\Delta x = x_2 - x_1 \quad (1)$$

Halliday et al (2012), salienta que o deslocamento, representado na equação (1), é um exemplo de grandeza vetorial e que possui duas características:

- (1) O módulo é a distância (como, por exemplo, o número em metros) entre as posições inicial e final;
- (2) a orientação, de uma posição inicial para uma posição final, que pode ser representada por um sinal positivo ou um sinal negativo se o movimento for retilíneo (Halliday et al, 2012, p. 14).

Importante destacar que Δx não é a multiplicação de Δ vezes x , pois como comenta Young et al (2016), o Δ significa simplesmente “variação da grandeza x ”.

2.1.2 Velocidade Média

Um determinado corpo estará em um movimento retilíneo quando este estiver numa trajetória reta, obedecendo um eixo Ox , conforme Figura 02. Sendo que a posição do corpo é definida pelo seu deslocamento x medido a partir de seu ponto de partida, ou seja origem (Ponto O) (YOUNG et al, 2016).

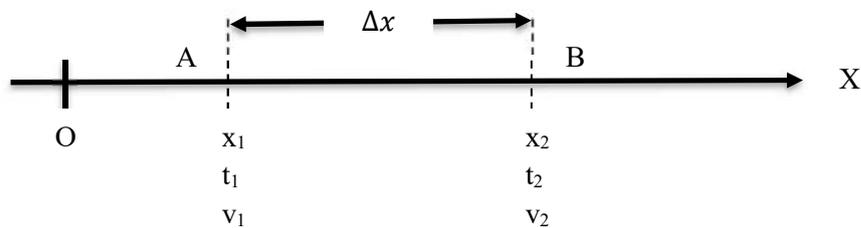


Figura 02: Trajetória Retilínea de um Corpo
Fonte: Young et al (2016)

Relacionando o deslocamento com o tempo por meio de uma função de relação teremos a equação (2):

$$x = f(t) \quad (2)$$

Sabe-se que x (deslocamento) pode tanto ser positivo quanto negativo e conhecendo a variação da posição de um corpo, podemos determinar a velocidade média (V_{med}) como:

$$V_{med} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} \quad (3)$$

$$V_{med} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad (4)$$

Onde, pode-se ler diretamente que a velocidade média (V_{med}) é a razão entre o deslocamento realizado (Δx) e a variação do tempo (Δt) durante o deslocamento (equação 4), assim como conceitua Halliday et al (2012).

Vale frisar que há uma diferença entre velocidade escalar média (S_{med}) da velocidade média (V_{med}). Enquanto velocidade média envolve o deslocamento da partícula, velocidade escalar média indica a rapidez com que determinado corpo está se deslocando, sem possuir sinal positivo ou negativo que indique sua direção ou sentido do movimento (HALLIDAY et al, 2012).

$$S_{med} = \frac{\text{distância total}}{\Delta t} \quad (5)$$

Para que não ocorra variações essenciais no estado de movimento durante um percurso, determina-se a velocidade média instantânea em um ponto, fazendo com que esse intervalo de tempo seja tão pequeno quanto possível (ALONSO, 1972). Assim, deve-se levar o cálculo do valor limite da fração $\frac{\Delta x}{\Delta t}$ para que o Δt tenda a zero.

Em linguagem matemática, escreve-se:

$$v = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} v_{med} \quad (6)$$

$$v = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad (7)$$

Derivando-se x da equação (7) em relação a t , tem-se a equação (8):

$$v = \frac{dx}{dt} \quad (8)$$

Portanto, a velocidade instantânea é uma derivação do deslocamento em relação ao tempo em que é determinada pela observação entre duas posições separadas por uma distância tendente a zero (dx) pela medida de um intervalo mínimo de tempo (dt) (ALONSO, 1972).

2.1.3 Aceleração Média

Quando um corpo varia sua velocidade em relação ao tempo, diz-se que ele sofreu uma aceleração (HALLIDAY et al, 2012). Aceleração Média (a_m), ou taxa de mudança de velocidade (Δv), é a derivada da variação da velocidade em relação ao tempo (Δt):

$$a_m = \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad (9)$$

Como a velocidade é expressa em m/s , de acordo com o Sistema Internacional de Unidades, a aceleração será medida em m/s^2 (YOUNG et al, 2016).

Analogamente a velocidade instantânea, pode-se levar a aceleração ao limite de velocidade e de intervalo de tempo mínimo se aproximando de zero, onde os instantes t_f (tempo final) e t_i (tempo inicial) serão quase iguais. Matematicamente ficando:

$$a = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad (10)$$

Logo,

$$a = \frac{dv}{dt} \quad (11)$$

Alonso (1972) comenta que um movimento acelerado quando a velocidade aumenta com o decorrer do tempo, enquanto é considerado “retardado” quando este diminui sua velocidade com o tempo.

2.1.4 Movimento Retilíneo Uniforme

Um corpo possui movimento retilíneo uniforme quando este possui velocidade constante, ou seja, aceleração nula. Desta forma, a posição varia retilineamente em relação ao tempo. Assim, a equação fica:

$$\frac{dx}{dt} = v \quad (12)$$

Reescrevendo a equação (12), temos:

$$dx = v dt \quad (13)$$

Integrando a equação (13):

$$\int_{x_i}^{x_f} dx = \int_{t_i}^{t_f} v dt \quad (14)$$

Isolando a constante v da equação (14):

$$\int_{x_i}^{x_f} dx = v \int_{t_i}^{t_f} dt \quad (15)$$

Resolvendo a integral da equação (15), temos:

$$x_f - x_i = v (t_f - t_i) \quad (16)$$

E finalmente, isolando a posição final (x_f) e admitindo que o tempo inicial (t_i) seja igual a zero da equação (16), temos a função horária do movimento retilíneo uniforme:

$$x_f = x_i + v t \quad (17)$$

A equação (17) representa a velocidade em função do tempo, desta forma, terá a representação de seu movimento com uma linha reta e paralela em relação ao eixo do tempo.

2.1.5 Movimento Retilíneo Uniformemente Acelerado

O movimento retilíneo uniformemente acelerado é caracterizado pela aceleração ser constante para os corpos em movimento, onde a velocidade varia na mesma taxa de forma linear (YOUNG et al, 2016).

2.1.5.1 Equação da Velocidade

A equação da velocidade é obtida a partir da derivada da aceleração (a), porém, lembra Halliday (2012) que esses tipos de soluções realizadas a partir daqui só são válidas se a aceleração do móvel for constante:

$$\frac{dv}{dt} = a \quad (18)$$

Reescrevendo a equação (18), temos:

$$dv = a dt \quad (19)$$

Integrando a equação (19), temos:

$$\int_{v_i}^{v_f} dv = \int_{t_i}^{t_f} a dt \quad (20)$$

Isolando a aceleração (a) da equação (20):

$$\int_{v_i}^{v_f} dv = a \int_{t_i}^{t_f} dt \quad (21)$$

Resolvendo a integral da equação (21):

$$v_i - v_f = a (t_f - t_i) \quad (22)$$

Destacando-se a velocidade final (v_f) e admitindo tempo inicial (t_i) igual a zero na equação (22):

$$v_f = v_i + a t \quad (23)$$

A equação (23), diz que sabendo a velocidade inicial (v_i) e a aceleração (a) do móvel, pode-se determinar a velocidade deste móvel (v_f) em um determinado instante (t)

2.1.5.2 Equação da Posição

A equação da posição descreve a variação do espaço percorrido num determinado tempo. Pode ser obtida a partir da derivação da equação da velocidade da equação (23):

$$\frac{dx}{dt} = v_f = v_i + a t \quad (25)$$

Isolando a posição (dx) da equação (25):

$$dx = (v_i + a t) dt \quad (26)$$

Integrando a equação (26):

$$\int_{x_i}^{x_f} dx = \int_{t_i}^{t_f} (v_i + at) dt \quad (27)$$

Isolando a constante v_i na equação (27):

$$\int_{x_i}^{x_f} dx = v_i \int_{t_i}^{t_f} dt + a \int_{t_i}^{t_f} t dt \quad (28)$$

Resolvendo a integral e isolando-se a posição final (x_f) da equação (28), tem-se:

$$x_f = x_i + v_i(t_f - t_i) + \frac{1}{2}a(t_f^2 - t_i^2) \quad (29)$$

Por fim, da equação (29), admitindo que o instante (t_i) seja igual a zero, fica:

$$x_f = x_i + v_i t + \frac{1}{2} a t^2 \quad (30)$$

A equação horaria da posição de um corpo em movimento uniformemente acelerado mostra, de acordo com Young et al (2016):

Se para um instante inicial $t_i = 0$, a partícula está em posição x_i e possui velocidade v_i , sua nova posição em qualquer instante t é dada pela soma de três termos – a posição inicial x_i , mais a distância $v_i t$ que ela percorreria caso a velocidade permanecesse constante mais uma distância adicional $\frac{1}{2} a t^2$ produzida pela variação da velocidade x (Young et al, 2016, p. 50):

2.2 Teoria de Aprendizagem

Segundo Moreira (2014) há diversas formas de aprendizagem e vários pensadores se destacam nas análises do desenvolvimento do indivíduo – seja através de respostas aos estímulos empregados, análise comportamentais, cognitivos etc. – ou a natureza do conhecimento do ser humano se este desabrocha com o desenvolvimento da inteligência prática e há aqueles que defendem a influência do meio social e cultural em que o indivíduo está inserido. Essas teorias e estudiosos está em amplo desenvolvimento e dão suporte ao surgimento de novas propostas educacionais.

A busca de novas metodologias que facilitem a assimilação do conteúdo da Física deve ser uma incessante do professor em sua prática didática diária e, essa busca de uma outra forma de aprendizagem, deve ser apoiada e identificada com algum pensador e teoria já existente. Desta forma, a teoria mais próxima e que mais se identificou para esta proposta metodológica foi com o trabalho de David Ausubel e a sua teoria da Aprendizagem Significativa que defendia, simploriamente falando, que se deve aproveitar todo os conhecimentos pré-existentes – o que ele chamou de subsunçores – do aluno para facilitar a assimilação de novos conceitos. (AUSUBEL, et. al, 1980)

A teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, tenta esclarecer os mecanismos que ocorrem dentro da mente humana em relação ao aprendizado e a estruturação do conhecimento, onde as ideias e os conceitos novos vão servindo de complemento para um conceito mais abrangente e amplo já existente que, por sua vez, vão conduzir para o surgimento de novos conceitos baseados nos subsunçores, de uma forma consistente e que pode ser descritas com as próprias palavras do aprendiz. (MOREIRA, 2014)

De acordo com Präss (2008) a teoria de Ausubel é uma das teorias mais abrangentes e completa por ser verdadeiramente uma teoria de ensino e aprendizagem, facilmente

implementada, possuindo uma boa consistência lógica e de serem imediatas, fato este que não ocorre quando em se está em uma teoria comportamental ou psicológica.

O ponto da teoria de Ausubel o que é importante são as novas ideias incorporadas à estrutura cognitiva e à substância do novo. Assim, para facilitar a aprendizagem é preciso manter a atenção do aluno ao conteúdo e à estrutura cognitiva, e conseqüentemente, trabalhar com as duas. Não se pode esquecer a análise conceitual e a busca da melhor maneira de relacionar claramente os aspectos mais importantes do conteúdo, e, por fim, mensurar os resultados conquistados. Nos termos, observa-se que o desenvolvimento da metodologia discutida no presente trabalho com o uso da HQ como um subsunçor é fiel às propostas de David Ausubel. (AUSUBEL, et. al, 1980)

2.3 História em Quadrinhos

História em quadrinhos (HQs), insere-se em uma modalidade narrativa onde os diálogos são retratados de forma direta com as personagens, espaço, tempo, o enredo onde a sequência de ações se apresenta, e são representados através de balões, imagens promovendo interações entre as personagens em uma relação de causa e efeito. As imagens representam o fator de destaque de uma HQ e possuem o objetivo variados, mas podemos destacar os de entreter, informar e, também, ensinar. Para isso, há a necessidade de haver a interação imediata entre imagem, conteúdo e leitor. (VERGUEIRO, 2014)

Nasceu como gênero em 1895, graças a criação da tirinha *The Yellow Kid*, publicada em jornais sensacionalistas de Nova York por Richard Outcault, já se encontrava várias características que tornaram as HQ's mundialmente famosas, como os diálogos em balões, por exemplo. Como disse Feijó (1997), a série de Outcault ganhou status de primeira verdadeira história em quadrinhos conforme mostra a Figura 03.

Com o sucesso das tirinhas de Outcault, na mesma época, surgiram as Comics nos países de língua inglesa e foram consideradas de imediato como categoria de subgênero, principalmente, por causa dos temas abordados fugindo do convencionalismo da época, sendo considerado más influências a crianças e adolescentes. Somente na década de 60 que a HQ começou a sair do submundo das artes.

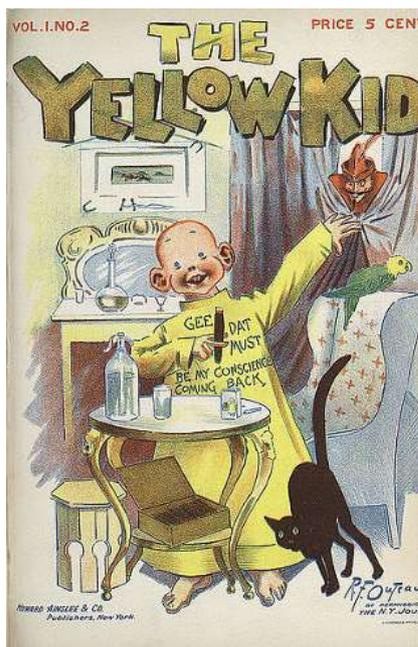


Figura 03: *The Yellow Kid*, do artista americano *Richard Outcault*
Disponível em: <http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/literatura/historia-historia-quadrinhos.htm>

A grande revolução da HQ foi na Histórias de super-heróis como Superman e Batman que foram eternizados na arte sequencial das Histórias em Quadrinhos e hoje mais famosos ainda com a transportação para a linguagem do cinema, tornando-a mundialmente conhecida e começaram a ser julgadas sob o ponto de vista estético e passando a ser consideradas como uma manifestação artística (CAMPOS; LOMBOGLIA, 1894).

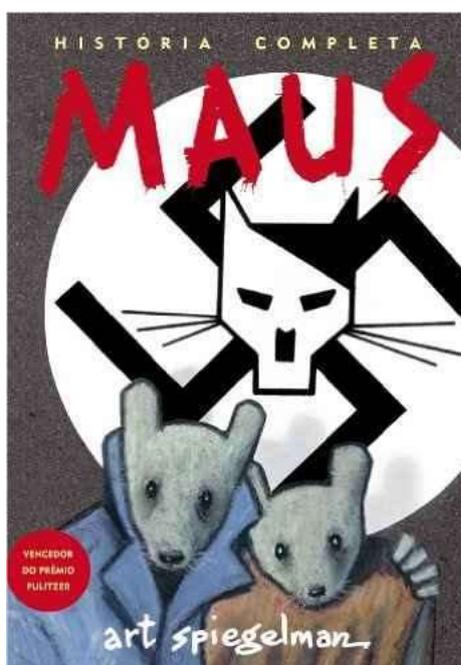


Figura 04: *Maus*, de *Art Spiegelman*, recebeu, em 1992, o Prêmio *Pulitzer*
Disponível em: <http://pt.wikipedia.org>

Atualmente, a HQ não se restringe a somente contar as histórias de Homens com superpoderes, mas também narrar histórias de vida como *Persépolis* que narra a história da autora Iraniana Marjane Satrapi durante a Revolução Islâmica, ou o Livro *Maus* de Art Spiegelman (Figura 04), que recebeu em 1992 o Prêmio *Pulitzer*, o primeiro recebido por um livro escrito em forma de história em quadrinhos em que conta a história dos pais que foram sobreviventes dos campos de concentração de *Auschwitz*, durante a Segunda Guerra Mundial.

2.3.1 Linguagem

O atrativo maior da História em quadrinhos é a sua linguagem visual atrelada ou não a uma linguagem escrita que mistura vários elementos resultando na união perfeita entre escrita e imagem. A forma como ambos tipos de linguagem trabalha é que chamam a atenção, principalmente, das crianças e dos jovens para ela.

A combinação entre a linguagem escrita e a linguagem icônica (visual) está cada vez mais comum nos dias atuais, tanto nos meios de comuns tradicionais como a televisão quanto na internet, e a sequência da combinação entre a linguagem verbal e a linguagem visual é o que torna a HQ uma arte:

A arte sequencial é uma combinação de imagem e texto em balões, que obedecem a uma sequência narrativa estabelecida por quadros, em que se mesclam discursos diretos dos interlocutores contidos na história, tais como personagens e narradores. (PESSOA, 2014, p. 11)

Essa sequência artística é o que valoriza hoje a HQ como gênero literário, inserindo sua linguagem nos campos da cultura e da arte e que dentro de um plano pedagógico, podem proporcionar o início da aprendizagem, fazendo com que com novas experiências narrativas, o aluno adquira novos conceitos e uma nova linguagem. (VERGUEIRO, 2014)

Geralmente a escrita está na História em Quadrinhos para complementar o que as imagens não conseguiram demonstrar estabelecendo uma sequência lógica e a união entre os quadrinhos. A linguagem visual, advinda de uma composição de desenhos que são feitos dentro de quadros e tendo uma sequência determinada, tem como missão a interação e dar dinâmica a história, na forma como a imagem fala, seja em posições, ações ou expressões das personagens.

Para que a HQ atinja seu objetivo de transmitir uma mensagem há a necessidade que a linguagem verbal e a visual estejam intrinsecamente interligadas e de forma coerente, transformando, dessa forma, imagens estáticas, desenhadas em quadros separados, representem um sistema de informação muito dinâmico, fazendo com que o aluno/leitor entre de cabeça na

narrativa, por isso, a importância de se não esquecer da Histórias em Quadrinho no ambiente escolar como um rico material didático.

A eficácia da mensagem a ser transmitida pelo Quadrinho está na amplitude da intersecção entre as informações de texto e as informações de imagem. A utilização de uma história em quadrinho no ambiente escolar implica em uma escolha ou montagem criteriosa do material – uma divisão igualitária entre imagens e os textos utilizados no enredo poderia tornar a HQ uma estratégia educacional mais rica, utilizando de forma completa as características semióticas peculiares da História em Quadrinho. (TESTONI, 2004, p. 42-43)

2.3.2 Importância Lúdica

Geralmente, o primeiro contato do aluno com os quadrinhos é quando criança e, como leitor iniciante, se maravilha ao decodificar as letras e figuras coloridas e divertidas ao virar de cada página. Com certeza, a História em Quadrinhos foi um dos principais meios de leitura de uma boa parte dos pré-leitores, que aprendiam de uma forma lúdica o ato de ler e interpretar histórias. O uso do lúdico, como diz Medina (2010), em que todos devem ser protagonistas na construção do conhecimento científico, de uma maneira relevante, concisa e inesquecível, de forma que o aluno se sinta parte do conhecimento ao mesmo tempo que faz as suas descobertas.

Essa ludicidade das HQ é explorada por alguns pais que se aproveitam da atração que exercem na criança para, que estas, proporcionem o desenvolvimento da habilidade da leitura e a sua manutenção de uma forma eficaz e sem muito esforço. O uso dessa metodologia de aprendizado é tão eficaz que pode ser defendida para a sua utilização, também, no ensino médio e se torna justificável, como as já corriqueiras tirinhas utilizadas nos livros didáticos e no próprio Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

Para corroborar a importância do Lúdico na construção Interdisciplinar da Aprendizagem, Rojas (2002) comenta que:

A ludicidade é uma necessidade do ser humano em qualquer idade e não pode ser vista apenas como diversão. O desenvolvimento do aspecto lúdico facilita a aprendizagem, o desenvolvimento pessoal, social e cultural, colabora para uma boa saúde mental, prepara para um estado interior fértil, facilita os processos de socialização, comunicação, expressão e construção do conhecimento. (ROJAS, 2002, p. 7)

O ensino de física requer o relacionamento frequente entre a teoria e a prática, entre conhecimento científico e senso comum, e a necessidade de se comprovar através de cálculos os experimentos propostos, desta forma, a História em Quadrinho pode se configurar como ótima forma lúdica de estabelecer a concretização do conhecimento e sua fundamentação matemática na Física, tornando-a mais significativa e instigante a busca pelo conhecimento.

Essa prática lúdica torna a aula e, conseqüentemente a escola, em um lugar prazeroso proporcionando uma aproximação entre a aluno e o que é ensinado na escola, fazendo com que este queira estar em sala praticando e estudando possibilitando uma maior assimilação dos conteúdos trabalhados. A escola deve ser considerada pelo aluno como um local agradável de se estar e com as metodologias lúdicas surge uma grande possibilidade de se consolidar este tipo de ambiente desejado (FREIRE, 1996)

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais, temos a seguinte leitura:

O ensino de Física tem enfatizado a expressão do conhecimento através da resolução de problemas e da linguagem matemática. No entanto, para o desenvolvimento das competências sinalizadas, esses instrumentos seriam insuficientes e limitados, devendo ser buscadas novas e diferentes formas de expressão do saber da Física, desde a escrita, (...), até a linguagem corporal e artística. (BRASIL, 2002, p. 84).

Defende-se aqui que a resolução de questões de Física pode ser diferente e lúdica e que, apesar de se ter que obedecer a uma formalidade rígida matematicamente, ela pode ser interessante e divertida. Desta forma, abrange-se mais as formas de se obter conhecimento, onde há na literatura acadêmica muitas metodologias de ensino de física, mas poucas são reservadas ao processo de resoluções de exercícios. Ao não se preocupar com essa parte, muitos alunos perdem o interesse pela disciplina e pela aula, pois se trabalha, simplesmente, o cálculo pelo cálculo realizado de forma mecânica e decorada, assim, dificultando a aprendizagem e afastando-o dos significados.

A forma como se apresenta a Física pode fazer toda a diferença para um aluno e a forma que se trabalha a parte matemática da física pode afastá-lo de vez ou aproxima-lo para sempre, desmitificando que a física é muito difícil porque tem cálculos, exercícios, questões.

Na atualidade, o mundo está em uma era tecnológica crescentes em vários setores da sociedade. Há grandes avanços na ciência e telecomunicações, onde a informação roda o mundo em apenas poucos cliques. As inovações tecnológicas estão cada vez mais interativas e, mesmo que simples, estão ao dispor dos alunos e dos professores, e que bem utilizadas para a educação e o seu ensino podem proporcionar uma gama variada de possibilidades de se trabalhar de forma mais lúdica e diferente para se melhorar o aprendizado e que, com a proposta didático-pedagógica certa poderão facilitar muito a aprendizagem de forma significativa . Para Parra (1993):

O mundo atual é rapidamente mutável, a escola como os educadores devem estar em continuo estado de alerta para adaptar-se ao ensino, seja em conteúdo como a metodologia, a evolução dessas mudanças que afetam tantas condições

materiais de vida como do espírito com que os indivíduos se adaptam a tais mudanças. Em caso contrário, se a escola e os educadores descuidarem e se manterem estáticos ou com movimento vagaroso em comparação com a velocidade externa, origina-se um afastamento entre a escola e a realidade ambiental, que faz com que os alunos se sintam pouco atraída pelas atividades de aula e busquem adquirir por meio de uma educação informal os conhecimentos que consideram necessários para compreender a sua maneira no mundo externo (Parra, 2003, p. 258).

O professores devem estar sempre em evolução e, em relação a elaboração da HQ, em qualquer plataforma mobile ou não, existem várias ferramentas que possibilitam ao aluno e ao professor, estudar, resolver exercício matemáticos e ainda montar as histórias em quadrinhos dessas resoluções dentro de sala de aula, utilizando-se do app “Criador de História em quadrinhos”, por exemplo.

Apesar da possibilidade de se utilizar a tecnologia na confecção da História em Quadrinhos, é importante enfatizar que, para o desenvolvimento da pesquisa na construção de algumas HQs deste trabalho, foram usados material de baixo custo, tais como: Papel sulfite, lápis, lápis de cor, régua e caneta, que são recursos existentes na grande maioria das escolas, contornando, assim, possíveis dificuldades de se usar a tecnologia devido à falta de internet na escola ou o aluno não possuir computador ou um celular smartphone adequado para o trabalho, ou seja, os recursos necessários para o exercício desta proposta de metodologia, existem em quase todas as escolas públicas, o que fica evidente a sua facilidade de execução.

2.3.3 História em Quadrinhos no Ensino de Física

É redundante se falar de que o ensino de Física necessita sempre de novas e atraentes metodologias na aplicação dos conteúdos. O ensino deve estar sempre numa busca incessante por novas linguagens que possibilite a ampliação da leitura do mundo e a apropriação desse tipo de linguagem precisa de uma impregnação constante apoiadas por novas e dinâmicas abordagens na forma de se passar o conteúdo programático (NORNBERG, IGOR, 2008).

Na atualidade, o aluno vive em uma era de transformações bastante dinâmicas, onde a abordagem puramente expositiva como método de ensino está em conflito direto com a realidade do discente que não se contenta em simplesmente sentar numa carteira e aguardar pacientemente as informações necessárias para se resolver questões propostas e realizando na prática uma ação de puramente substituir números em fórmulas sem a total compreensão do que está sendo proposto.

Desta forma, aluno e professor por estarem no mesmo patamar conceitual ocorre geralmente por parte do aluno apenas a “decoreção de fórmulas” não possuindo nenhum

significado a ele. Ademais, os professores na maioria dos casos se preocupam muito mais em cumprir um determinado programa de ensino do que levantar as ideias prévias do aluno sobre um determinado assunto (VITTI, 1999).

Diante disso, a confecção de uma HQ, como proposta de ensino tem como objetivo a diminuição dessa lacuna entre linguagem e a compreensão de um exercício de um simples trabalho, por exemplo.

Então, a utilização em Física da HQ pode tornar as aulas mais dinâmicas, já que são instigadoras, interessante e motivadoras, onde a combinação de imagens e texto com linguagem simples e de rápida assimilação inspiram os alunos a lerem e desenvolverem as suas próprias histórias, fazendo com que os alunos passem de meros espectadores a donos da ação que, além de tornar o assunto mais atraente, transforma os alunos em difusores do conhecimento contribuindo para o processo da aprendizagem.

Como comenta Vergueiro (2014):

No Brasil, principalmente, após a avaliação realizada pelo Ministério da Educação a partir de meados de 1990, muitos autores de livros didáticos passaram a diversificar a linguagem no que diz respeito aos textos informativos e às atividades apresentadas como complementares para os alunos, incorporando a linguagem dos quadrinhos em suas produções. (VERGUEIRO, 2014, p.22)

A forma ilustrativa de uma HQ, que tem a função de representar graficamente um fenômeno já estudado, tem uma finalidade, essencialmente, catártica e pode motivar o aluno a buscar novas maneiras de se ver uma questão, o auxiliando no seu entendimento e na sua resolução, graças a sua leitura muitas vezes descompromissada e relaxante que é quando menos se espera o leva a uma instigação proporcionada no decorrer do enredo de uma situação/questão que faça o aluno pensar a respeito do assunto tratado (TESTONI, ABIB, 2003). Então se baseando na tentativa de se criar no aluno um engajamento e motivá-lo, o uso da HQ se torna a base para a sua utilização na educação (GRUENBERG, 1944).

Historicamente, na década de 40, nos Estados Unidos, já se usava os quadrinhos como apoio pedagógico, seja como manuais de treinamento do exército ou pela própria igreja na divulgação da bíblia e a vida de santos. No Brasil já existe, dentro da Lei de diretrizes e Bases (LDB) e nos Parâmetros Curriculares Nacional (PCN), previsão para a utilização das histórias em Quadrinhos como recurso visual de ensino didático e pedagógico:

“Quando o aluno identifica os truques que os desenhistas utilizam para criar efeito de movimento de profundidade espacial nas histórias em quadrinhos e que aqueles e outros efeitos são também utilizados na arte, distinguindo os

estilos das diversas tradições, épocas e artistas, o entendimento desses aspectos torna-se mais efetivo e interessante”. (BRASIL, 2002, p. 185)

A História em Quadrinhos já deixaram de ser vistas como apenas um instrumento de leitura infantil, sendo também uma ferramenta de informação à diferentes áreas, servindo como forma de lazer, repassar e abstrair conhecimento científico e independente da faixa etária, representando hoje, no mundo inteiro, um meio de comunicação de massa de grande penetração popular (VERGUEIRO, 2014).

A vantagem do uso de HQ no ensino são várias, pois graças a sua linguagem simples de fácil compreensão e ao seu apelo visual, chama a atenção do aluno para uma leitura dinâmica e rápida, demonstrando-se, assim a ludicidade que pode ser extraída através de seu uso dentro de uma sala de aula promovendo o ensino de Física. O seu uso aliado à uma didática que foge ao formal incentivando a produção de uma HQ ao se resolver uma questão além de articular o conhecimento científico também incentiva uma habilidade artística que pode estar dormente no aluno, tanto no que se refere ao desenho quanto à produção do roteiro escrito do enredo e que de acordo com CARUSO; SILVEIRA (2009), isso contribui para a recuperação da autoestima e motivação do aluno a partir da releitura e tradução desse mundo novo com imagens e ciências.

2.3.4 Aprendizagem Significativa na Resolução de Questões de Física

Segundo Testoni e Abib (2004) relataram em seus trabalhos que há vários trabalhos acadêmicos discutindo as melhores maneiras de se ensinar a física, tornando-a mais atrativa possível, saindo das mesmices de teorias e atualizando para os contextos do cotidiano. Porém, mesmo após várias tentativas de tornar a Física mais significativa, o ensino de Física não pode esquecer que a capacidade de resolver questões faz parte das ciências e que nessa parte, os trabalhos acadêmicos, no geral, não dão tanta atenção, deixando que a resolução de questões ainda seja parte puramente mecânica e metodista.

Certo que ao se resolver questões deve se obedecer a um formalismo mínimo necessário e de que a aprendizagem mecânica se faz necessária, todavia as tirinhas da HQ podem ser úteis significativamente no atrativo não somente ao ensino de Física, mas, também, nas resoluções das questões.

A História em Quadrinhos pode servir como base motivadoras com o objetivo de tornar as questões mais atrativas e a sua resolução mais dinâmica e se espera que o aluno tenha uma boa receptividade ao uso delas, pois a maioria já teve contato com a leitura de

“Revistinhas” na sua vida e que, no geral, trazem boas lembranças. Além do que, o uso de imagens e linguagens mais casuais, podem atrair a atenção de forma significativa aos exercícios, por de certa maneira quebrar aquela rigidez da forma metódica que a resolução de uma questão exige (VERGUEIRO, 2014).

A parte matemática das questões permitem pouquíssimas variações, porém com o uso da elaboração de um HQ permite ao aluno o afloramento de criatividade e abstração que é estritamente necessária para a visualização da cena comentada na questão em que se pretende trabalhar.

Importante salientar que a aprendizagem mecânica ainda vai estar presente na memorização das fórmulas, mas a criação de uma HQ pode expandir o conhecimento e suas relações com o cotidiano fazendo com que minimize a mecanicidade de uma questão, dando mais liberdade de pensamento e ao trabalho do aluno tornando a sua aprendizagem mais significativa no processo de ensino/aprendizagem, pois apela para o conhecimento prévio do que é uma História em Quadrinho por parte deste que, juntamente com o conhecimento científico recentemente adquirido, possa trabalhar em conjunto na práxis escolar, além do que poderá ser mais receptivo ao cálculo e ao compartilhar desses trabalhos.

“A história em quadrinhos se adequa muito bem a projetos de alfabetização científica presencial ou a distância. Nesta linguagem, de grande poder de comunicação, a matemática fica em princípio, de fora [...] Devemos buscar a alfabetização científica que dependa o mínimo possível da matemática e, paralelamente, tratar dos problemas específicos dessa importante disciplina”.
(CARUSO, 2003, P. 03)

CAPÍTULO 3

FAZER QUADRINHOS

Qualquer um pode ser um desenhista e autor de quadrinhos. Para isto, além de um bom título, os primeiros passos serão criar a história com todo o seu roteiro, incluindo falas e personagens e imaginar toda a diagramação dos quadrinhos. Ao desenhar estabelecer o cenário, as imagens e onde estarão os balões das falas, não esquecendo que para cada tipo de fala pode haver um respectivo tipo de balão. Não esquecer que o desfecho da história deve ser criativo e, às vezes, por que não, surpreendente, e colocar a palavra “fim” (VERGUEIRO, 2014).

Como mencionado anteriormente, a História em Quadrinhos é uma arte e que ganha cada vez mais respeito no mundo literário, porém mesmo que o desenhar não seja o forte da pessoa, qualquer ser mortal pode construir a sua própria HQ. Ela não requer desenhos elaborados, pois mesmos desenhos de “homens palitinhos” podem render boas histórias, como por exemplo, o quadrinista Carlos Ruas em seu site Um Sábado Qualquer, onde conta, na Figura 05, de forma bem-humorada os possíveis conflitos de Adão e Eva na época da criação:



Figura 05: Quem inventou o amor, me explica, por favor.

Fonte: <https://www.umsabadoqualquer.com/category/relacionamento/>

Mas, se ainda assim, os “homens palito” representarem uma dificuldade na hora de elaborar e desenvolver um quadrinho, há na atualidade algumas ferramentas on line, gratuitas

e pagas, que permitem realizar a construção de uma HQ e que podem ser facilmente utilizadas por qualquer pessoa que tenha um pouco de conhecimento de informática e uma boa paciência. Por exemplo, a Figura 06 mostra a ferramenta que foi escolhida para este trabalho: Toondoo! (<http://www.toondoo.com/>).



Figura 06: Página Inicial
Disponível em: <http://www.toondoo.com/>

Toodoo! é uma ferramenta gratuita que só exige um cadastro inicial para criar quadrinhos, possuindo um arquivo de muitas imagens no próprio site ou poder criar seus próprios personagens, além de ser bastante intuitivo (Figura 07).

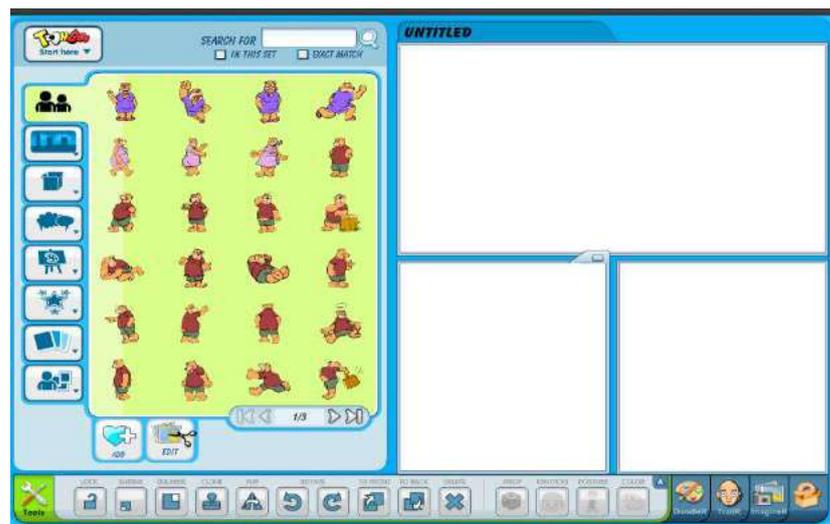


Figura 07: Página de Criação do Quadrinho
Disponível em: <http://www.toondoo.com/>

3.1 Características

Toda HQ possui algumas características que as diferenciam de ilustrações comuns, entre elas: Quadro, Vinheta ou Requadro, Ordem de leitura dos quadros, Recordatório (Legenda), Balão (de fala, grito, pensamento e cochicho), Linhas Cinéticas, Onomatopeias, Ordem de leitura dos balões, Fala dupla.

3.1.1 Quadro, Vinheta ou Requadro

Em linhas gerais é a moldura da história em quadrinhos, como por exemplo a Figura 8, e dentro dela está o desenho de uma cena fixa representando um momento específico da narrativa. A sequência desses quadros é que dá o movimento da história. É muito comum, usar quadros de diferentes tamanhos e formas para dar uma diferença estética a cada página e, algumas vezes, os contornos desses quadros são modificados (requadros) para se passar uma ideia diferente dos demais. Rama e Vergueiro (2004, p.34), comenta que é a menor unidade narrativa.

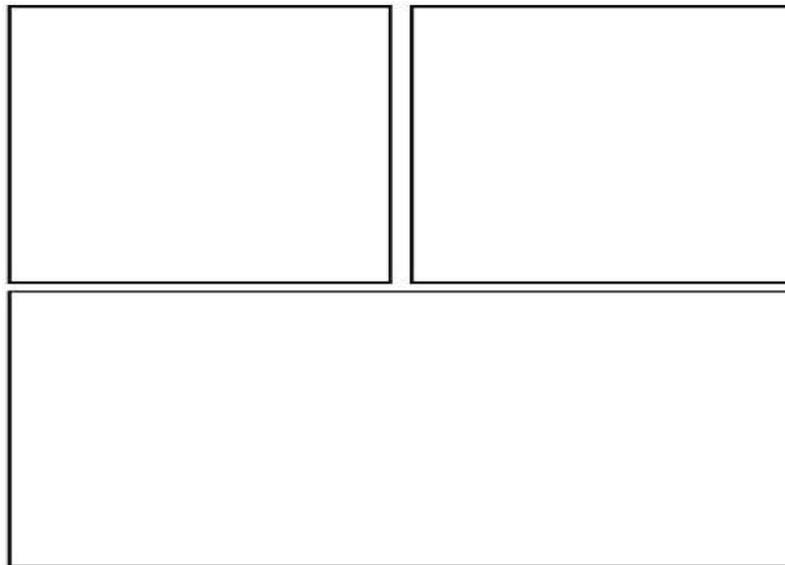


Figura 08: Quadro
Fonte: Próprio Autor

3.1.2 Ordem de leitura dos quadros

A sequência lógica de leitura dos quadros característicos das histórias em quadrinhos se dá do quadro localizado no canto superior esquerdo até o canto inferior direito. (RAMA; VERGUEIRO, 2004, p. 34)



Figura 09: Ordem de Leitura
 Fonte: Próprio Autor

Vale ressaltar que essa maneira de se sequenciar os quadros são mais características das HQ's Ocidentais (Figura 09), já os Mangás (HQ's de origem oriental, especialmente japonesas) possuem sequenciamento invertido, ou seja começa do canto superior direito e vai até o canto inferior esquerdo. (RAMA; VERGUEIRO, 2004)

3.1.3 Recordatório (Legenda)

São painéis, geralmente retangulares (Figura 10), que são usados pelo narrador para expressar opinião, explicar a cena do quadro ou sentimento da personagem. Segundo Ramos (2010, p.50), o narrador pode se apropriar do recordatório.



Figura 10: Legenda
 Fonte: Próprio Autor

3.1.4 Balão

Os balões fazem parte da linguagem verbal de uma HQ, pois é através dos balões que são expostas as falas das personagens. RAMA et.al descreviam o balão como a intersecção entre a imagem e a palavra. (RAMA; VERGUEIRO, 2004)

Os balões podem ser representados de várias formato de linhas, cada uma para representar antecipadamente a maneira que está se expressando a fala, que pode ser: gritada, pensada, murmurada etc. (RAMOS, 2010)

3.1.4.1 Balão de fala

Possuindo o contorno feito em uma linha contínua, como na Figura 11, representa a fala em tom normal de voz.



Figura 11: Fala
Fonte: Próprio Autor

3.1.4.2 Grito



Figura 12: Grito
Fonte: Próprio Autor

A fala gritada é destacada com um balão cheias de pontas. Quando representa uma pessoa gritando, as palavras, geralmente, estão em caixa alta e são negritadas para dar uma ênfase à ação. Este tipo de balão da Figura 12, também pode representar o som proveniente de um aparelho eletrônico.

3.1.4.3 Pensamento

Este tipo de balão na Figura 13 representa o pensamento da personagem e possui o contorno em forma de nuvem. Nem sempre o pensamento se traduz em palavras, mas, às vezes, em uma figura.



Figura 13: Pensamento
Fonte: Próprio Autor

3.1.4.4 Cochicho

Na Figura 14, o balão pontilhado significa que a personagem está falando em um tom mais baixo que o normal, quase inaudível as outras personagens.



Figura 14: Cochicho
Fonte: Próprio Autor

3.1.5 Linhas Cinéticas

As histórias em quadrinhos são feitas de imagens fixas, portanto, para indicar movimento, utiliza-se determinadas técnicas que vão de riscos, pontos ou figuras que servem para indicar movimento, assim como mostra a Figura 15. As linhas cinéticas vão depender da criatividade e habilidade do autor: As mais comuns são as que expressam trajetória linear, [...] oscilação [...], impacto [...], entre outras. (RAMA; VERGUEIRO, 2004)



Figura 15: Linhas Cinéticas
Fonte: Próprio Autor

3.1.6 Onomatopeias

Onomatopeias são palavras que tentam traduzir alguns sons característicos de algo importante para explicar ação. Elas podem ser representadas fora de balões, como na Figura 16, ou dentro de balões como nas Figuras 17 e 18. Quando representa sons de objetos ou qualquer outro barulho são representados fora de balões. São utilizadas como metáforas visuais. (RAMA; VERGUEIRO, 2004)

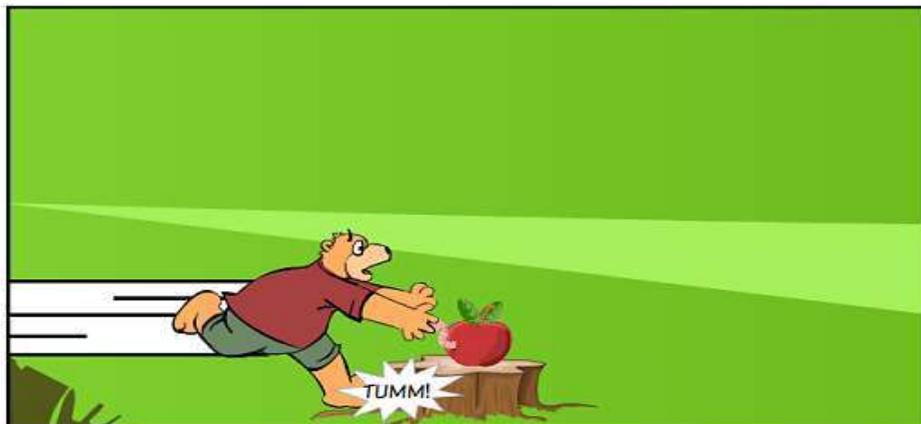


Figura 16: Onomatopeia 1
Fonte: Próprio Autor

Quando se trata de sons emitido por animais ou pessoas, as onomatopeias são representadas, conforme a Figura 17, dentro de balões.



Figura 17: Onomatopeia 2
Fonte: Próprio Autor



Figura 18: Onomatopeia 3
Fonte: Próprio Autor

3.1.7 Ordem de Leitura dos Balões

As falas das personagens são organizadas uma ordem em que os balões de cima terão prioridades aos demais, obedecendo a sequência do primeiro balão mais alto até ao mais baixo, exemplificado na Figura 19, não importando se ele está organizado na direita ou na esquerda do quadro. (RAMA; VERGUEIRO, 2004)



Figura 19: Sequencia de Balões
Fonte: Próprio Autor

3.1.7.1 Fala Dupla

Quando mais de um personagem falam juntos o mesmo texto (Figura 20), desenha-se um só balão com mais de um “rabicho”, um para cada personagem.



Figura 20: Fala Dupla
Fonte: Próprio Autor

CAPÍTULO 4

PROPOSTA METODOLÓGICA

Esta pesquisa destina-se aos profissionais da educação que possuem o interesse em apresentar uma aula diferenciada na busca da assimilação do conteúdo de forma significativa com foco na resolução de exercício, utilizando-se da confecção de uma história em quadrinhos. Trata-se do uso do lúdico em prol da aprendizagem significativa, com caráter inovador e agradável.

Para trabalhar essa prática de ensino, precisa-se limitar o tema ser abordado e trabalhado em sala de aula, mesmo que a presente metodologia pode ser aplicada a qualquer exercício de qualquer conteúdo que seja apresentado à turma; podendo ser trabalhada em qualquer conteúdo. Importante se escolher as questões/exercícios apropriados aos temas e aos conceitos que se pretende que o aluno adquira. Como sugestão, pode-se deixar a livre escolha do aluno com qual questão ele quer trabalhar. A divisão em grupos pode estimular o trabalho em equipe e, desta forma, ajudar na assimilação do conteúdo.

4.1 Metodologia

A presente proposta metodológica será composta de duas etapas, quais são:

4.1.1 Primeira Etapa

Na primeira parte será ministrada a aula normalmente, abrangendo o Módulo I de física, que tem como tema a Cinemática. Nesta etapa, após toda a exposição do assunto, sanado as dúvidas e etc., serão propostos aos alunos a tarefa de resolver algumas questões do referido tema. No fim, será analisado o desenvolvimento dos alunos em relação às questões, se houve dificuldades nas resoluções e os “porquês” dessas eventuais dificuldades.

4.1.2 Segunda Etapa

Esta etapa, o aluno já de posse do conteúdo, analisa-se o conhecimento prévio dos alunos em relação a Histórias em Quadrinhos conversando e comentando sobre as favoritas de cada um. Quais são as que leem/liam e suas preferidas.

Após esse levantamento, em slides, será apresentado o gênero “História em Quadrinhos” e os princípios básicos para a confecção de uma, tais como: linguagem, organização dos quadros, falas, tipos de balões, onomatopéias etc.

Apresentado o gênero HQ, será demonstrado uma História em Quadrinhos em que o tema da “historinha” foi a resolução de uma questão da aula anterior, ou seja, na 1ª etapa. Desta forma, apresenta-se uma maneira diferente de visualização de uma questão em formato de HQ, sendo entregues aos alunos alguns exemplares para que leiam e conheçam a possibilidade de seu uso para a resolução de um exercício matemático.

Familiarizados com o modelo apresentado, a turma será separada em grupos e será proposta a produção de uma HQ de questões. Nessa HQ, eles irão montar a história, inventar personagens e resolver a questão de uma forma contextualizada com os quadrinhos.

Num primeiro momento, a produção dos quadrinhos será em forma de rascunhos em folha sulfite dentro de sala de aula. Toda a atividade será acompanhada e ao final haverá as devidas correções e apresentação da HQ.

Num segundo momento, desta etapa, realizar-se-á a arte final utilizando a ferramenta Toondo! disponível no site <http://toondoo.com/MyToondoo.toon>.

4.2 Proposta em Prática

A proposta metodológica foi planejada para ser realizada em duas etapas divididas em dois dias, onde cada aula com duração de 3h, com alunos de ensino médio da modalidade EJA (Ensino de Jovens e Adultos), do Anexo da Escola Prof. Tereza Donato de Araújo, localizada na Avenida Ubá, S/Nº, Agrópolis do INCRA, Cidade Nova, Cidade de Marabá (Figura 21).

4.2.1 Primeira Etapa Prática



Figura 21: Escola Professora Tereza Donato de Araújo
Fonte: Próprio Autor

No primeiro dia, 21 de maio de 2018 às 8:00h, foi realizada a exposição do conteúdo referente ao primeiro módulo de física ao qual compreende a Cinemática que, resumidamente, define-se como a parte da mecânica que estuda os movimentos dos corpos sem que haja a preocupação de suas origens.

Passando pelos conceitos e exemplificações de Velocidade Média, Movimento Retilíneo Uniforme (M.R.U.), Aceleração, Movimento Uniformemente Variado (M.U.V), foi feito um resumo no quadro, conforme Figura 22. Ao término das explanações, estabeleceu-se um momento, onde foram sanadas as dúvidas sobre o conteúdo, os conceitos e as fórmulas. Ao fim deste momento, foi-se dado o início para a resolução de exercícios na forma “tradicional”.

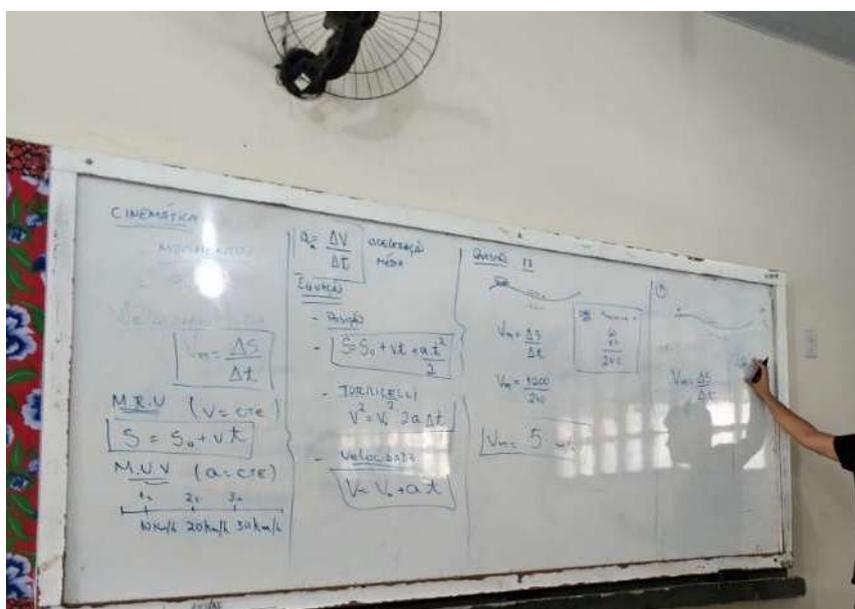


Figura 22: Exposição do Conteúdo e Resolução de Exercício
Fonte: Próprio Autor

Ao se passar exemplos de algumas questões, foi dado um tempo, de mais ou menos 1 hora, para que os alunos fizessem, de forma avaliativa, 5 questões no próprio caderno (Figura 23).

Ao chegar o tempo de 11h00 da manhã, 80% da turma ainda não tinham terminado os exercícios, desta forma, foi comunicado a eles que continuariam na próxima semana e que deveriam trazer: régua, lápis de cores, lápis de cera ou similar e papel sulfite para a próxima aula.

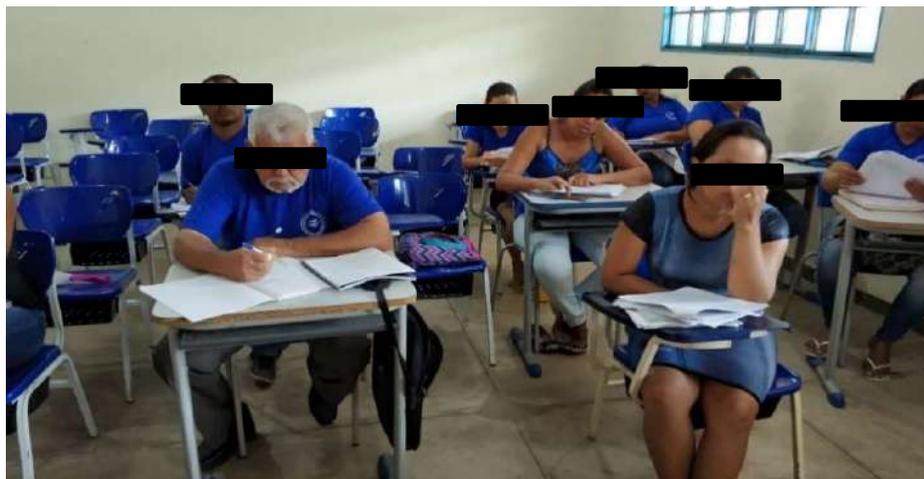


Figura 23: Resolução de Questões
Fonte: Próprio Autor

4.2.2 Segunda Etapa Prática

No segundo dia, 28 de maio de 2018 às 8:00h, o aluno já de posse do conteúdo, foi passado um questionário, e que as perguntas se referiam ao ensino de Física, suas metodologias e quais seriam suas maiores dificuldades. Devolvido o primeiro questionário se observou, como se esperava, as dificuldades mencionadas, em sua maioria, se referiam a resoluções de questões e/ou aos cálculos.

Foi entregue um segundo que comentava sobre o conhecimento do que era História em Quadrinhos, se já lera, com que frequência etc. Também como esperado, 100% da turma conhece o gênero e já leram bastante.

Ao entregarem o segundo questionário, pergunta-se o que eles achavam de se fazer uma HQ. A maioria fez cara de dúvida. Desta forma, após esse levantamento, foi apresentado, em slides, o que seria o gênero “História em Quadrinhos” e os princípios básicos para a confecção de uma (Figura 24).



Figura 24: Como Fazer uma HQ
Fonte: Próprio Autor

Após demonstrar todas as características de uma HQ e como construí-la, foi apresentado um modelo de uma HQ em que contava a história de dois amigos, um urso de nome Milton e uma minhoca que mora dentro de uma maçã chamada de Isaque. Nela eles resolvem uma questão de Física envolvendo Velocidade Média de um móvel em dois trechos diferentes, conforme Figura 25.

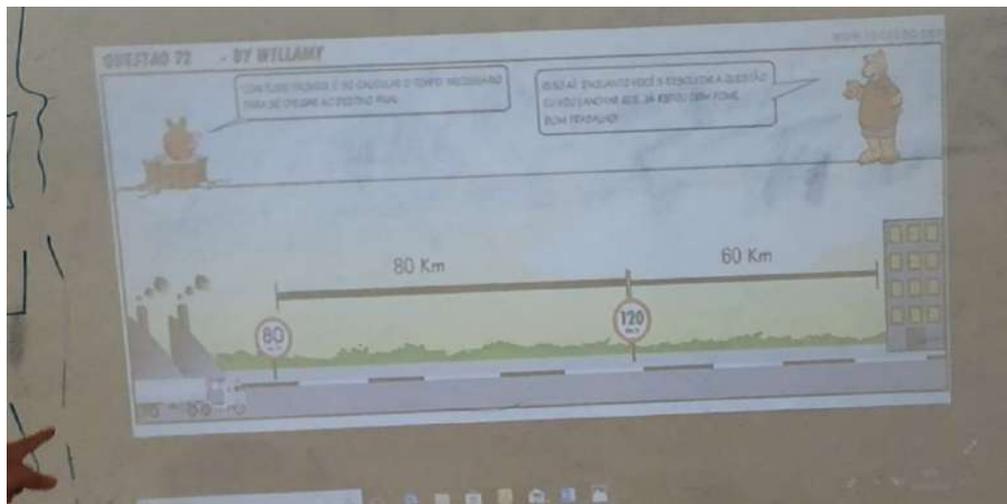


Figura 25: Milton e Isaque Resolvendo Questões
Fonte: Próprio Autor

Como a escola não apresenta uma sala de informática e muito menos internet disponível a todos, foi explicado que para uma boa história não precisava o desenho do personagem ser perfeito como de um bom desenhista, desta forma, a Figura 26 ilustra que eles poderiam fazer as histórias com personagens de “palitinhos”.

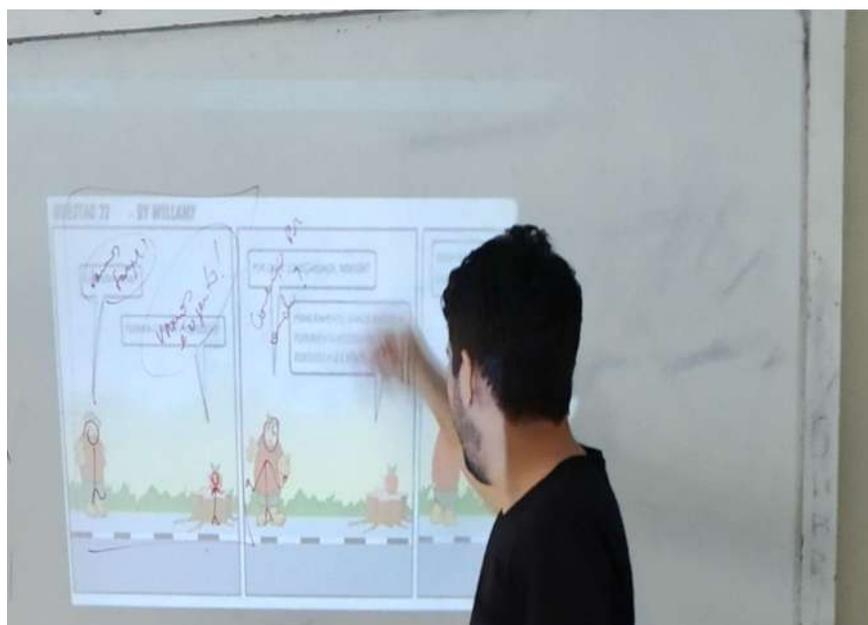


Figura 26: Desenhando Personagens de “Palitinhos”
Fonte: Próprio Autor

Após apresentar o gênero HQ, foi entregue alguns exemplares à turma de uma pequena HQ que contava a história de dois amigos que resolviam uma questão de física proveniente do ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) para que leiam e se familiarizem com o gênero e tenham o entendimento de que elas podem ser usadas no âmbito escolar, como no caso, na resolução de questões.

Com a turma já familiarizada com a “técnica” para a confecção de uma HQ, ela foi separada em grupos, ficando livres se desejassem fazer individualmente. Nessa HQ, eles irão montar a história, inventar personagens e resolver a questão de uma forma contextualizada com os quadrinhos.

Deixando a turma livre para iniciar, eles escolheram as questões que pretendiam resolver e criar a história. Escolhida a questão, trataram de resolver a questão e já criar o roteiro básico com os cálculos rascunhados:

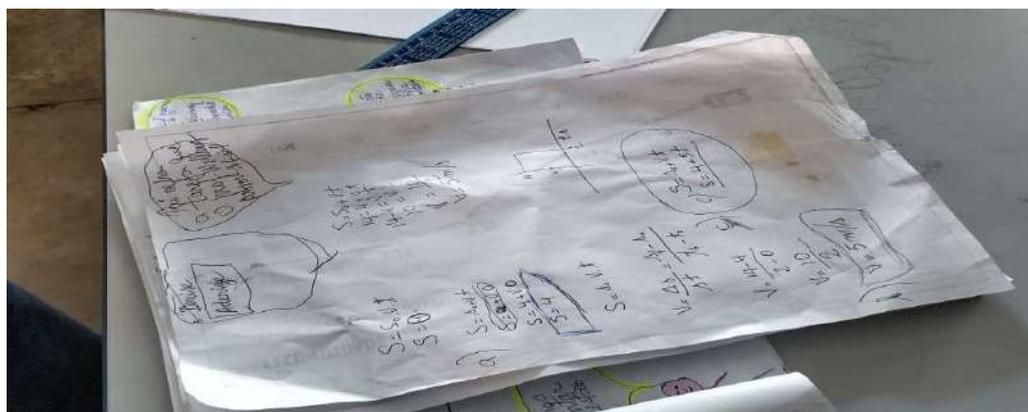


Figura 27: Rascunhos de Roteiro
Fonte: Próprio Autor

Para não haver erros matemáticos, alguns alunos resolveram ter certeza de que os cálculos estavam corretos, a Figura 28 mostra a utilização de uma calculadora:

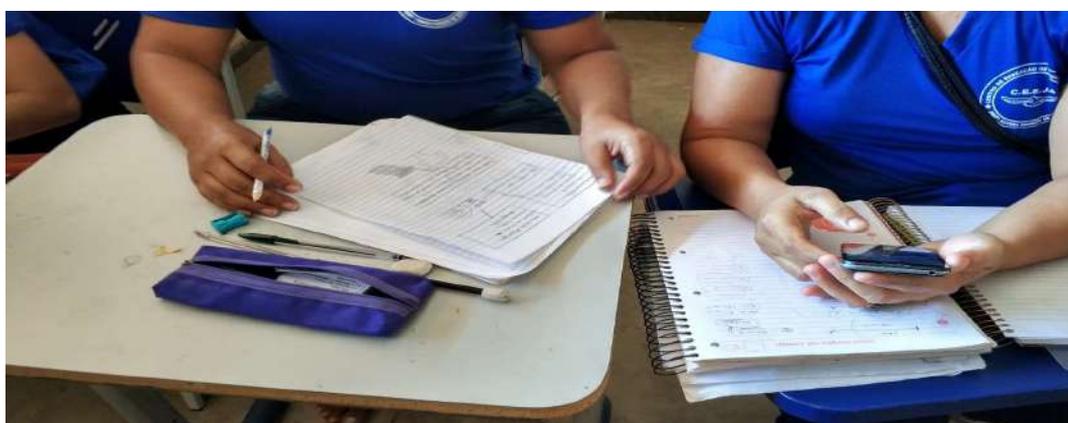


Figura 28: Fazendo as Devidas Revisões
Fonte: Próprio Autor

(Figura 31) e 1 com 3 componentes, em que tentavam unir as competências de cada um para o sucesso do trabalho.

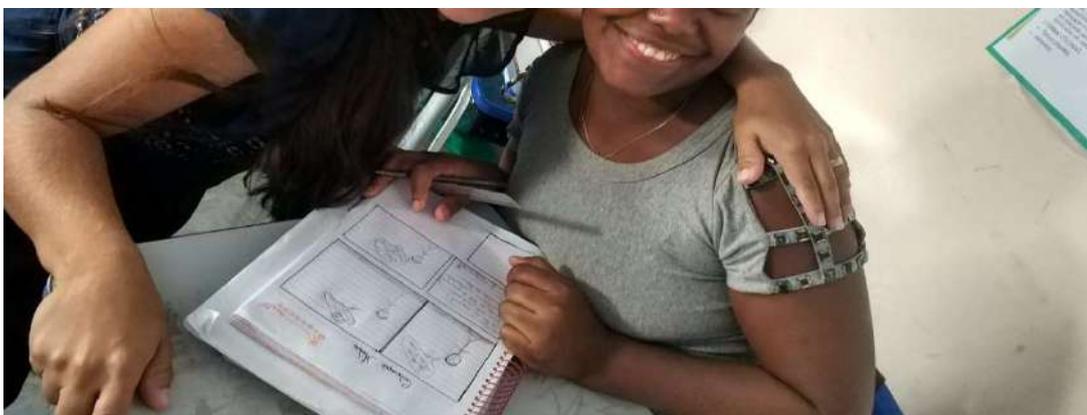


Figura 31: Momento Dupla Dinâmica
Fonte: Próprio Autor

Ao final dessa etapa foram confeccionadas pelos alunos 7 Histórias em Quadrinhos, onde foram resolvidas 7 questões diferentes, escolhidas por eles mesmos, que estavam propostas em seu Módulo I de Física (Material de apoio utilizado na escola). A seguir, duas produções em destaque na Figura 32 e Figura 33.

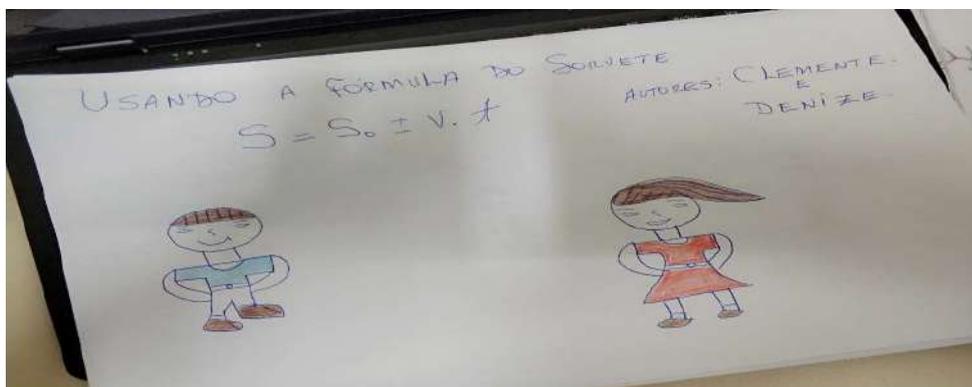


Figura 32: HQ: Usando a Fórmula do Sorvete
Fonte: Próprio Autor



Figura 33: HQ: Aprendendo física com Nelson e Valber
Fonte: Próprio Autor

Num segundo momento, desta etapa, foi escolhida uma das histórias para se realizar a arte final utilizando a ferramenta Toondoo! disponível no site <http://toondoo.com/>

A HQ escolhida foi realizada pela aluna “D”, Figura 34, que se inspirou no seu filho para a construção da HQ, imaginando uma conversa com ele, num futuro próximo – já que ele tem por volta de 10 anos de idade – e de como explicaria a ele de como se resolver uma questão de Física.



Figura 34: Finalização da HQ
Fonte: Próprio Autor

CAPÍTULO 5

RESULTADO E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos no presente trabalho serão apresentados em duas partes principais, já que foram utilizados, para levantamentos de dados, dois questionários, cada qual em uma etapa diferente da prática com objetivos distintos: o primeiro serviu como uma investigação dos conhecimentos acerca da Física, suas dificuldades; enquanto o segundo tinha como meta descobrir o que acharam do uso dos quadrinhos na resolução de questões. Importante salientar, que tanto a direção quanto a equipe pedagógica da escola e, ainda, os alunos não ofereceram qualquer tipo de resistência à metodologia proposta por esta dissertação.

5.1 Questionário Prévio

O Questionário Prévio continha 7 questões com alternativas reservando um espaço para a justificativa da resposta, se assim desejassem. As 4 primeiras questões, tinham o objetivo de verificar a relação do estudante com a Física, sua importância e suas dificuldades. As 3 últimas questões tinham o objetivo de mostrar a pré-disposição dos estudantes ao testar novas metodologias. Na próxima seção serão apresentadas as questões e as respectivas respostas dos alunos.

5.1.1 Qual sua opinião sobre a importância da disciplina Física?

A primeira pergunta tinha como fim saber a opinião que o aluno tem sobre a disciplina física. Nela havia 4 alternativas: Muito Importante, Importante, Pouco Importante e Nem um Pouco Importante.

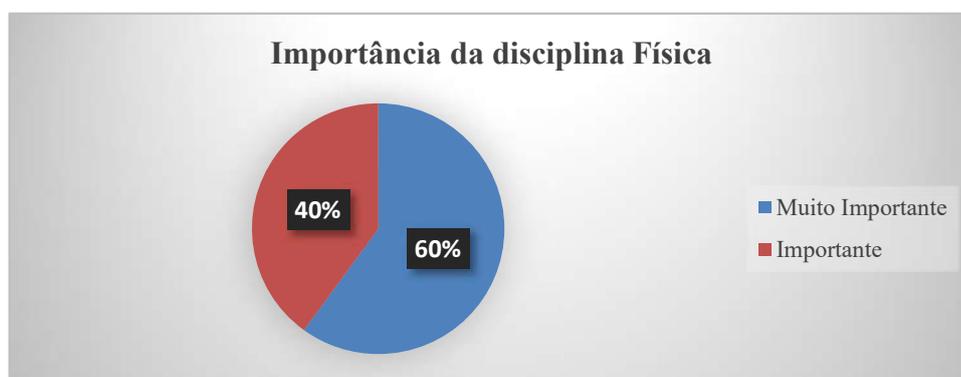


Figura 35: Importância da Disciplina Física
Fonte: Próprio Autor

Foi unânime entre os alunos participantes, como demonstra a Figura 35, o reconhecimento de que a disciplina de Física é de suma importância para o seu desenvolvimento e aquisição de conhecimento dos fenômenos naturais que ocorrem no seu cotidiano, onde um aluno “E” justifica o reconhecimento da disciplina ao comentar: “Ora! Porque tudo ao nosso redor envolve física...”.

Este questionamento, de certa forma, apresenta uma resposta já esperada, mas não de forma tão expressiva, porque as opções de “pouco importante” ou nenhum um pouco importante” não foi escolhida por nenhum dos entrevistados.

5.1.2 Qual sua maior dificuldade em relação a Disciplina? E qual sua maior dificuldade para se resolver as questões de física propostas pelo professor?

A terceira e a segunda pergunta são como complementos uma da outra, onde foi perguntado de uma forma mais ampla sobre suas dificuldades e na segunda pergunta era mais específico sobre a dificuldade de se resolver alguns cálculos.

Como o esperado e demonstrado na Figura 36 abaixo, a maior dificuldade dos alunos está relacionada à resolução de questões que envolvam cálculos (40%) e a necessidade de se decorar fórmulas (47%) representando um total de 87% dos entrevistados.



Figura 36: Dificuldades na Disciplina
Fonte: Próprio Autor

Os dados apresentados na Figura 36, demonstram um norte do que precisa ser trabalhado e onde se deve buscar novas metodologias para sanar essas dificuldades ou que pelo menos diminuam e que os incentivem a ver com outros olhos de como se realizar esses cálculos.

Enquanto a quarta pergunta, os alunos voltaram a relatar a dificuldade em decorar e usar as fórmulas corretamente, comentaram sobre a formalidade matemática necessária

achando que são muitas e difíceis de entender, onde um aluno “C” diz que: “Sempre vai ter uma “matematicazinha” aqui ou acolá e, engraçado, a divisão é uma delas!”. Isso demonstra que muitos alunos possuem suas maiores dificuldades em matemática.

Na figura 37 abaixo, apenas 18% relataram problemas com a parte teórica e os 12% que assinalaram a opção “outros” justificaram, invariavelmente, sobre suas dificuldades em algumas fórmulas relação as questões.



Figura 37: Maior dificuldade na resolução de questões
Fonte: Próprio Autor

5.1.3 O uso de quadrinhos na resolução de exercícios pode lhe ajudar no aprendizado de Física?

Com o intuito de já se iniciar uma investigação sobre a prática que viria a ser proposta, uma das questões teve o intuito de se descobrir o nível de aceitabilidade do aluno em se utilizar uma nova proposta, uso dos quadrinhos, na resolução de exercícios e se aquilo, de alguma forma, poderia lhe ajudar.

A grande maioria, conforme Figura 38, explana que cerca de 60% dos entrevistados, estavam dispostos a “dar uma chance” a um “jeito diferente” de se trabalhar os cálculos, com ressalva feita pelo aluno “E” de que desde que usasse “a técnica de ensino menos complicada possa ajudar a ver a física de outra forma que não seja tão difícil”.

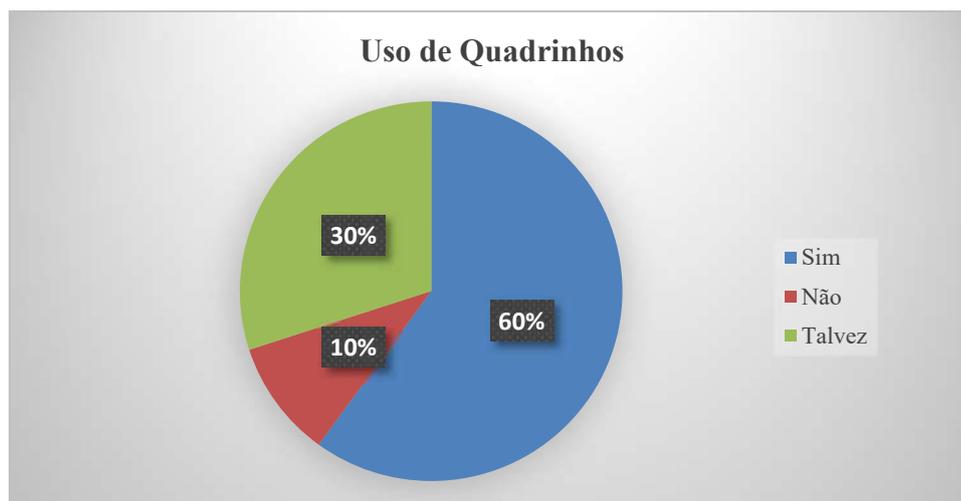


Figura 38: Uso de Quadrinhos
Fonte: Próprio Autor

5.2 Questionário Pós Quadrinhos

No segundo dia de apresentação, ou seja, na 2ª Etapa Prática, foi solicitado aos alunos que respondessem um questionário após as entregas das Histórias em Quadrinhos elaboradas por eles. Então, para o Questionário Pós quadrinhos foram elaboradas 7 questões, onde 6 apresentavam alternativas pré-estabelecidas reservando um espaço para a justificativa da resposta e 1 questão opinativa. As perguntas se referiam basicamente se aprovavam o uso de Histórias em Quadrinhos na resolução de exercícios. Vamos as respostas de algumas questões.

5.2.1 Você gostou de realizar este trabalho? O uso de quadrinhos em Física lhe motivou para a resolução do exercício?

Ao ser questionado sobre se tinha gostado de se resolver questões em forma de Quadrinhos, as opções “Gostei Muito” foram marcadas por 40% dos entrevistados, enquanto a opção “Gostei” foi de 50% (Figura 39), representando, desta forma, cerca de 90% dos entrevistado, o que demonstra que essa metodologia pode servir de grande valia ao ensino de Física. Foram variados os comentários acerca do trabalho relatando desde sobre ser “mais interativo, mais divertido”, “dinâmico” e “que ajuda a desenvolver o lado criativo”. Podemos ressaltar que o entrevista que ainda relatou não ter gostado sobre a atividade comentou justificando que sobre sua dificuldade com o “desenhar”.



Figura 39: Realização deste trabalho
Fonte: Próprio Autor

A Figura 40 apresenta que foi também de 90% os que se sentiram motivados ao resolver questões de Física em forma de HQ que “ficaram mais interessados no assunto presente do conteúdo (Aluno “D”)” (Figura 40).

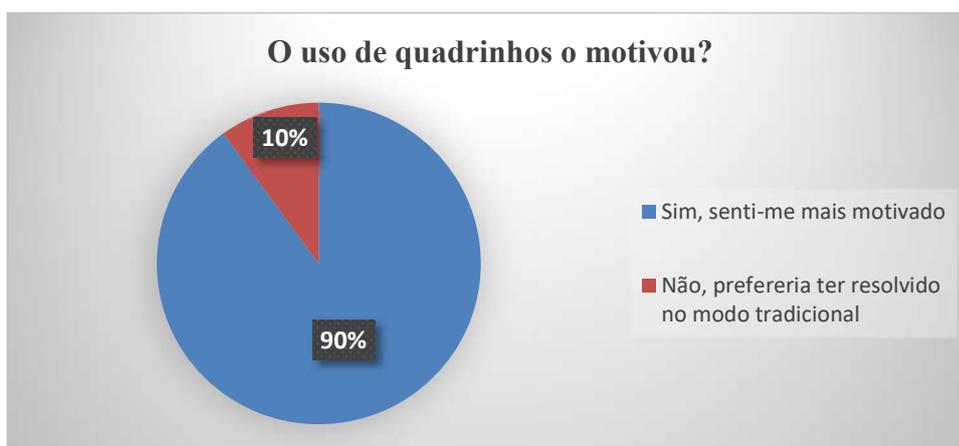


Figura 40: Uso de Quadrinhos o motivou?
Fonte: Próprio Autor

Perguntou-se sobre se faria outros exercícios em forma de quadrinhos e que se divertiu neste trabalho e, acompanhando os resultados das figuras 32 e 33, foram igualmente positivas a receptividade ao método proposto, pois além de ser “dinâmico (Aluno “B”)” tornou “algo chato e complicado em simples e prazeroso (Aluno “G”)

5.2.2 O uso de quadrinhos na resolução de exercício lhe ajudou no aprendizado de Física?

Sem necessidade de justificativa, a sexta pergunta foi direcionada ao aprendizado significativo observado por parte do aluno, onde a Figura 41 mostra que 57% deles sentiram

que o trabalho de confecção da História em Quadrinhos o ajudou e muito no seu aprendizado. Representou cerca de 43% dos alunos entrevistados que acharam a confecção da HQ ajudou mais ou menos no seu aprendizado. Interessante notar que mesmo que um aluno não tenha se “animado” com o trabalho proposto, não se opôs ao fato de que de certa forma o uso da HQ tenha lhe ajudado no aprendizado.

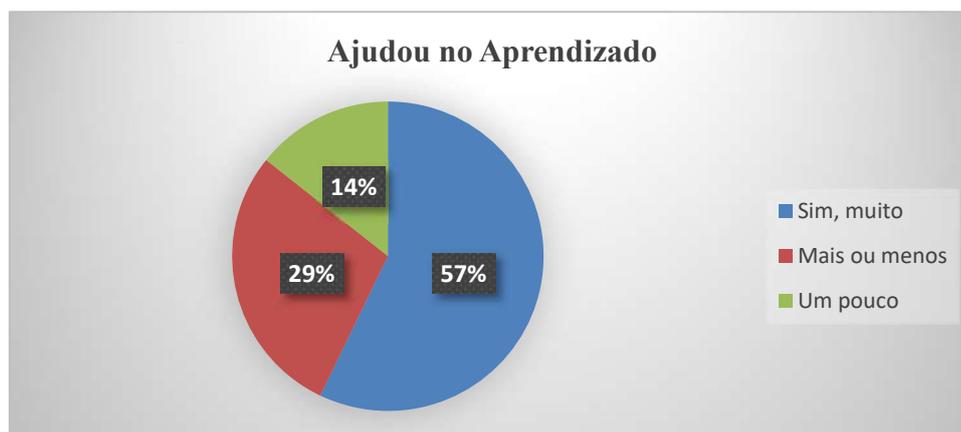


Figura 41: Ajudou no Aprendizado?
Fonte: Próprio Autor

5.2.3 O que mais chamou sua atenção neste trabalho?

A última pergunta do Questionário Pós Quadrinhos, tinha como propósito saber o que mais chamou sua atenção, deixando-o totalmente livre para responder. As repostas foram variadas, mas de modo geral foram bem positivas ao uso desta prática de se resolver exercícios em forma de Quadrinhos, mesmo que para isso, tivessem um trabalho a mais pelo “fato de termos que organizar as frases para que fiquem todas combinando (Aluno “E”)” por isso a necessidade de se elaborar um “roteiro para montar a história (Aluno “C”)

Foi comentado que qualquer pessoa pode trabalhar com quadrinhos e que existe, também, sites que ajudam na confecção da HQ:

O fato e a possibilidade que qualquer pessoa pode elaborar um quadrinho e a facilidade que os sites proporcionam para você cria-los. (Resposta do Aluno “F”)

Dois alunos, ainda, ressaltaram sobre a forma diferente de resolver uma questão de física, “O que mais me chamou a atenção foi a forma em que eu fiz, uma experiência diferente do que fui acostumado a fazer... (Aluno “A”)", como comentou um deles. Talvez esse destaque se deve ao fato de que para as resoluções de questões nunca lhe apresentaram outra maneira a não ser a tradicional matemática e suas formalidades estruturais, e para tanto aluno “B” comentou: “A forma de se resolver uma questão de forma diferente, pois ainda não tinha usado este método”

CAPÍTULO 6

CONCLUSÃO

O papel do professor é diversificar e tornar a aula mais dinâmica e interessante o possível na forma de se trabalhar o conteúdo e, também, a forma com que se trabalha a prática de se ensinar a resolução de questões. Assim, analisando os questionários preenchidos pelos alunos, conclui-se que proposta de trabalhar com a confecção de história em quadrinhos para auxiliar o ensino aprendizagem atendeu de forma eficaz esse papel, permitindo não só cativar o interesse do aluno na disciplina física e seus efeitos no cotidiano, bem como, o interesse na formalidade da Matemática necessárias as questões de física que envolvam cálculos.

Quando se trata de se conquistar a atenção do aluno e o estimular ao aprendizado ficou demonstrado a eficácia e a efetividade da prática apresentada, tendo em vista boa aceitação pelo aluno, assim como demonstrou o resultado dos questionários.

Além disso, a utilização desta proposta metodológica no aprendizado tornou o ambiente escolar e a aula de Física, bem como a resolução de questões em um ambiente mais dinâmico, descontraído, criativo e agradável conquistando a atenção dos alunos no que se pode falar “na parte mais chata da física”: o uso da matemática e suas fórmulas, pois a elaboração e confecção de uma HQ deu uma maior dinamicidade à prática e demonstrou ao aluno que por trás de todo problema matemático em Física existe uma história e um ambiente ao redor.

Desta forma, a aplicação desta metodologia é totalmente viável em termos de materiais necessários para a sua aplicação e analisando os dados e os resultados obtidos tanto com os questionários quanto com a confecção das Histórias em Quadrinhos foi possível detectar que os objetivos desta proposta metodológica foram alcançados de forma positiva e superando expectativas em relação à aceitação do uso de histórias em quadrinhos na resolução de questões de física.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALONSO, Marcelo. Física: um curso universitário. Alonso & Finn; coordenador Giorgio Moscati. São Paulo. Edgard Blucher, 1972.

AUSUBEL, D.P., NOVAK, J.D e HANESIAN, H. Psicologia Educacional. Trad. De Eva Nick *et al.* Rio: Interamericana, 1980.

BARCELOS, Valdo. A escola da EJA ou a casa do estudo. IN: VALDO, Barcelos. Formação de professores para a educação de jovens e adultos. 2. ed. Petrópolis/ Rio de Janeiro: Vozes, Pp 42 – 62, 2007.

BENTO, Maria Cristina Marcelino; CAVALCANTE, Rafaela dos Santos. Tecnologias Móveis em Educação: O uso do celular na sala de aula. ECCOM, v.4, n.7, Jan-Jun. 2013.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB (Lei n. 9.394/1996). Brasília – DF. 20 de dezembro de 1996. BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB (Lei n. 9.394/1996). Brasília – DF. 20 de dezembro de 2002.

BRAZ, K. M.; FERNANDES, S. A. História em quadrinhos: um recurso didático para as aulas de Física. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 18., 2009, Vitória. Anais... [S.l.: s.n.], 2009.

CAMPOS, Maria de Fátima Hanaque; LOMBOGLIA, Ruth. HQ: Uma manifestação de arte. In: LUYTEN, Sonia M. (org.). Histórias em quadrinhos – leitura crítica. São Paulo: Edições Paulinas, 1984.

CARUSO, F.; SILVEIRA, C. Quadrinhos para a cidadania. História, ciências, Saúde – Manguinhos, Rio de Janeiro, v.16, n. 1, 2009.

CARUSO, F.; Desafios da Alfabetização Científica. Ciência & Sociedade, V.10, 2003. <http://www.cbpf.br/~eduhq/html/publicacoes/links_publicacoes/ciencia_sociedade_cs00802/cs01003.pdf>. Acesso em 15 de abril de 2018.

CLAGETT, M. The Science of mechanics in the middle ages. Madsin: The University of Wisconsin Press, 1959.

FEIJÓ, Mário. Quadrinhos em ação: um século de história. São Paulo: Moderna, 1997.

FEYNMAN, R.P.; et al. Feynman Lições de Física. Volume 1. Porto Alegre: Bookman, 2008.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GRUENBERG, S (1944). "The Comics as a Social Force". Journal of Educational Sociology (American Sociological Association) 18 (4): 204–213.

HALLIDAY, David. Fundamentos de física, volume I: mecânica/David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker; tradução e revisão técnica Ronaldo Sérgio de Biasi. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

MEDINA, Marcio et al. O teatro como ferramenta de aprendizagem da física e de problematização da natureza da ciência. Caderno Brasileiro de ensino de física. Florianópolis-SC. V.27, N.2. 2010.

MOREIRA, Marco Antonio: Teorias de aprendizagem/Marco Antonio Moreira. – ed. Ampl. – [Reimpr.]. – São Paulo: E.P.U., 2014.

MOYA, Álvaro de. História da História em Quadrinhos. 3ª edição. São Paulo, SP: Brasiliense, 1994.

NÖRNBERG, Igor. Ciência em revista: a construção de conhecimentos científicos através da utilização de histórias em quadrinhos. Mestrado profissional de ciências e matemática. Porto Alegre: PUC, 2018.

PARRA, C. SAIZ, I. Didática da Matemática: Reflexões Psicopedagógica. Porto Alegre, Artmed (Artes Médicas). 1996.

PEREZ, Luana Castro Alves. "História da História em Quadrinhos". Disponível em <<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/literatura/historia-historia-quadrinhos.htm>> . Acesso em 12 abr. 2018.

PESSOA, Alberto Ricardo. A linguagem dos quadrinhos: definições, elementos e gêneros. João Pessoa: Marca de Fantasia: 2014.

PESSOA, A. R. Quadrinhos na educação: uma proposta didática na educação básica. 2006. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Artes da Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2006.

PRÄSS A. Ricardo. Teorias de Aprendizagem. Universidade Federal do Rio Grande do Sul Instituto de Física. Mestrado Acadêmico em Ensino de Física. 2008

ROJAS, Jaciara. O lúdico na construção interdisciplinar da aprendizagem: uma pedagogia de afeto e da criatividade na escola. Disponível em <www.25reuniao.anped.org.br/excedentes25/jucimararojast07.rtf> Acessado em: 23/02/19.

RAMA, A; VERGUEIRO, W. (Org.). Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula. São Paulo: Contexto, 2004.

RAMOS, P. A leitura dos quadrinhos. São Paulo: Contexto, 2010.

TESTONI, L. A.; ABIB, M. L. V. S. Histórias em quadrinhos e o Ensino de Física: uma proposta para o Ensino de Inércia. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 9., 2004, Jaboticatubas. Anais... [S.l.: s.n.], 2004

TESTONI, L. A.; SOUZA, P. H.; NAKAMURA, E. Histórias em quadrinhos nas aulas de Física: uma proposta de ensino baseada na enculturação científica. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, Águas de Lindóia. Anais... [S.l.: s.n.], 2013

TIPLER, Paul. Física, Vol 1. 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

VERGUEIRO, WALDOMIRO, PAULO RAMOS. Quadrinhos na Educação: da rejeição a prática. São Paulo, 2013.

VERGUEIRO, WALDOMIRO, PAULO RAMOS. Como usar histórias em quadrinhos na sala de aula. São Paulo: Contexto, 2014.

VITTI, C. M. Matemática com prazer, a partir da história e da geometria. 2ª Ed. Piracicaba – São Paulo. Editora UNIMEP, 1999.

YOUNG, Hugh D. Física I, Sears e Zemansky: mecânica/Hugh D. Young, Roger A. Freedman; colaborador A. Lewis Ford; tradução Daniel Vieira; revisão técnica Adir Moysés Luiz. 14 ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2016.

ZABALA, Antoni. A prática educativa: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

APÊNDICE

Apêndice A – Sequência Didática



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

1. Identificação

Escola: CEEJA Prof. Tereza Donato de Araújo

Diretora: Prof. Kátia Maria Oliveira

Disciplina: Física

Modalidade de Ensino Semipresencial de Ensino Médio

Turma: Física

Data: 21 de maio de 2018 e 28 de maio de 2018

Tempo previsto: 2 Aulas com 3h de duração cada.

2. Tema estruturador

Aplicação de Histórias em Quadrinhos (HQ's) para a Resolução de questões

3. Conteúdos

Cinemática: Conceito de Velocidade, MRU e MRUV.

Atos Atitudinais: Percepção de que o conhecimento científico e a abstração necessária para a resolução de questões é uma construção humana;

Atos Conceituais:

- a) Deslocamento;
- b) Velocidade Média;
- c) Aceleração;
- d) Movimento Retilíneo Uniforme;
- e) Movimento Retilíneo Uniformemente Variado;

Atos Procedimentais: montagem em história em quadrinhos de soluções de problemas físicos com base no raciocínio científico;

4. Objetivos

- Compreender que é necessária certa abstração para a identificação da cena relatada em uma questão;
- Entender os conceitos físicos adquiridos anteriormente como um processo de construção humana;
- Relacionar a Cinemática, juntamente com seus conceitos, com o que se pede na questão;
- Utilizar a internet como uma ferramenta em potencial para a construção de soluções dos problemas de física;

5. Pré-requisitos

- Noções de álgebra básica (equações e funções matemáticas);
- Entender os conceitos prévios de cinemática (trajetórias, velocidade, aceleração, tempo, deslocamento, distância, grandezas vetoriais);
- Compreender o conceito de grandezas vetoriais e operações com vetores;
- Tipos de movimento (MU e MUV);
- Já ter tido contato com HQ's;

6. Recursos

- Smartphones dos alunos com acesso à internet ou computadores do laboratório de informática com conexão à internet;
- Papel sulfite branco, Réguas, lápis de cor ou de cera, quadro branco, pinceis para quadro branco, um projetor, caixa de som, cópias de formulários (avaliação e roteiro);

7. Atividades

Primeiro momento: Em sala de aula, após a aula sobre Cinemática, será proposto resoluções das questões problemas na forma “tradicional”;

Segundo momento: Com materiais em mãos, será formado equipes de 3 a 4 alunos para a confecção de uma HQ de resolução de questão, onde os alunos deverão criar uma história com personagens e enredo de uma questão presente no Livro didático. Os grupos que serão formados poderão dialogar entre si, socializando as suas histórias e por fim compartilhar as suas soluções com os demais alunos da sala.

8. Generalização

Depois da socialização das Histórias em quadrinho de cada grupo, será montado uma revista com um título escolhido pelos alunos.

9. Exercícios de memorização

No decorrer da aula será repassado exercícios de fixação do conteúdo, onde alguns serão resolvidos pelo professor e alguns pelos próprios alunos. Quanto aos exercícios propostos para os alunos resolverem, eles podem formar grupos pequenos, e um dos integrantes do grupo deverá socializar uma das soluções para o restante da turma.

10. Avaliação

Os alunos serão avaliados de forma contínua no decorrer das aulas e das atividades em grupos e individuais;

11. Referências

GASPAR, Alberto. Compreendendo a física. 2º ed. São Paulo: Ática, 2013.

VERGUEIRO, WALDOMIRO, PAULO RAMOS. Quadrinhos na Educação: da rejeição a prática. São Paulo, 2013.

VERGUEIRO, WALDOMIRO, PAULO RAMOS. Como usar histórias em quadrinhos na sala de aula. São Paulo, 2014

Zabala, A. A prática educativa: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

Apêndice B– Trabalhando com Resolução de Questões Utilizando a Confeção de uma História em Quadrinhos

Este material tem como objetivo subsidiar os profissionais da educação que possuem o interesse em apresentar uma aula diferenciada na busca da assimilação do conteúdo de forma significativa com foco na resolução de exercício, utilizando-se da confecção de uma história em quadrinhos. Por tanto, trata-se do uso do lúdico em prol da aprendizagem significativa, com caráter inovador e agradável.

Para trabalhar essa prática de ensino, precisa-se limitar o tema a ser abordado e trabalhado em sala de aula, mesmo que a presente metodologia para ser aplicada a qualquer exercício de qualquer conteúdo que seja apresentado à turma; podendo ser trabalhada em qualquer conteúdo. Importante se escolher as questões/exercícios apropriados aos temas e aos conceitos que se pretende que o aluno adquira. Como sugestão, pode-se deixar a livre escolha do aluno com qual questão ele quer trabalhar. A divisão em grupos pode estimular o trabalho em equipe e, desta forma, ajudar na assimilação do conteúdo.

O presente projeto deverá ser composto de duas etapas, as quais são:

Primeira Etapa

Na primeira parte será ministrada a aula normalmente, abrangendo o Conteúdo programático de física, que no presente trabalho teve como tema a Cinemática. Nesta etapa, será feita a exposição do assunto, sanado as dúvidas e etc., serão propostos aos alunos a tarefa de resolver algumas questões do referido tema. No fim, analise o desenvolvimento dos alunos em relação às questões, se houve dificuldades nas resoluções e os “porquês” dessas eventuais dificuldades.

Segunda Etapa

Nesta etapa, o aluno já de posse do conteúdo, analisa-se o conhecimento prévio dos alunos em relação a Histórias em Quadrinhos conversando e comentando sobre as favoritas de cada um. Quais são as que leem/liam e suas preferidas.

Após esse levantamento, em slides (proposta no APÊNDICE C), apresente o gênero “História em Quadrinhos” e os princípios básicos para a confecção de uma, tais como: linguagem, organização dos quadros, falas, tipos de balões, onomatopeias e etc.

Apresentado o gênero HQ, comente o uso delas no âmbito escolar, como no caso, HQ utilizado na resolução de questões da aula anterior. Desta forma, apresenta-se uma maneira diferente de visualização de uma questão, sendo entregues alguns exemplares à turma para que leiam e se familiarizem com o gênero (proposta APÊNDICE D).

Familiarizados, a turma será separada em grupos e será proposta a produção de uma HQ de questões. Nessa HQ, eles irão montar a história, inventar personagens e resolver a questão de uma forma contextualizada com os quadrinhos.

Lembre-se de que ao final da aula anterior de solicitar que tragam régua e lápis de cor ou cera. A produção dos quadrinhos será em forma de rascunhos em folha sulfite dentro de sala de aula. Toda a atividade deverá ser acompanhada e ao final realizada as devidas correções e apresentação da HQ.

Se possível, num segundo momento, desta etapa, realize a arte final utilizando a ferramenta Toondo! disponível no site <http://toondoo.com/MyToondoo.toon> ou outro aplicativo de sua preferência.

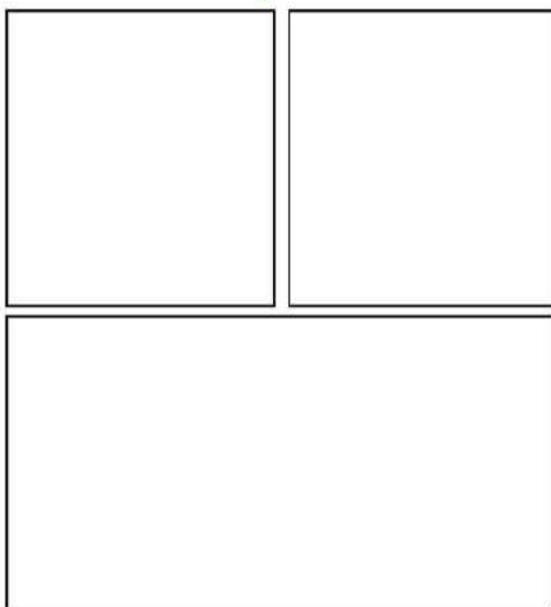
E, ao final, com tudo pronto, realize a impressão dos quadrinhos dos grupos e reúna-os em uma única revista que terá um título escolhidos pelos alunos.

Como fazer uma História em Quadrinhos (HQ)



Quando bem utilizado, uma HQ pode proporcionar experiências que valorizam o aprendizado, aliando imagem, palavra e símbolos. Desta forma, estimula e auxilia na resolução de questões relacionadas a disciplina física. A HQ possui algumas características que as identificam facilmente, entre elas:

Quadro, Vinheta ou Requadro



Ordem de Leitura dos Quadros



Recordatório (Legenda)



Balão - Fala



Balão - Pensamento



Balão - Grito



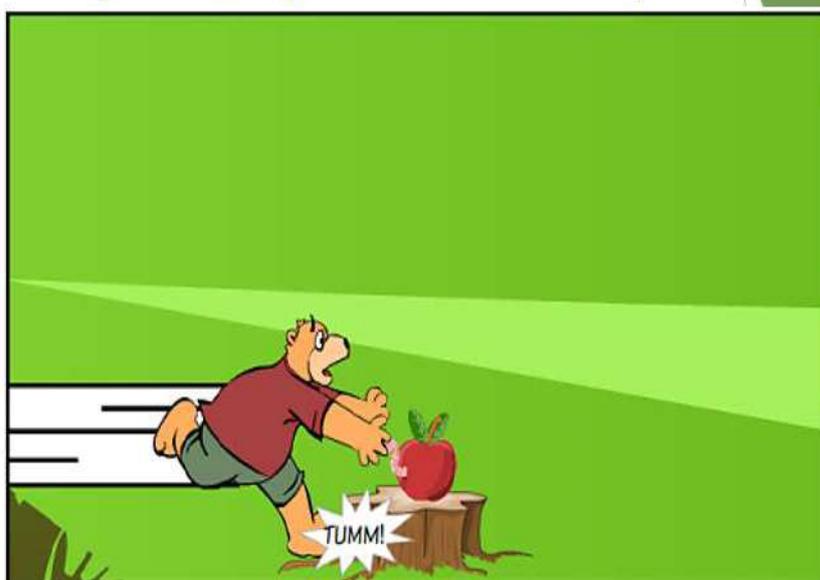
Balão - Cochicho



Linhas Cinéticas



Onomatopeias (Objetos ou barulhos)



Onomatopeias (pessoas ou animais)



Onomatopeias (Choro)



Ordem de Leitura dos Balões

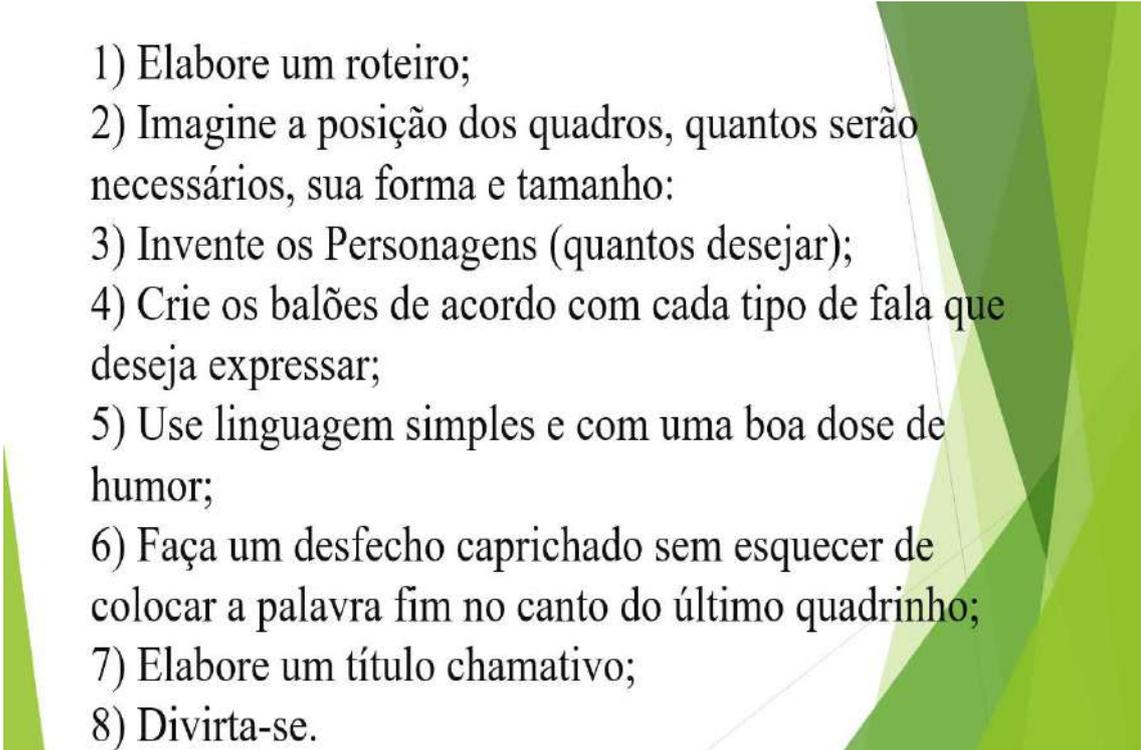


Fala Dupla



Criando uma História em Quadrinhos

- Dicas -

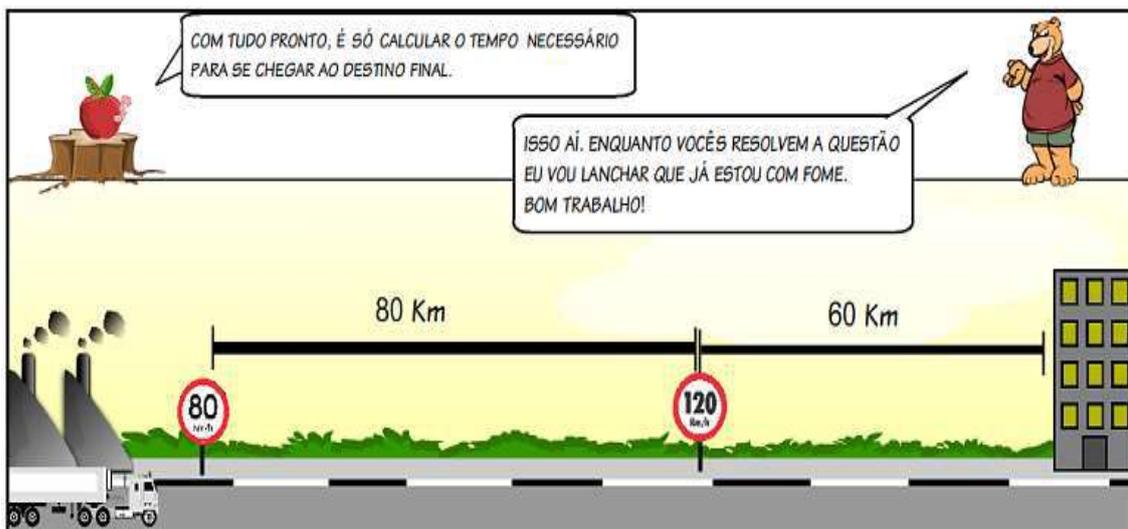
- 
- 1) Elabore um roteiro;
 - 2) Imagine a posição dos quadros, quantos serão necessários, sua forma e tamanho;
 - 3) Invente os Personagens (quantos desejar);
 - 4) Crie os balões de acordo com cada tipo de fala que deseja expressar;
 - 5) Use linguagem simples e com uma boa dose de humor;
 - 6) Faça um desfecho caprichado sem esquecer de colocar a palavra fim no canto do último quadrinho;
 - 7) Elabore um título chamativo;
 - 8) Divirta-se.

Apêndice D – Modelo de Proposta de HQ









LOGO, UTILIZANDO A FÓRMULA DA VELOCIDADE E SUBSTITUINDO CADA DADO NO SEU RESPECTIVO LUGAR, TEREMOS PARA O TRECHO 1...

$$V_m = \frac{dS}{dt}$$

$$80 = \frac{80}{dt}$$

COMO NÃO SE PODE DIVIDIR NÚMERO POR LETRA, MULTIPLICAREMOS OS MEIOS PELOS EXTREMOS NO SENTIDO DAS SETAS, E DEIXANDO O TEMPO EM EVIDÊNCIA, ASSIM FICA...

$$80 = \frac{80}{dt}$$

$$80dt = 80$$

$$dt = \frac{80}{80}$$

FINALIZANDO. DIVIDINDO 80 POR 80. O TEMPO NO PRIMEIRO TRECHO FOI DE...

$$dt = 1h$$

ENTÃO, SE EU FIZER A MESMA COISA, OBEDECENDO OS MESMOS PASSOS COM OS DADOS DO SEGUNDO TRECHO, TEREMOS:

$$V_m = \frac{\Delta S}{\Delta t}$$

$$120 = \frac{60}{\Delta t}$$

$$120\Delta t = 60$$

$$\Delta t = \frac{60}{120}$$

$$\Delta t = 0,5h$$

SE TEMOS 1h PARA O PRIMEIRO TRECHO E 0,5h PARA O SEGUNDO TRECHO...SOMANDO TUDO, A VIAGEM DEVE TER DURADO 1,5h

EXCELENTE, ISAAQUE!

TEMPO TOTAL = 1h + 0,5h

LOGO: = 1,5h

EITA, MILTON. JÁ ESTOU ATÉ ME SENTINDO INTELIGENTE.

VOCÊ É ISAAQUE. COM UM POUCO DE ABSTRAÇÃO E E UMA LINGUAGEM SIMPLES, QUALQUER QUESTÃO NÃO SERÁ PÁREO PRA VOCE.

VAMOS FAZER OUTRAS QUESTÕES?

CLARO! MAS RICA PARA UM SEGUNDO MOMENTO. VAMOS NOS DESPEDIR.

CERTO, PESSOAL! ESPERO QUE TENHAM GOSTADO DESSE TIPO DE ABORDAGEM DE QUESTÕES E ATÉ A PRÓXIMA.

TCHAU GALERA!

VAMOS DESCANSAR QUE PENSAR CANSA.

FIM.

Apêndice E – Questionário Prévio

QUESTIONÁRIO PRÉVIO

1- Qual a sua opinião sobre a importância da disciplina Física?

Muito importante

Pouco importante

Importante

Nem um pouco importante

Por quê:

2- Qual a sua maior dificuldade em relação a disciplina? (É permitido mais de uma resposta)

O conteúdo teórico

Resolver questões que envolvam

Decorar fórmulas

cálculos

Resolver as questões teóricas

Por quê:

3- Para você, qual é sua maior dificuldade para se resolver as questões de física propostas pelo professor? (É permitido mais de uma resposta)

Interpretação do texto

A formalidade da matemática

Não consigo visualizar a cena e o contexto da questão

Não saber usar as fórmulas

Outro

Qual?

4- Você se diverte resolvendo questões de Física?

Sim Não Às vezes

Por quê:

5- Estaria disposto a testar novas maneiras de se resolver questões da física?

Sim

Não

Talvez

6- Você gosta de Histórias em Quadrinhos? Quais as suas preferidas?

Sim Não Mais ou menos

7- Para você, o uso de quadrinhos na resolução de exercícios pode lhe ajudar no aprendizado de física?

Sim

Não

Talvez

Por quê:

Apêndice F – Questionário Pós Quadrinhos

QUESTIONÁRIO PÓS QUADRINHOS

1- Você gostou de realizar este trabalho??

Gostei muito

Gostei pouco

Gostei

Não gostei

Por quê:

2- O uso de quadrinhos em física motivou você para a resolução do exercício?

Sim, senti-me mais motivado

Tanto faz

Não, preferia ter resolvido no modo tradicional

Por quê:

3- Você faria outros exercícios em forma de quadrinhos?

Sim, sem dúvida

Talvez, se proposto pelo professor

Não, de jeito nenhum

Por quê:

4- Você se divertiu resolvendo questões de Física na forma de quadrinhos?

Sim, muito

Mais ou menos

Não

Um pouco

Por quê:

5- Você sentiu dificuldade em entender as etapas a serem seguidas no trabalho?

Sim, precisei da ajuda do professor

Não, foi como se o professor estivesse falando

6- Para você, o uso de quadrinhos na resolução de exercícios lhe ajudou no aprendizado de física?

Sim, muito

Mais ou menos

Não

Um pouco

7- O que mais chamou sua atenção neste trabalho?

Apêndice G – Produto Educacional



PRODUTO EDUCACIONAL

PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O USO DE HISTÓRIA EM QUADRINHOS: UMA ABORDAGEM LÚDICA DAS QUESTÕES DE FÍSICA

Autor: Willamy de Oliveira Cavalcante

Orientadora: Dra. Fernanda Carla Lima Ferreira

Marabá
Abril/2019

Apresentação

Este material instrucional apresenta o produto educacional elaborado e supervisionado como dissertação do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, coordenado pela Sociedade Brasileira de Física (SBF) em parceria com a Universidade do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA).

O produto educacional se trata de uma proposta metodológica de elaboração e construção de História em Quadrinhos (HQ) nas resoluções de questões de Cinemática, contribuindo na compreensão dos conceitos e incentivando-os a um maior envolvimento dos alunos e na internalização dos próprios conceitos iniciais da Cinemática.

As atividades propostas são organizadas em duas etapas: a primeira delas corresponde à ministração do conteúdo referente ao assunto dos conceitos iniciais sobre Cinemática e a segunda parte será proposta aos alunos a construção de uma HQ envolvendo uma questão matemática referente ao tema abordado da disciplina Física.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

1 PROPOSTA DIDÁTICA

1.1 Trabalhando com Resolução de Questões Utilizando a Confeção de uma História em Quadrinhos

Este material tem como objetivo subsidiar os profissionais da educação que possuem o interesse em apresentar uma aula diferenciada na busca da assimilação do conteúdo de forma significativa com foco na resolução de exercício, utilizando-se da confecção de uma história em quadrinhos. Por tanto, trata-se do uso do lúdico em prol da aprendizagem significativa, com caráter inovador e agradável.

Para trabalhar essa prática de ensino, precisa-se limitar o tema a ser abordado e trabalhado em sala de aula, mesmo que a presente metodologia possa ser aplicada a qualquer exercício de qualquer conteúdo que seja apresentado à turma. Importante se escolher as questões/exercícios apropriados aos temas e aos conceitos que se pretenda que o aluno adquira. Como sugestão, pode-se deixar livre a escolha do aluno com qual questão ele quer trabalhar. A divisão em grupos pode estimular o trabalho em equipe e, desta forma, ajudar na assimilação do conteúdo.

A proposta didática do produto é composta de duas 2 etapas principais, podendo o tempo para cada etapa ser adequada de acordo com a necessidade de cada escola.

1.2 Primeira Etapa

Na primeira parte será ministrada a aula normalmente, abrangendo o Conteúdo programático de Física, que no presente trabalho teve como tema a Cinemática. Nesta etapa, será feita a exposição do assunto, sanando as dúvidas etc., serão propostos aos alunos a tarefa de resolver algumas questões do referido Conteúdo/Tema. No fim, analisa-se o desenvolvimento dos alunos em relação às questões, se houve dificuldades nas resoluções e os “porquês” dessas eventuais dificuldades.

Na aula expositiva, pode-se utilizar qualquer instrumento, como: Datashow, vídeos, por exemplo, que auxilie na obtenção das habilidades de compreender os conceitos físicos, assim como, os conceitos de grandezas e unidades; e relacionar a Cinemática com o cotidiano;

1.3 Segunda Etapa

Nesta etapa, o aluno já de posse do conteúdo, investiga-se o conhecimento prévio dos alunos em relação a História em Quadrinhos conversando e comentando sobre as favoritas de cada um. Quais são as que leem/liam e suas preferidas.

Após esse levantamento, em slides (proposta no APÊNDICE B), apresente o gênero “História em Quadrinhos” e os princípios básicos para a confecção de uma, tais como: linguagem, organização dos quadros, falas, tipos de balões, onomatopeias e etc.

Apresentado o gênero HQ, comenta-se o uso delas no âmbito escolar. Pode-se demonstrar uma HQ elaborada tendo como enredo a resolução de questão/questões proposta(s) na aula anterior (proposta APÊNDICE C). Desta forma, apresenta-se uma maneira diferente de visualizar a resolução de uma questão, podendo ser entregues alguns exemplares à turma para que leiam e se familiarizem com o gênero.

Familiarizados, separa-se a turma em grupos onde propõe-se a produção de uma HQ de questões. Nessa HQ, eles irão montar a história, inventar personagens e resolver a questão de uma forma contextualizada com os quadrinhos.

Lembre-se de que ao final da etapa anterior de solicitar que tragam régua e lápis de cor ou cera, a produção dos quadrinhos será em forma de rascunhos em folha sulfite dentro de sala de aula. Toda a atividade deverá ser acompanhada e ao final realizada as devidas correções e apresentação da HQ.

Se possível, num segundo momento, desta etapa, realize a arte final utilizando a ferramenta Toondo! disponível no site <http://toondoo.com/MyToondoo.toon> ou outro aplicativo de sua preferência.

E, ao final, com tudo pronto, realize a impressão dos quadrinhos dos grupos e reúna-os em uma única revista que terá um título escolhidos pelos alunos.

2 MATERIAIS UTILIZADOS NA CONFECÇÃO DA HQ

Não há necessidade de ferramentas especializadas para a confecção de uma história em quadrinho em sala de aula. Pouco vai depender da disponibilidade da escola e de sua infraestrutura, pois com simples materiais abaixo relacionados já se torna possível a implantação da proposta metodológica:

- Régua;
- Lápis ou lapiseira de qualquer numeração;

- Borracha;
- Canetas (de preferências de cores variadas);
- Lápis de cor e/ou Hidrocor;
- Papel sulfite ou qualquer outro tipo que esteja disponível;

3 FERRAMENTAS DE APOIO NA CONFECÇÃO DA HQ

Algumas escolas já possuem, em sua estrutura, salas multifuncionais de informática que podem auxiliar nesta proposta metodológica, ou, ainda, muitos alunos possuem aparelhos smartphone com acesso à internet que também será de grande valia com o uso de aplicativos específicos para a criação de HQ. Assim, listamos algumas ferramentas que podem ser usadas:

3.1 Toondoo

Disponível no endereço eletrônico <http://toondoo.com>, a ferramenta toondoo é bastante intuitiva sendo um dos sites mais populares para criação de tiras de quadrinhos, onde a quantidade de recursos disponíveis é muito grande, permitindo diversas diagramações e tipos de tirinhas, inclusive mini-livros, variedade de personagens e cenários já prontos para o uso, além de permitir a inclusão de novas figuras e confecção de personagens próprios com personalização completa.



Figura 1: Página Inicial Toondoo
Disponível em: <http://toondoo.com>

Para poder criar e desenvolver histórias em quadrinhos, toodoo exige apenas um cadastro prévio e gratuito que é solicitado logo ao entrar no site. A conta precisa de um e-mail válido, um nome e uma senha e ao clicar no botão “Criar toon” (Figura 01), já poderá iniciar as suas criações.

Na página de ferramentas (Figura 02), verifica-se uma infinidade de alternativas de personagens, fundos balões de diálogos, objetos, animais e cenários, bastando procurar e arrastá-los ao quadrinho em branco.

Por fim, quando terminar de criar a HQ é só salvar na conta do ToonDoo ou compartilhar, divulgando em diversos sites.



Figura 2: Página de Ferramentas Toondoo
Disponível em: <http://toondoo.com>

3.2 Stripcreator

Limitado a até 3 quadros e uma interface pouco atrativa, o site Stripcreator – disponível em: <http://stripcreator.com> – funciona bem para criações rápidas, possuindo uma gama variada de cenários e personagens divididos em diferentes categorias e balões prontos só para se colocar o texto. Também exige cadastro no site para poder salvar a tirinha.



Figura 3: Página Inicial Stripcreator
Disponível em: <http://stripcreator.com/make>

3.3 Pixton

Com acesso pela página <http://pixton.com.br>, possui idioma em português, é muito funcional e completo sendo desnecessário saber desenhar para criar. Exige cadastro e possui versões para uso pessoal, educacional e profissional. Não havendo limitação de forma, nem de posição para os painéis e para os quadrinhos,



Figura 4: Página Inicial Pixton
Disponível em: <http://pixton.com/br>

A diferença da ferramenta Pixton é que possui aplicativos móbile tanto para a plataforma android quanto para IOS, permitindo acesso para tablets e opções de compartilhamento nas redes sociais.



Figura 5: App Pixton Android
Disponível em: <http://play.google.com/store>



Figura 6: App Pixton IOS
Disponível em: <http://itunes.apple.com/br/app>

4 CONSTRUINDO UMA HQ

Para se construir uma HQ, precisa-se, primeiramente, elaborar-se um roteiro da história com introdução, desenvolvimento e conclusão. Imagine a quantidade, a posição, forma e tamanhos dos quadros, bem como a posição dos balões de acordo com cada tipo de fala.

Crie quantos personagens forem necessários e use sempre linguagem simples e com uma boa dose de humor. De preferência, tenha um final bem elaborado e “com uma pitada de bom humor”.

Não se esqueça de colocar um bom título bem chamativo.

Toda HQ possui algumas características que as diferenciam de ilustrações comuns, entre elas: Quadro, Vinheta ou Requadro, Ordem de leitura dos quadros, Recordatório (Legenda), Balão (de fala, grito, pensamento e cochicho), Linhas Cinéticas, Onomatopeias, Ordem de leitura dos balões, Fala dupla.

4.1 Quadro, Vinheta ou Requadro

Em linhas gerais é a moldura da história em quadrinhos, como por exemplo a Figura 7, e dentro dela está o desenho de uma cena fixa representando um momento específico da narrativa. A sequência desses quadros é que dá o movimento da história. É muito comum, usar quadros de diferentes tamanhos e formas para dar uma diferença estética a cada página e, algumas vezes, os contornos desses quadros são modificados (requadros) para se passar uma ideia diferente dos demais. Rama e Vergueiro (2004), comenta que é a menor unidade narrativa.

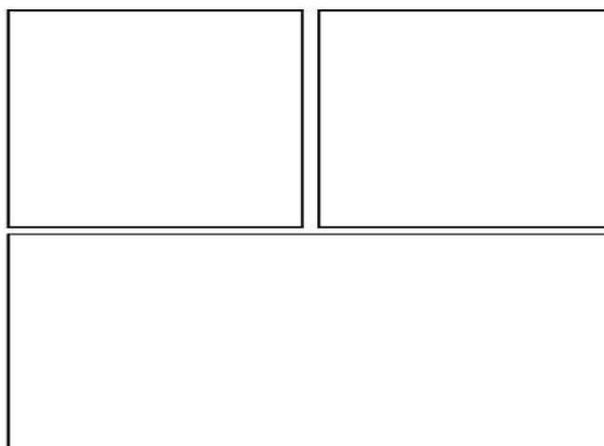


Figura 7: Quadro
Fonte: Próprio Autor

4.2 Ordem de leitura dos quadros

A sequência lógica de leitura dos quadros característicos das histórias em quadrinhos se dá do quadro localizado no canto superior esquerdo até o canto inferior direito. (RAMA; VERGUEIRO, 2004)



Figura 8: Ordem de Leitura
Fonte: Próprio Autor

Vale ressaltar que essa maneira de se sequenciar os quadros são mais característicos das HQ's Ocidentais (Figura 08), já os Mangás (HQ's de origem oriental, especialmente japonesas) possuem sequenciamento invertido, ou seja começa do canto superior direito e vai até o canto inferior esquerdo. (RAMA; VERGUEIRO, 2004)

4.3 Recordatório (Legenda)

São painéis, geralmente retangulares (Figura 9), que são usados pelo narrador para expressar opinião, explicar a cena do quadro ou sentimento da personagem, mas Ramos (2010, p.50), que o narrador pode também se apropriar do recurso.



Figura 9: Legenda
Fonte: Próprio Autor

4.4 Balão

Os balões fazem parte da linguagem verbal de uma HQ, pois é através dos balões que são colocados as falas das personagens. “O balão é a intersecção entre imagem e palavra. (RAMA; VERGUEIRO, 2004)

Os balões podem ser representados de várias formato de linhas, cada uma para representar antecipadamente a maneira que está se expressando a fala, que pode ser: gritada, pensada, murmurada etc. (RAMOS, 2010)

4.4.1 Balão de fala

Possuindo o contorno feito em uma linha contínua, como na Figura 10, representa a fala em tom normal de voz.



Figura 10: Fala
Fonte: Próprio Autor

4.4.2 Grito

A fala gritada é destacada com um balão cheias de pontas. Quando representa uma pessoa gritando, as palavras, geralmente, estão em caixa alta e são negritadas para dar uma ênfase à ação. Este tipo de balão da Figura 11, também pode representar o som proveniente de um aparelho eletrônico.



Figura 11: Grito
Fonte: Próprio Autor

4.4.3 Pensamento

Este tipo de balão na Figura 12 representa o pensamento da personagem e possui o contorno em forma de nuvem. Nem sempre o pensamento se traduz em palavras, mas, às vezes, em uma figura.



Figura 12: Pensamento
Fonte: Próprio Autor

4.4.4 Cochicho

Na Figura 13, o balão pontilhado significa que a personagem está falando em um tom mais baixo que o normal, quase inaudível as outras personagens.



Figura 13: Cochicho
Fonte: Próprio Autor

4.5 Linhas Cinéticas

As histórias em quadrinhos são feitas de imagens fixas, portanto, para indicar movimento, utiliza-se determinadas técnicas que vão de riscos, pontos ou figuras que servem para indicar movimento, assim como mostra a Figura 14. As linhas cinéticas vão depender da criatividade e habilidade do autor: As mais comuns são as que expressam trajetória linear, [...] oscilação [...], impacto [...], entre outras. (RAMA; VERGUEIRO, 2004)



Figura 14: Linhas Cinéticas
Fonte: Próprio Autor

4.6 Onomatopeias

Onomatopeias são palavras que tentam traduzir alguns sons característicos de algo importante para explicar ação. Elas podem ser representadas fora de balões, como na Figura 15, ou dentro de balões como nas Figuras 16 e 17. Quando representa sons de objetos ou qualquer outro barulho são representados fora de balões. São utilizadas como metáforas visuais. (RAMA; VERGUEIRO, 2004).

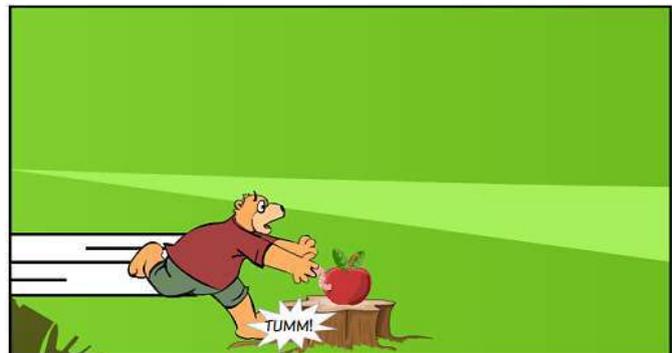


Figura 15: Onomatopeia 1
Fonte: Próprio Autor

Quando se trata de sons emitido por animais ou pessoas, as onomatopeias são representadas, conforme a Figura 17, dentro de balões.



Figura 16: Onomatopeia 2
Fonte: Próprio Autor



Figura 17: Onomatopeia 3
Fonte: Próprio Autor

4.7 Ordem de Leitura dos Balões

As falas das personagens são organizadas uma ordem em que os balões de cima terão prioridades aos demais, obedecendo a sequência do primeiro balão mais alto até ao mais baixo, exemplificado na Figura 18, não importando se ele está organizado na direita ou na esquerda do quadro. (RAMA; VERGUEIRO, 2004)



Figura 18: Sequência de Balões
Fonte: Próprio Autor

4.7.1 Fala Dupla

Quando mais de um personagem falam juntos o mesmo texto (Figura 19), desenha-se um só balão com mais de um “rabicho”, um para cada personagem.



Figura 19: Fala Dupla
Fonte: Próprio Autor

5 SUGESTÃO DE APLICAÇÃO

Para a implementação deste projeto, escolheu-se como conteúdo a ser abordado o tema Cinemática, devido ser um dos primeiros conteúdos de Física em que se tem contato ainda no 9º Ano do Ensino Fundamental e, novamente, no 1º Ano do Ensino Médio que é exigido como temas no PCN'S (Parâmetros Curriculares Nacionais), que orienta e subsidia os professores com discussões, pesquisas e indicações pedagógicas que tem como objetivo garantir a coerência no sistema educacional para que todos possam usufruir de conhecimentos para o exercício da cidadania. (BRASIL, 2002). Carrega-se uma vantagem de se trabalhar nesse projeto pelo fato de ser os fenômenos facilmente percebidos pelos alunos, constituindo-se em excelentes temas geradores de conhecimento.

Lembrando que a aplicação desta proposta metodológica cabe em qualquer conteúdo e em qualquer nível de ensino, ficando em aberto a escolha do assunto que se queira trabalhar com a HQ.

5.1 Cinemática

Parte integrante da Física Clássica e vindo do termo grego *kinema*, Cinemática estuda o movimento tomado por ele mesmo, isto é, os aspectos temporais e espaciais ou dimensões do movimento sem qualquer vínculo com as forças que causam mudanças no movimento (BRUSSELS apud CLAGETT, 1959), ou seja, a Cinemática está associada as competências de como analisar os movimentos, mesmo que aparentemente estacionários, de qualquer objeto, animal ou ar, dependendo do referencial adotado. Assim, um determinado objeto, de acordo com Alonso e Finn (1972), estará em movimento relativo se a medida de sua posição em relação a um primeiro observador variar com o tempo em relação a um segundo observador.

5.1.1 Posição e Deslocamento

A posição de um corpo é a medida de sua posição em comparação a um ponto de referência, que é denominado como a origem da posições, onde o sentido positivo indica que a posição do corpo aumentará de valor, enquanto o sentido oposto é o sentido negativo (HALLIDAY et al, 2012), conforme Figura 01 abaixo.

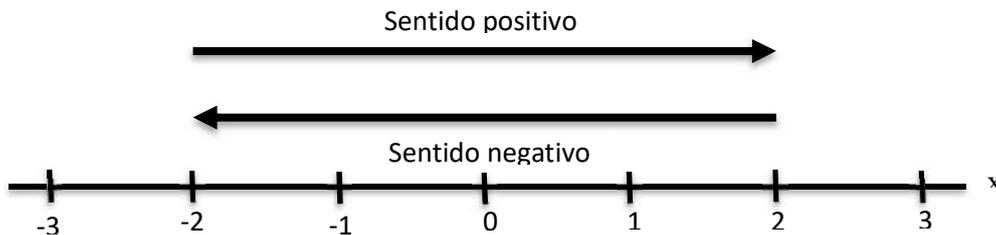


Figura 20: Posição no Eixo x
Fonte: Halliday et al (2012)

Se x_1 é o espaço inicial de um móvel num certo instante t_1 (tempo inicial) e x_2 é o espaço final no instante posterior t_2 (tempo final), chama-se Deslocamento escalar ou simplesmente Deslocamento, a seguinte diferença (Δx):

$$\Delta x = x_2 - x_1 \quad (1)$$

Halliday et al (2012), salienta que o deslocamento, representado na equação (1), é um exemplo de grandeza vetorial e que possui duas características:

- (1) O módulo é a distância (como, por exemplo, o número em metros) entre as posições inicial e final; (2) a orientação, de uma posição inicial para uma posição final, que pode ser representada por um sinal positivo ou um sinal negativo se o movimento for retilíneo (Halliday et al, 2012, p. 14).

Importante destacar que Δx não é a multiplicação de Δ vezes x , pois como comenta Young et al (2016), o Δ significa simplesmente “variação da grandeza x ”.

5.1.2 Velocidade Média

Um determinado corpo estará em um movimento retilíneo quando este estiver numa trajetória reta, obedecendo um eixo Ox , conforme Figura 02. Sendo que a posição do corpo é definida pelo seu deslocamento x medido a partir de seu ponto de partida, ou seja origem (Ponto O) (YOUNG et al, 2016).

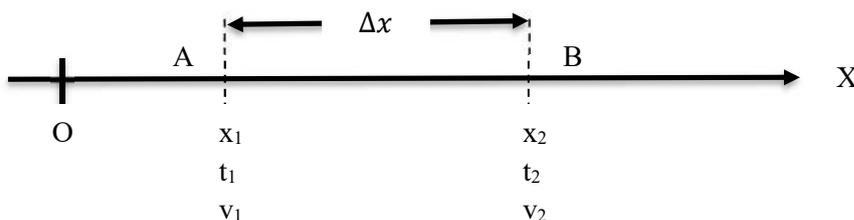


Figura 21: Trajetória Retilínea de um Corpo
Fonte: Young et al (2016)

Relacionando o deslocamento com o tempo por meio de uma função de relação teremos a equação (2):

$$x = f(t) \quad (2)$$

Sabe-se que x (deslocamento) pode tanto ser positivo quanto negativo e conhecendo a variação da posição de um corpo, podemos determinar a velocidade média (V_{med}) como:

$$V_{med} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} \quad (3)$$

$$V_{med} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad (4)$$

Onde, pode-se ler diretamente que a velocidade média (V_{med}) é a razão entre o deslocamento realizado (Δx) e a variação do tempo (Δt) durante o deslocamento (equação 4), assim como conceitua Halliday et al (2012).

Vale frisar que há uma diferença entre velocidade escalar média (S_{med}) da velocidade média (V_{med}). Enquanto velocidade média envolve o deslocamento da partícula, velocidade escalar média indica a rapidez com que determinado corpo está se deslocando, sem possuir sinal positivo ou negativo que indique sua direção ou sentido do movimento (HALLIDAY et al, 2012).

$$S_{med} = \frac{\text{distância total}}{\Delta t} \quad (5)$$

Para que não ocorra variações essenciais no estado de movimento durante um percurso, determina-se a velocidade média instantânea em um ponto, fazendo com que esse intervalo de tempo seja tão pequeno quanto possível (ALONSO, 1972). Assim, deve-se levar o cálculo do valor limite da fração $\frac{\Delta x}{\Delta t}$ para que o Δt tenda a zero.

Em linguagem matemática, escreve-se:

$$v = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} v_{med} \quad (6)$$

$$v = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad (7)$$

Derivando-se x da equação (7) em relação a t , tem-se a equação (8):

$$v = \frac{dx}{dt} \quad (8)$$

Portanto, a velocidade instantânea é uma derivação do deslocamento em relação ao tempo em que é determinada pela observação entre duas posições separadas por uma distância tendente a zero (dx) pela medida de um intervalo mínimo de tempo (dt) (ALONSO, 1972)..

6 PASSO A PASSO DAS ATIVIDADES

Para apresentar a atividade realizada, aqui será apresentada a atividade realizada com a Aluna “D”, que estuda na Escola Prof. Tereza Donato de Araújo na Modalidade de EJA. Desta forma, o conteúdo programático apresentando a Cinemática em sala de aula teve uma abordagem ao nível de ensino trabalhado.

Para se criar uma HQ de resolução de questões precisa-se de um roteiro bem definido e, neste caso, será dentro dos conteúdos iniciais de Cinemática já abordado previamente em sala de aula. O roteiro vai ter como fio condutor a questão/exercício proposta aos alunos.

Foi proposto à turma um lista de exercícios de seu próprio material de estudo utilizado na escola ficando de livre a iniciativa de escolha de qual se deveria trabalhar. Por exemplo, a questão abordada pela aluna “D” foi:

“Um carro anda 600 km em 5 h. Qual sua velocidade média? Qual a distância que ele percorre em 8h? Se esta velocidade for mantida, quanto tempo gastará para fazer a viagem entre São Paulo (SP) e Campo Grande (MS) cuja a distância é de 1200 m? “

A questão em destaque é composta por três perguntas que necessita de três cálculos separados e, tradicionalmente, a questão seria resolvida obedecendo toda a linguagem formal da matemática, ficando:

$$Vm = \frac{\Delta S}{\Delta t}$$
$$Vm = \frac{600}{5}$$

Sendo a velocidade média do carro:

$$Vm = 120 \text{ km/h}$$

Respondida a primeira parte, temos:

$$120 = \frac{\Delta S}{8}$$
$$\Delta S = 120 \cdot 8$$

Ou seja, a distância percorrida nessa velocidade em 8h de viagem, seria de:

$$\Delta S = 960 \text{ km}$$

Pra finalizar, o tempo gasto para se chegar a Campo Grande é de:

$$120 = \frac{1200}{\Delta t}$$

$$\Delta t = \frac{1200}{120}$$

$$\Delta t = 10 \text{ h}$$

Essa formalidade matemática na resolução de questões que envolvam cálculos é necessário para se chegar a um resultado, porém afasta muitos os alunos quando estes precisam resolver ou estudar um já pronto.

Desafiados a criar uma História em Quadrinhos, toma-se como exemplo, a aluna “D” que elaborou a HQ – “Aprendendo a física com Nelson e Valber” (Anexo 01), obedecendo os seguintes passos:

6.1 Passo: Criação dos personagens e um título à HQ

Antes de se desenhar, a Aluna rascunhou alguns cálculos e para a HQ criou dois personagens que seriam amigos escolhendo para eles dois nomes fictícios: Nelson e Valber (Figura 22).



Figura 20: Capa HQ - Aprendendo Física com Nelson e Valber
Fonte: Próprio Autor

6.2 2º Passo: Introdução ao problema da questão

De acordo com a Figura 23, a Aluna “D” introduziu os personagens já demonstrando que são amigos e que um precisava da ajuda do outro em um problema de física



Figura 21: Introdução aos Personagens e Problema
Fonte: Próprio Autor

6.3 3º Passo: Desenvolvimento da história e a aplicação dos conhecimentos iniciais de cinemática

Identificados os personagens e o problema ser resolvido na história em quadrinhos, o enredo se desenvolveu de forma espontânea, com linguagem simples e divertida.

A personagem “Valber” como explicando que vai responder as perguntas que “Nelson” lhe fez passo a passo (Figura 24).



Figura 22: Passo a Passo
Fonte: Próprio Autor

Para realizar o cálculo da primeira parte da questão – Um carro anda 600 km em 5 h. Qual sua velocidade média? – “Valber”, na figura 25, começa explicando que para se calcular a velocidade média de um corpo, será necessário saber a distância percorrida e o tempo gasto para realizar o percurso.



Figura 23: Primeira Explicação
Fonte: Próprio Autor

Na Figura 26, “Valber” começa a realizar o cálculo para encontrar a resposta, mas na HQ em vez de usar os símbolos matemáticos usualmente utilizados em cálculos, a Aluna “D” recebe a orientação de que use o termo velocidade em vez de V_m , Distância ao invés de ΔS e Tempo gasto no lugar de Δt . Essa forma de se escrever os nomes das grandezas envolvidas na fórmula da velocidade é uma maneira de torná-la mais “entendível” e de fácil assimilação para o aluno que elabora a HQ e para aquele que só vai ler posteriormente a História e o mais importante, sem quebrar a sistematização matemática que qualquer cálculo exige.



Figura 24: Traduzindo a Fórmula da Velocidade
Fonte: Próprio Autor

Ao partir para a segunda parte do problema - Qual a distância que ele percorre em 8h? – A personagem explica que para resolver tal questão basta multiplicar 120×8 . Neste ponto, na Figura 27, a Aluna “D” prevê uma possível dúvida que poderia surgir ao leitor da HQ, de onde viria o 120?



Figura 25: Segunda Questão
Fonte: Próprio Autor

Na HQ elaborada (Figura 28), a personagem “Nelson” após as primeiras explicações do amigo, passa a também a analisar a questão propondo uma maneira de se resolver a última questão do problema - Se esta velocidade for mantida, quanto tempo gastará para fazer a viagem entre São Paulo (SP) e Campo Grande (MS) cuja a distância é de 1200 km? – baseada na questão anterior. “Nelson” raciocina que se a velocidade do carro é de 120 km/h, ou seja, 120 km a cada hora, significa que para percorrer 1200 km, basta multiplicar a velocidade por 10 que chegará a distância pretendida.

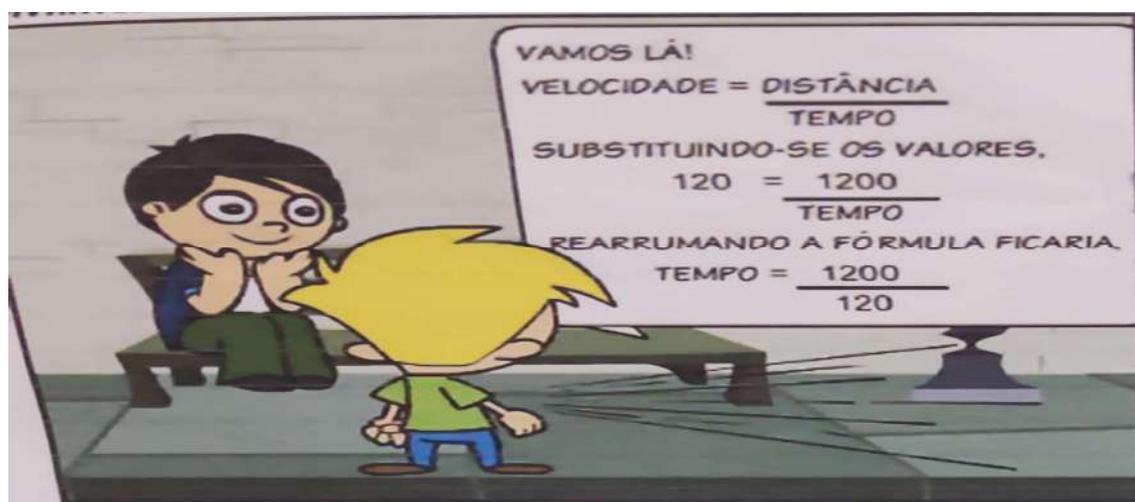


Figura 26: Tempo Necessário para a Viagem
Fonte: Próprio Autor

Assim, Valber” propõe resolver de uma outra maneira, utilizando a fórmula da velocidade (Figura 29) conseguindo o mesmo resultado achado por “Nelson”.



Figura 27: Análise de Nelson
Fonte: Próprio Autor

6.4 4º Passo: Desfecho da história (conclusão)

Importante frisar, que todo roteiro de uma boa HQ, sempre deverá haver uma boa dose de humor para que a história não fique cansativa, ainda mais quando se trata de demonstrar um cálculo de velocidade média através de quadrinhos. Então desta forma, finalizado a resolução da questão, foi feito um final caprichado e sem esquecer de colocar a palavra fim no ultimo quadrinho, como na figura 30.



Figura 28: Finalização da HQ
Fonte: Próprio Autor

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUSUBEL, D.P., NOVAK, J.D e HANESIAN, H. Psicologia Educacional. Trad. De Eva Nick *et al.* Rio: Interamericana, 1980.

HALLIDAY, David. Fundamentos de física, volume I: mecânica/David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker; tradução e revisão técnica Ronaldo Sérgio de Biasi. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

MOREIRA, Marco Antonio: Teorias de aprendizagem/Marco Antonio Moreira. – ed. Ampl. – [Reimpr.]. – São Paulo: E.P.U., 2014.

PESSOA, Alberto Ricardo. A linguagem dos quadrinhos: definições, elementos e gêneros. João Pessoa: Marca de Fantasia: 2014.

RAMA, A; VERGUEIRO, W. (Org.). Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula. São Paulo: Contexto, 2004.

RAMOS, P. A leitura dos quadrinhos. São Paulo: Contexto, 2010.

TESTONI, L. A.; SOUZA, P. H.; NAKAMURA, E. Histórias em quadrinhos nas aulas de Física: uma proposta de ensino baseada na enculturação científica. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9., 2013, Águas de Lindóia. Anais... [S.l.: s.n.], 2013

VERGUEIRO, WALDOMIRO, PAULO RAMOS. Como usar histórias em quadrinhos na sala de aula. São Paulo: Contexto, 2014.

YOUNG, Hugh D. Física I, Sears e Zemansky: mecânica/Hugh D. Young, Roger A. Freedman; colaborador A. Lewis Ford; tradução Daniel Vieira; revisão técnica Adir Moysés Luiz. 14 ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2016.

ZABALA, Antoni. A prática educativa: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

Apêndice H – Artigo Apresentado a Scientia Plena

SCIENTIA PLENA

VOL. X, NUM X

20XX

www.scientiaplena.org.br



Abordagem lúdica das questões de física: história em quadrinhos sobre cinemática

Playful approach to physics questions: comics about kinematics

W. O. Cavalcante^{*}; A. L. F. Novais; F. C. L. Ferreira

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, 68500-000, Marabá - PA, Brasil

**dr.willany@gmail.com*

Considera-se a física tem tudo para ser uma disciplina superinteressante, mas quando se fala em resolver questões, poucas são as metodologias diferenciadas que surgem. O uso de Histórias em Quadrinhos que já vêm divertindo e informando, pode também auxiliar em cálculos, com sua linguagem simples e universal. Constatado esse potencial, o presente trabalho tem por objetivo a utilização das Histórias em Quadrinhos como instrumento de ensino de física, atentando-se para o uso diferenciado nas resoluções de questões de cinemática na sala de aula. Os dados do estudo foram obtidos com alunos do Ensino Médio Semipresencial de educação de Jovens e Adultos. Os resultados de sua implementação das Histórias em Quadrinhos para o ensino de Cinemática foram satisfatórios quanto à apropriação da proposta para o interação e a aprendizagem dos alunos.

Palavras-chave: história em quadrinho, física, cinemática

It is considered that physics has everything to be a superinteresting discipline, but when it comes to solving issues, it is like the differentiated methodologies that emerge. The use of comics that are already present and informing, can also be ancillary in calculations, with its simple and universal language. It is this potential, the present work has as use of Comic Histories as an instrument of physics teaching, with the purpose of using the resolutions in the questions of kinematics in the classroom. The data of the study were promoted with the Semi-educative Middle School of Youths and Adults. The results of its implementation of the Comics for the teaching of English were satisfactory for the appropriation of the proposal of interaction and learning of the students.

Keywords: story in comic, physics, kinematics

1. INTRODUÇÃO

O conteúdo da física é tido pelo aluno como desinteressante, de difícil entendimento e longe de sua realidade. Desta forma, o maior desafio do professor é tornar a física mais próxima da realidade do aluno, para que esta possua significado a ele. Os livros didáticos tradicionais, geralmente, são pouco atrativos, e os exercícios propostos apresentam pouquíssimas relações com seu cotidiano, assim, o aluno não consegue corriqueiramente ter a abstração necessária para que se faça uma questão proposta e é neste ponto que entra o presente artigo. Trabalhar com Histórias em Quadrinhos (HQs) em uma aula de física pode ser uma atividade estimulante e facilitadora da aprendizagem [1, 2].

Diante disso, percebeu-se a possibilidade da utilização de histórias em quadrinhos (HQs) e de que forma elas poderiam contribuir no efetivo entendimento/assimilação da questão proposta e incentivá-los a um maior envolvimento dos alunos, e, no presente trabalho, na internalização dos próprios conceitos da cinemática.

Em contraposição a uma instrução formal e ainda, em sua maioria, rígida, com as HQs além de poder atingir uma finalidade instrutiva também conseguem preencher uma finalidade educativa [3]. Por ser acessível e, possivelmente, ter sido o primeiro contato de leitura pela maioria dos alunos, as HQs tornam-se muito importantes como material de ensino, possibilitando a ampliação de comunicação dos alunos e suas várias utilizações possíveis são evidentes, pois elas propiciam uma diversidade de temas atendendo a diferentes gostos e contribuindo para a formação de valores

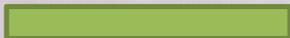
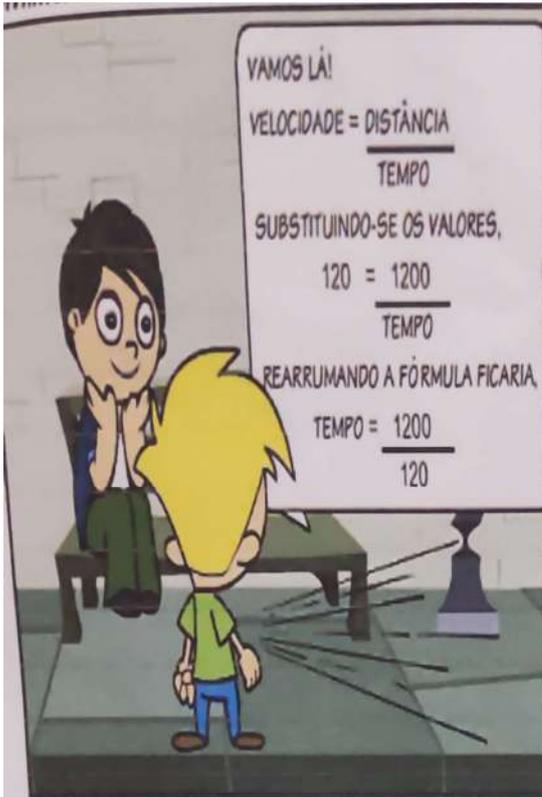
ANEXOS

Anexo 1 – Aprendendo Física com Nelson e Valber









WWW.TOONDOO.COM

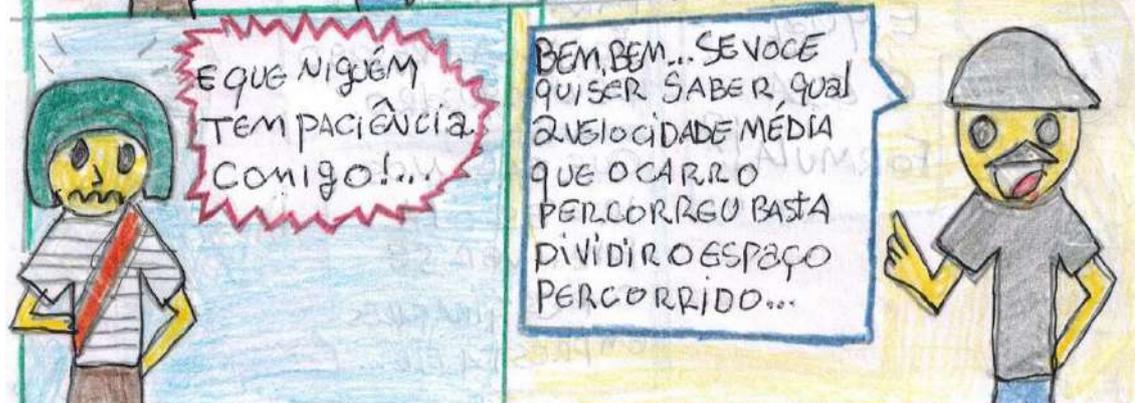


Anexo 2 – HQ Anime Chaves: Velocidade Média



**VELOCIDADE
MÉDIA**

Anime em Chaves **VELOCIDADE MÉDIA**



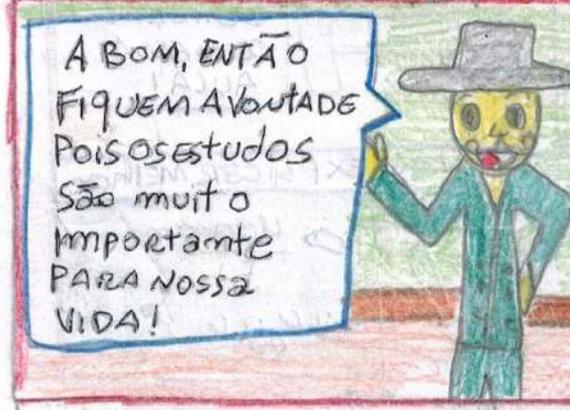
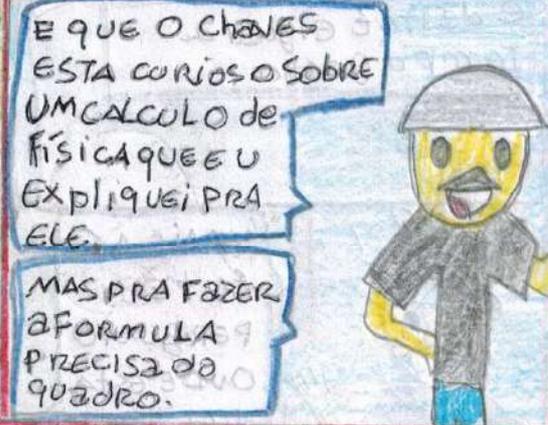
Anime
Chaves

em:

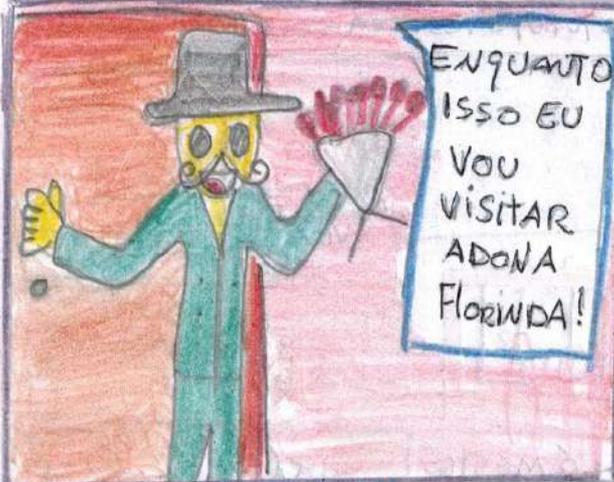
VELOCIDADE MÉDIA



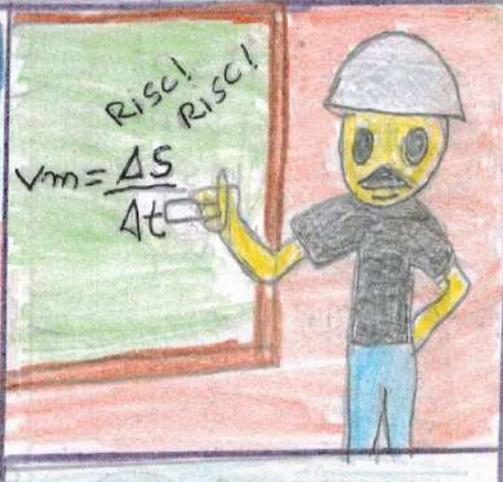
Avime em: **VELOCIDADE MEDIA**
Chaves



Chaves VELOCIDADE MÉDIA



ENQUANTO ISSO EU VOU VISITAR ADONÁ FLORINDA!



Um pouco depois...

A FORMULA A SEGUIR RESOLVE ESSE PROBLEMA! SE v_m é igual a ΔS , dividindo por tempo, onde v_m é igual a velocidade média e ΔS é igual a deslocamento e Δt é igual a tempo gasto.



$v_m = \frac{\Delta S}{\Delta t}$
 $v_m \rightarrow$ VELOCIDADE MÉDIA
 $\Delta S \rightarrow$ DESLOCAMENTO
 $\Delta t \rightarrow$ TEMPO GASTO



MAIS AÍ EU TE PERGUNTO ONDE ESTÁ A VELOCIDADE MÉDIA?



NO TEMPO EM QUE O SENHOR ESTÁ DEMORANDO COM ESSA AULA!



ENGRAÇA DI NHO!



VOU EXPLICAR MELHOR
 $\frac{400 \text{ km}}{5 \text{ h}}$
 RISU! RISU!

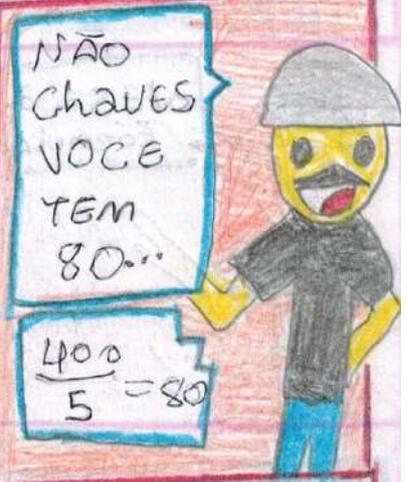
em: **VELOCIDADE MÉDIA**



SUPONHAMOS QUE VOCE TENHA QUATROCEZOS Sanduíches de presunto, E VOCE TENHA QUE DIVIDIR POR CINCO PESSOAS, QUANTO CADA UM TEM?



NENHUM PORQUE EU SACOMI Todos!



NÃO CHAVES VOCE TEM 80...

$$\frac{400}{5} = 80$$



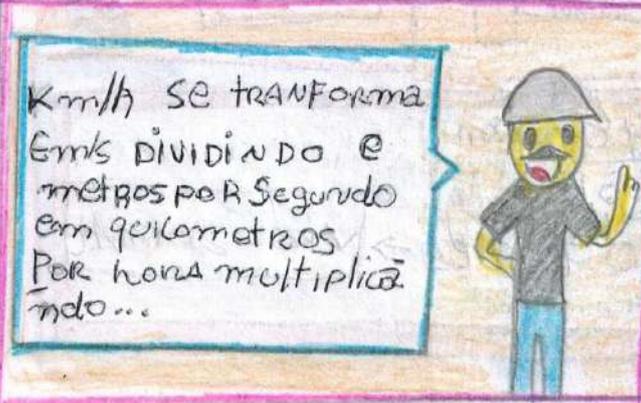
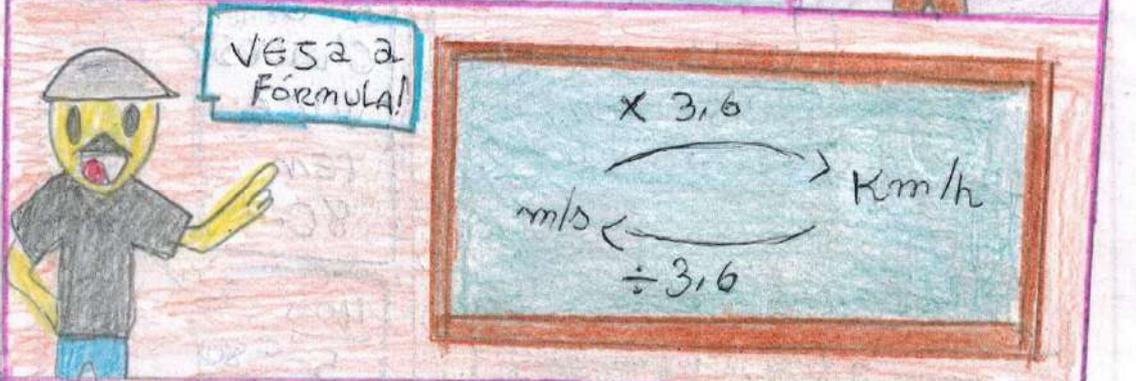
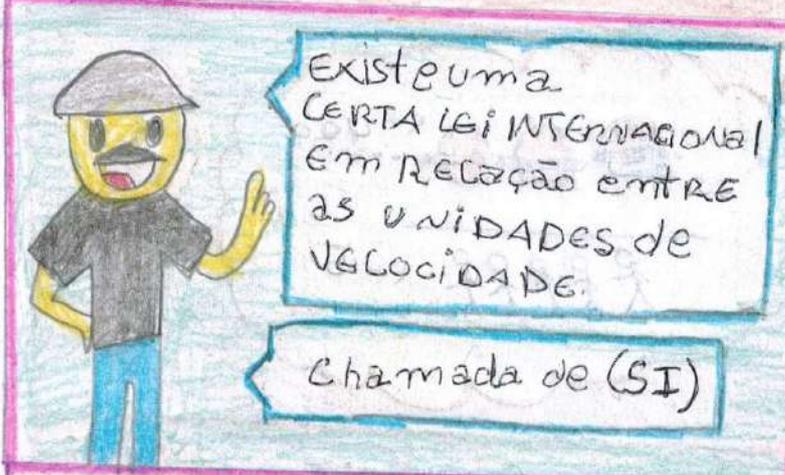
$$v_m = \frac{400 \text{ km}}{5 \text{ h}}$$

LOGO TEMOS $\rightarrow v_m = 80 \text{ km/h}$

Primeiras Chaves

em

VELOCIDADE MÉDIA



Anime
Chaves

em

VELOCIDADE MEDIA

