

INSTITUTO FEDERAL
Sertão Pernambucano

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO
PERNAMBUCANO
COORDENAÇÃO DO CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA
CAMPUS SERRA TALHADA**

JANIÉFERSON NATHAN DE CARVALHO

O USO DE HQS COMO METODOLOGIA DE ENSINO DAS 3 LEIS DE NEWTON

SERRA TALHADA

2022

JANIÉFERSON NATHAN DE CARVALHO

O USO DE HQS COMO METODOLOGIA DE ENSINO DAS 3 LEIS DE NEWTON

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, campus Serra Talhada, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Física.

Orientador(a): Prof. Dr. Daniel Cesar de Macedo Cavalcante

SERRA TALHADA

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C331 Carvalho, Janiéferon Nathan de.

O uso de hqs como metodologia de ensino das 3 leis de Newton / Janiéferon Nathan de Carvalho. - Serra Talhada, 2022.
33 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) -Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Serra Talhada, 2022.

Orientação: Prof. Dr. Daniel Cesar de Macedo Cavalcante.

1. Física. 2. HQs. 3. Ensino. 4. Leis de Newton. I. Título.

CDD 530

JANIÉFERSON NATHAN DE CARVALHO

O USO DE HQS COMO METODOLOGIA DE ENSINO DAS 3 LEIS DE NEWTON

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Serra Talhada, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Física.

Aprovado em: 01/ 07/ 2022.

BANCA EXAMINADORA

Daniel Cesar De Macedo
Cavalcante

Assinado de forma digital por Daniel Cesar De
Macedo Cavalcante
Dados: 2022.08.10 10:21:13 -03'00'

Versão do Adobe Acrobat Reader: 2022.001.20169

Prof. Dr. Daniel Cesar de Macedo Cavalcante
IFSertãoPE – Campus Serra Talhada
Orientador

Documento assinado digitalmente



DANIEL DE SOUZA SANTOS
Data: 12/08/2022 05:01:08-0300
Verifique em <https://verificador.itl.br>

Prof. Me. Daniel de Souza Santos
IFSertãoPE – Campus Serra Talhada
Examinador Interno

Prof^a. Me. Daniela Santos Silva
IFSertãoPE – Campus Serra Talhada
Examinadora Interna

Gerivaldo Bezerra da
Silva:08407314420

Assinado de forma digital por Gerivaldo
Bezerra da Silva:08407314420
Dados: 2022.08.12 17:00:27 -03'00'

Prof. Esp. Gerivaldo Bezerra da Silva
IFSertãoPE – Campus Floresta
Examinador Externo

Dedicatória.

Aos meus pais, amigos e professores.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Daniel Cesar de Macedo Cavalcante, pelo tempo dedicado à orientação deste trabalho.

Aos professores participantes da banca examinadora Prof. Esp. Gerivaldo Bezerra da Silva, Profa. Me. Daniela Santos Silva e Prof. Me. Daniel de Souza Santos pelo tempo, pelas valiosas colaborações e sugestões.

Aos colegas da turma, pelas reflexões, críticas e sugestões recebidas.

Aos meus familiares, por todo o apoio.

“Algumas pessoas dirão: ‘Por que ler uma revista em quadrinhos? Isso sufoca a imaginação. Se você lê um romance, imagina como são as pessoas. Se você lê uma história em quadrinhos, ela já estará mostrando tudo para você.’ A única resposta que posso dar é: você pode ler uma peça de Shakespeare, mas isso significa que você não gostaria de vê-la no palco?”, Stan Lee.

RESUMO

Perante tantas dificuldades encontradas pelos alunos nas aulas de Física, que podem ser causadas por diferenças culturais na sociedade como também por causa de professores de outras áreas, que não possuem uma especialização em Física, ministrando essas aulas, assim as histórias em quadrinhos tornam-se um meio de diminuir essas dificuldades e de aproximar os alunos dos conteúdos ministrados em sala de aula. Com isso, esse projeto busca mostrar uma sequência didática, onde o conteúdo “as 3 Leis de Newton” pode ser mostrado de uma forma lúdica e contextualizada com o cotidiano dos alunos a partir das histórias em quadrinhos. São mostrados exemplos de artigos que envolvem o ensino da Física e as histórias em quadrinhos, além disso, são feitas relações com personagens da cultura pop já conhecidos pelas crianças e os conteúdos da Física. E por fim é mostrado a descrição da sequência didática, usando as HQs, que pode culminar em uma oficina onde os alunos confeccionam suas próprias HQs.

Palavras-chave: Física; HQs; Ensino; Leis de Newton.

ABSTRACT

Faced with so many difficulties encountered by students in Physics classes, which can be caused by cultural differences in society as well as because of teachers from other areas, who do not have a specialization in Physics, teaching these classes, so comics become a means of reducing these difficulties and bringing students closer to the contents taught in the classroom. With this, this project seeks to show a didactic sequence, where the content "Newton's 3 Laws" can be shown in a playful way and contextualized with the daily lives of students from the comics. Examples of articles that involve the teaching of Physics and comic books are shown, in addition, relationships are made with characters from pop culture already known by children and the contents of Physics. Finally, the description of the didactic sequence is shown, using the comics, which can culminate in a workshop where students make their own comics.

Keywords: Physical; comics; Teaching; Newton's Laws.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

HQs	Histórias em Quadrinhos
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Alunos

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVO GERAL E ESPECÍFICOS	13
2.1 Objetivo Geral	13
2.1.1 Objetivos específicos	13
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
3.1 - Dificuldades no aprendizado na disciplina de Física	14
3.2 - Histórias em quadrinhos no Brasil	16
3.3 - A Física nas histórias em quadrinhos.	16
3.4 - Uso das HQs nas aulas de Física	18
4. PROPOSTA	20
4.1 - Como montar uma História em Quadrinhos	20
5. CONCLUSÕES	22
6. REFERÊNCIAS	23
APÊNDICE A – HQ - “As 3 Leis de Newton”	26
APÊNDICE B – HQ - “1º Lei de Newton”	28
APÊNDICE C – HQ - “2ª Lei de Newton”	29
APÊNDICE D – HQ - “3ª Lei de Newton”	30
APÊNDICE E – HQ - “As 3 Leis de Newton. Parte 2”	31

1. INTRODUÇÃO

Ensinar Física, como ciências em geral, tem sido uma grande dificuldade no Brasil. Segundo dados do PISA (Programa Internacional de Avaliação de Alunos) de 2015, o país encontra-se abaixo da média dos outros países da OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico), com somente 401 pontos. Alguns motivos que podem ter causado essa baixa pontuação são tanto metodologia de ensino, como livros enfadonhos que só se preocupam que os alunos memorizem fórmulas ao invés de compreender o conceito por trás do acontecimento físico (NUSSENZVEIG, 2017).

O primeiro contato com a Física comumente se dá no 1º ano do Ensino Médio e muitos alunos encontram dificuldades no seu entendimento, principalmente por ser um conteúdo novo na sua vida, no estudo feito por José Marcondes Alves da Silva(2019) traz várias dificuldades enfrentadas pelos alunos, como a associação dos conteúdos com o seu cotidiano, aulas com o uso exagerado de contas, tendo até alunos que não conseguiam diferenciar as aulas de Física das de Matemática, e a maior dificuldade é a de relacionar os cálculos com os conceitos.

Existem diversas formas de se pôr a educação em prática, porém somente dentro do âmbito escolar e com o sistema existente não é suficiente, BRANDÃO (2007). Nesse sentido, trazer objetos e mecanismos externos à comunidade escolar é uma forma de diversificar o ensino. As HQs como um dos principais itens da cultura pop, são cada vez mais populares entre os jovens, sendo assim, seus personagens encontram-se em conhecimento popular entre os alunos, principalmente divulgados pela indústria do cinema. O uso desses personagens em sala de aula aproxima o aluno do assunto exposto pelo professor, esses personagens e suas histórias são o que VYGOTSKY (1999) chamava de “signos”, esses signos auxiliam os alunos a assimilar exemplos que os professores mostram em aula com acontecimentos nas histórias em quadrinho e lembrar certos fatos.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1999) estimulam o uso de diversos tipos de texto como incentivo à leitura, entre eles estão os quadrinhos, a ideia de utilizar os quadrinhos é de estimular e utilizar a leitura de gibis tanto de origem internacional, como os personagens da DC comics e da MARVEL comics, e nacionais, Turma da Mônica e Guerreiros da Amazônia.

No estudo realizado por Paiva (2016) identificou-se que os alunos preferem, como instrumento de leitura, a utilização de Histórias em Quadrinhos, e essa preferência também é clara perante a opinião dos professores. Segundo Bonadiman e Nonenmacher (2007) somente a intervenção oral não é suficiente para o aprender do aluno, ele deve “mergulhar na Física”, e os quadrinhos são uma ótima forma do aluno imaginar um evento e o que existe por trás dele, pois o aluno ficará imerso naquele universo lúdico que as HQs propiciam durante a sua leitura, assim tendo um interesse maior de se entender o assunto que foi exposto para ele dessa forma mais divertida.

O estudo feito por Testoni e Paula (2013) com três salas do 1º ano do ensino médio, na cidade de São Paulo, SP, com a participação de 45 alunos. A professora de Física ficou responsável por ministrar cerca de 10 horas de aulas, discutindo um Quadrinho que foi disponibilizado pelos autores da pesquisa. Ocorreram entrevistas com os discentes, antes e após o processo, e constataram que após a utilização de Histórias em Quadrinhos, os alunos tiveram uma melhora na compreensão sobre o assunto de Inércia, e também aumentou o desejo e a curiosidade sobre o tema estudado em sala de aula. Um ano depois da conclusão da pesquisa eles retornaram à escola e era evidente que a maioria apresentava um entendimento idêntico ao durante o período da pesquisa, não esquecendo facilmente conceitos que muitas vezes os alunos só decoram para utilizar na avaliação.

Diante dos problemas relacionados emerge este trabalho que visa auxiliar o ensino e aprendizagem através de HQs que visam transmitir os conhecimentos da Física de forma mais leve e descontraída, trazendo o aluno para um mundo lúdico, mas com relações entre os conteúdos e seu dia a dia.

2. OBJETIVO GERAL E ESPECÍFICOS

2.1 Objetivo Geral

- Apresentar a disciplina de Física de uma forma lúdica e contextualizada com o cotidiano a partir das histórias em quadrinhos.

2.1.1 Objetivos específicos

- Trazer os conteúdos de Física para as HQs;
- Incorporar histórias em quadrinhos com o cotidiano dos alunos;
- Despertar o interesse dos alunos pela Física usando as HQs.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 - Dificuldades no aprendizado na disciplina de Física

É notório que muitos alunos têm dificuldades ao aprender os conteúdos passados nas aulas de Física, pode ser visto pelos dados do PISA de 2015 os quais ficam abaixo da média dos outros países da OCDE, e essas dificuldades podem ter uma raiz em métodos um tanto quanto tradicionais, como somente aulas expositivas e uma grande quantidade de cálculos repassadas em aula, onde os alunos devem memorizar fórmulas, em muitos casos sem compreender-las, através de músicas ou “piadinhas”, ou decorar resoluções de exercícios sem compreender o que está acontecendo Fisicamente (ARAGÃO, 2018).

Segundo Nussenzveig (2017) os livros didáticos em muitas escolas não são adequados para se repassar o conteúdo, possuem escritas muito formais para a idade dos alunos, tornando a interpretação um tanto quanto cansativa e enfadonha, um exagero nos cálculos, uma grande preocupação para que os alunos decorem as fórmulas prontas e pouca preocupação em mostrar a causa ou o resultado visual de um acontecimento físico. Possui poucas ilustrações e algumas que não chamam a atenção dos alunos.

Silva (2019) encontrou diversos fatores que aumentam as dificuldades dos alunos na compreensão dos conteúdos, na parte cultural é repassada uma imagem negativa da Física na sociedade, onde muitos repetem a frase “Física é coisa de louco”, ou que “não vai me servir pra nada, só para dificultar minha vida” e o aluno já vai chegar na aula com uma certa repulsa à matéria. A baixa adesão de alunos pelo curso de Licenciatura em Física acarreta em que professores de outras matérias, como a Matemática, lecionem as aulas de Física, logo não são professores com o domínio adequado da Física e não terão a bagagem adequada para ministrar essas aulas, sendo muitas vezes aulas superficiais onde não ocorre um aprofundamento do conteúdo. Outro fator é a própria formação do docente em Física, onde muitos só tiveram aulas tradicionais, só de exposição do conteúdo, não conhecendo outras metodologias e assim acabam repassando esse método em suas aulas. O último fator que Silva traz é a falta de estrutura nas escolas para um ensino mais diversificado, como a existência de laboratórios para os alunos colocarem em prática

o que eles viram em sala de aula, ou até mesmo um espaço amplo onde possa se fazer experimentos que não possam ser feitos dentro da sala de aula.

Moraes (2009), constata que os alunos consideram a disciplina de Física bastante difícil, principalmente pelo uso exagerado dos cálculos, onde até mesmo existem alunos que confundem as disciplinas e não compreendem o uso da Matemática na Física, e na falta de interpretação dos alunos em certos eventos físicos. Ele traz também que muitos professores em suas aulas não relacionam os conteúdos com o dia a dia dos alunos, diminuindo assim o interesse dos alunos, onde os próprios alunos falam que aulas práticas, como experimentais ou a implementação de recursos tecnológicos, aumentariam o interesse deles pelo conteúdo.

Vidal, Cunha e Bueno (2021), fizeram um estudo com alunos ingressantes no Ensino Médio Integrado de uma Escola Pública Federal de Cuiabá, MT, e constataram que a grande maioria dos alunos ingressam no ensino médio com um déficit no conhecimento matemático do fundamental, principalmente nas partes de aritmética e geometria, como muitas aulas focam mais nas partes das contas esses déficits prejudicam bastante o aprendizado do aluno, como em estudos de densidades onde existe o cálculo de volumes de sólidos geométricos.

Silva (2014), reforça as dificuldades ditas anteriormente, trazendo também que muitos professores não conseguem planejar aulas mais interessantes pela falta de tempo provocada pela carga horária excessiva sobre um só professor responsável por várias turmas e a parte burocrática do preenchimentos de muitos diários, e também segue um paradigma que uma sala de aula exemplar é aquela que todos os alunos permanecem em perfeito silêncio e só o professor pode falar, fazendo assim com que não ocorram debates construtivos entre todos da sala que poderia trazer um melhor aproveitamento do conteúdo fazendo também com que o aluno se sinta parte da aula e sinta incluído.

Silva, Krajewski, Lopes e Nascimento (2018) trazem pontos problemáticos que aumentam as dificuldades dos estudantes, como a falta de motivação e interesse, para uma maior compreensão de um assunto deve ter um interesse e uma motivação, mas em muitos casos isso não ocorre em sala de aula, muitos alunos só querem saber em decorar as fórmulas para passar nas provas e de ano e alguns professores só trabalham em prol do seu salário não se preocupando se os alunos realmente estão compreendendo o assunto e não leva o aluno a refletir sobre o

conteúdo estudado e somente aceitar tudo que o professor passa em sala de aula. Outro problema é a desatualização dos conteúdos, onde por questão de tempo, e por isso também os professores muitas vezes tem que excluir certos conteúdos que também são de suma importância, não é mostrado a Física moderna onde existem estudos mais contemporâneos que podem aumentar o interesse dos alunos pela Física. E também destacam a baixa formação de professores em Física, em 2018 onde só 42,6% dos professores de Física das escolas públicas tinham formação na área de Física.

3.2 - Histórias em quadrinhos no Brasil

Paiva (2016) traz que em 1905 nasce a revista Tico-Tico onde publicava, em sua maioria, trabalhos internacionais vindo dos Estados Unidos e França, continham poucos trabalhos nacionais e pouco conhecidos, a revista teve seu fim em 1950. Já em 1933 o editor Adolfo Aizem teve a ideia de anexar ao jornal uma parte para a turma do infante-juvenil, inicialmente chamado de Suplemento Infantil e posteriormente de Suplemento Juvenil.

Roberto Marinho visando o sucesso que foi o Suplemento Juvenil cria o Globo Juvenil, onde também publicava histórias para o público infante-juvenil, 1939 Marinho publica "O Gibi", título da história publicada no Globo Juvenil, e a partir desse momento o termo gibi ficou conhecido como sinônimo de história em quadrinhos.

No ano de 1970 na Editora Abril, o cartunista Maurício de Sousa publica a primeira revista da Mônica, a personagem nacional dos gibis mais conhecida dentro e fora do Brasil. Outro cartunista que também ficou famoso tanto no Brasil como fora foi Ziraldo, em 1960 lança a Turma do Pererê e posteriormente em 1980 lança o tão conhecido Menino Maluquinho.

3.3 - A Física nas histórias em quadrinhos.

Em 1938 é lançado a história do Superman, DC Comics, Kal-El veio do planeta Krypton ainda criança, segundo Kakalios (2005), por causa da diferença de gravidade entre Krypton e a Terra, ele nas revistas iniciais podia dar pulos muito altos, o voo só apareceu em 1940, além de possuir um incrível força provinda do

Sol. A utilização do personagem é ótima para uma aula sobre as Leis de Newton, principalmente com a segunda lei, $F = ma$.

Flash, personagem da DC Comics, teve seus poderes depois de ser atingido por um raio, adquirindo super velocidade. Esse personagem também é ótimo para o estudo da segunda lei de Newton, podendo mostrar a importância da velocidade na intensidade de uma força, como também o estudo do atrito, segundo OS PODERES do Flash (2015) a velocidade do Flash só funciona se a superfície o empurrar de volta, com base na terceira lei de Newton da ação e reação.

O Hulk, personagem da Marvel, teve seus poderes após a exposição aos raios gama, adquirindo super força e uma pele indestrutível, além do estudo de forças, o estudo de movimentos também pode ser feito, como o movimento circular, em suas histórias, Hulk, muitas vezes gira tanques de guerra, podendo usar isso no movimento circular.

Dois personagens muito parecidos são o Gavião Arqueiro, Marvel, e o Arqueiro Verde, DC Comics, os dois utilizam um arco e flecha, sendo propício nos estudos de lançamentos verticais, horizontais e oblíquos.

O Spider-man (Marvel Comics), obteve seus poderes após a picada de uma aranha geneticamente modificada, ganhando super força e sentido aranha, em algumas histórias ele tem a capacidade de criar teias e em outras ele possui um mecanismo no pulso que cria sinteticamente essas teias, um ótimo exemplo é o estudo de equilíbrio de forças, pois ele fica pendurado pela teia, assim para descobrir as forças atuantes nesse cenário, além da força de tensão sobre a teia.

A TEIA DO ARANHA (2014), um grupo de Física constatou que a força da teia do Spider-man seria de cinco vezes a de um cabo de aço.

Aquaman (DC Comics) o rei de Atlântida, uma cidade submarina, é uma oportunidade do estudo dos fluidos, como o Princípio de Arquimedes onde o volume do fluido deslocado é igual ao volume do corpo imerso no fluido, como também o estudo do empuxo e da pressão no fundo do mar que os atlantes sofrem sobre seus corpos.

Em gibis nacionais o estudo da Física também pode ser visto, no caso da Mônica com seu coelho de pelúcia, Sansão, pode usar para estudar Movimento Circular, Momento, Lançamentos e Forças.

3.4 - Uso das HQs nas aulas de Física

Chicórea e Camargo (2017) fizeram um levantamento de trabalhos acadêmicos, entre os anos de 2001 e 2015, que utilizavam as histórias em quadrinhos nas aulas de Física. Foram encontrados um total de 15 trabalhos, alguns deles excluídos por ser usado turmas de graduação e permaneceram só com os trabalhos que envolviam as turmas de ensino médio. Para a análise desses trabalhos eles categorizam os trabalhos em 4 tipos: **Discussão**, usa-se a HQ para discutir um tema já estudado e introduz situações-problemas, **Explicação**, usa-se a HQ para um ensino integral do assunto, **Expressão**, como um modo do aluno expressar seus conhecimentos, e **Motivação**, usando a HQ no início de um conteúdo para motivar os alunos. A partir dessa análise os autores concluíram que o uso das Histórias em Quadrinhos é bastante benéfico para o aprendizado dos alunos, pois serve tanto para levantar concepções prévias e avaliar o aprendizado durante o processo, como também de maneira criativa e incentivadora abordar conceitos físicos.

Souza e Vianna (2021) fizeram uma oficina no Curso de Verão para licenciandos de Física, Ciências Biológicas e de Química, onde os licenciandos iriam elaborar atividades com as HQs que estimulasse discussões sobre um tema específico. Para a análise da oficina, ela foi gravada em áudio e posteriormente transcrita. Com esse estudo eles observaram que houve, dentro dos grupos, uma discussão sobre o tema, levantamento de hipóteses, explicações entre outros elementos da comunicação científica e concluíram que houve uma construção de conhecimento, ainda que sutil.

Laudares, Oliveira e Villela (2017) criaram um manual simples para criar histórias em quadrinhos, focaram em Física, mas poderia ser usados em outras disciplinas também, começando por um roteiro explicando a causa de um choque elétrico durante a manutenção de uma tomada, usando um smartphone para fotografar as cenas que iriam compor os quadrinhos e com um aplicativo editaram as fotos para se parecerem mais com desenhos, com isso eles criaram uma história de 3 páginas, eles concluem dizendo como pode ser fácil a criação das histórias em quadrinhos e que pode ser usado em Física, como no exemplo que eles mesmos criaram, como para outras disciplinas a depender do professor.

Arthurly e Corrêa, em 2021, criaram uma HQ para o ensino de Física Quântica

no ensino médio buscando que os alunos compreendessem o que realmente é essa área e não acreditar em alguns conhecimentos populares sobre a quântica, e até mesmo sobre o charlatanismo quântico. No artigo eles explicam cada seção desta HQ e mostra de forma lúdica as partes que compõem a Física Quântica, essa história não foi colocada em prática pelos autores, mas foi feita uma avaliação qualitativa por parte de vários professores, que os autores mandaram a HQ, dos quais retornaram elogiando bastante a história em quadrinho, só sugerindo melhorias nas representações visuais de alguns conceitos.

Lacerda (2019) traz uma sequência didática, onde ela usa de vários meios para mostrar o conteúdo para a turma, como simulações computacionais, modelos com massinha de modelar e as HQs. A turma escolhida para a pesquisa foi a do 3º ano do Ensino Médio do Ensino Regular, turno matutino, com 39 alunos. A pesquisa foi realizada durante 10 aulas de 50 minutos. A primeira aula foi mais uma conversa para saber os conhecimentos prévios dos alunos, utilizando de questionários também, ainda foram disponibilizados alguns exemplos de histórias em quadrinhos que serviram de suporte para as aulas seguintes e ao mesmo tempo para aguçar a curiosidade dos alunos a respeito da eletricidade. Focando nas partes que foram usadas as histórias em quadrinhos, na quarta aula além dos Quadrinhos, utilizaram-se Slides e textos onde foram abordados conceitos físicos sobre carga elétrica. Por fim, nas aulas 8, 9 e 10 realizaram oficinas nas quais os alunos confeccionaram HQs, por meio de desenhos e colagens, cujo tema é a Eletrostática. Restringindo a análise feita pela autora à parte das HQs vê indícios de aprendizagem significativa.

4. PROPOSTA

A proposta do presente trabalho está dividida em três momentos:

No **primeiro momento** o professor irá expor uma ou mais histórias em quadrinhos que envolva o tema “As 3 Leis de Newton”, de autoria própria, encontrado na internet, ou usar as Histórias em Quadrinhos dispostas nos apêndices deste trabalho, aos alunos para que haja uma primeira discussão sobre o tema entre os alunos. A HQ servirá como ponto de partida da discussão, sendo as histórias em quadrinhos uma linguagem não convencional em aulas, se torna uma forma de desmistificar o ensino aprendizagem, por possuir a mescla de textos e imagens, principalmente as imagens, é uma ótima forma de prender a atenção dos alunos no tema abordado.

No **segundo momento** o professor entra na discussão trazendo subsídios sobre o tema e debatendo com a turma sobre o conteúdo e a relação com a HQ.

No **terceiro momento** fica como sugestão o acontecimento de uma oficina, onde o professor explica para os alunos como é a montagem de uma história em quadrinhos, é explicado na seção 4.1 , e a partir disso os alunos fazem a construção de suas próprias HQs e ao final expõe à comunidade escolar.

4.1 - Como montar uma História em Quadrinhos

A criação de HQs pode ser algo bem simples, usando como base o texto do site WikiHow (2022), “Como Fazer uma História em Quadrinhos”, podemos criar uma sequência para produção de uma história em quadrinhos:

- Primeiro, pense na história que irá contar e crie um roteiro. Os personagens e cenários podem ser criados ao mesmo tempo que você desenvolve a trama ou posteriormente.
- Crie os personagens: inventar características para cada um e os seus nomes fica opcional a depender da história.
- Imagine cenários onde se passará à história, ou pode ser somente um fundo colorido.
- Criar um *storyboard*: com o roteiro e os personagens já formados, crie um *storyboard*, um rascunho, pode ser em uma folha de papel, onde você irá posicionar os personagens e os balões de fala em cada quadrado.

- Conclusão: satisfeito com a posição dos personagens e balões de falas, conclua com o traço final, podendo ser de caneta esferográfica ou hidrocores, tendo a possibilidade de ter uma estética colorida ou preta e branca. O traço final também pode ser de forma digital com o auxílio de programas como o Paint e o PaintTool SAI. Ou ao invés de desenhar pode-se usar a técnica de Laudares, Oliveira e Villela (2017), citada na seção 3.4 ,onde usam fotos com edição para se parecer com desenhos.

5. CONCLUSÕES

Portanto, tendo em vista a grande quantidade de artigos publicados que mostram o uso de HQs no ensino de Física e sua notória contribuição no ensino aprendido dos alunos. Concluo que o uso das Histórias em quadrinhos é uma ótima forma de trazer conceitos físicos para o cotidiano dos alunos, para um melhor entendimento desses conceitos, e também se transforma em uma porta de entrada para estimular a leitura nos alunos.

6. REFERÊNCIAS

ARAGÃO, Gabriela da Rocha. **ESTUDO DAS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM DOS CONTEÚDOS DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO**. Orientador: Prof. Dr. Marcos Antônio Araújo Silva. 2018. 118 p. Monografia (Licenciatura em Física.) Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Departamento de Física, Fortaleza, 2018.

ASSESSORIA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL. **Apesar de gostar de ciências, estudante vai mal no Pisa**. [S.l.], Terça-feira, 06 de dezembro de 2016. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/389-ensino-medio-2092297298/42781-a-pegar-de-gostar-de-ciencias-estudante-vai-mal-no-pisa>>. Acesso em: 29 de abril 2022.

A TEIA DO ARANHA | Nerdologia. 2014. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=x14qTxU5jFA&list=PL8ocjPUYRCgmk2IPxzJuGRch2Vh_hrObF&index=6&t=147s>. Acesso em: 3 maio. 2022.

BONADIMAN, Helio; NONENMACHER, Sandra E. B.. O gostar e o aprender no ensino de Física: uma proposta metodológica. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Florianópolis, v. 24, n. 2, p. 194-223, maio 2007. ISSN 2175-7941. Disponível em: < <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/1087> >. Acesso em: 27 abril 2022.

BRANDÃO, Carlos Rodrigues. O que é educação. São Paulo: Brasiliense, 2007.—(Coleção primeiros passos; 20)

BRASIL, MINISTÉRIO DE EDUCAÇÃO E CULTURA. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Brasília, 1999.

CORRÊA, A. R.; ARTHURY, L. H. M. Afinal o que é Física Quântica? Uma história em quadrinhos para uso no ensino médio. Revista do Professor de Física, [S. l.], v. 5, n.1, p.70–96, 2021. Disponível em: < <https://periodicos.unb.br/index.php/rpf/article/view/34905> >. Acesso em: 5 maio 2022.

CHICÓRA, T.; CAMARGO, S. As histórias em quadrinhos no Ensino de Física: uma análise das produções acadêmicas Comics in the Teaching of Physics: An Analysis of Academic Productions. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R0592-1.pdf>>.

KAKALIOS, J. The physics of superheroes. USA: Gotham Books, 2005.

LACERDA, Paloma Cristina de Carvalho. O lúdico no ensino de física : eletrostática via quadrinhos. 2019. 120 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2015.

LAUDARES, Francisco Antônio Lopes; VILLELA, Gabriel de Carvalho; OLIVEIRA, Sarah de . HISTÓRIAS EM QUADRINHOS PARA O ENSINO DE FÍSICA: UM MÉTODO SIMPLES DE CONSTRUÇÃO In: XIII Congresso Nacional de Educação, 2017, p.24474-24482.

Marvel Characters. Entre 2010 e 2019. Disponível em: <<https://www.marvel.com/characters>>. Acesso em: 3 maio. 2022.

MORAES, J. U. P. A visão dos alunos sobre o ensino de física: um estudo de caso. Scientia Plena, [S. l.], v. 5, n. 11, 2009. Disponível em: <<https://www.scientiaplena.org.br/sp/article/view/736>>. Acesso em: 3 maio. 2022.

NUSSENZVEIG, Herch Moysés. Curso de física básica, 1: mecânica-5. ed. São Paulo: Blucher, 2013.

OS PODERES do Flash | Nerdologia. 2015. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Gq4bl13q8ic&list=PL8ocjPUYRCgmk2IPxzJuGRcH2Vh_hrObF&index=2&t=205s>. Acesso em: 3 maio. 2022.

PAIVA, Fábio Da Silva. **HISTÓRIAS EM QUADRINHOS NA EDUCAÇÃO: MEMÓRIAS, RESULTADOS E DADOS**. 2016. Tese (PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO DOUTORADO EM EDUCAÇÃO)-UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, Recife, 2016.

SANTOS, Roberto E. A história em quadrinhos na sala de aula. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO, 26, 2003, Minas Gerais. Anais... Minas Gerais: [s.n.], 2003. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/doc/2901302/Historia-emquadrinhos-na-sala-de-aula>>. Acesso em: 5 maio 2022.

SILVA PO, KRAJEWSKI LL, LOPES HS, Nascimento DO. OS DESAFIOS NO ENSINO E APRENDIZAGEM DA FÍSICA NO ENSINO MÉDIO. Rev Cient Fac Educ e Meio Ambiente [Internet]. 2018;9(2): 829-834. doi: <http://dx.doi.org/10.31072/rcf.v9i2.593>

SILVA, José Marcondes Alves da. AS DIFICULDADES ENFRENTADAS POR ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO NA APRENDIZAGEM DA FÍSICA. **VI Congresso nacional da educação**, [s. l.], 2019.

SILVA, Marciano Xavier Da. **AS DIFICULDADES DOS ALUNOS DO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO EM RELAÇÃO À FÍSICA**. Orientador: Prof. Me. Joel Silva Moreira. 2014. 51 p. Monografia (Licenciatura em Física Semipresencial) -UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ CENTRO DE CIÊNCIAS – UFC VIRTUAL, Russas, 2014.

SOUZA, Eduardo Oliveira Ribeiro de; VIANNA, Deise Miranda. FÍSICA EM QUADRINHOS: Te vi na TV. Educação Profissional E Tecnológica Em Revista, [s. l.], v. 5, n. 3, 2021. DOI <https://doi.org/10.36524/profept.v5i3.1072>. Disponível em: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/ept/article/view/1072/861>. Acesso em: 2 maio 2022.

TESTONI, Leonardo André; PAULA, Silvia Maria de. Aprendendo física com histórias em quadrinhos. Integração, [S. l.], 2013.

VIDAL, L. Â.; CUNHA, C. R. DA; BUENO, C. N. Dificuldades no Aprendizado de Física do Ensino Médio em função da Deficiência na Matemática do Nível Fundamental. Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas, v. 22, n. 5, p.681–685, 16 dez. 2021.

VYGOTSKY, L. S. A formação social da mente. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

WHO'S WHO. Entre 2010 e 2019. Disponível em: <<https://www.dccomics.com/characters>>. Acesso em: 3 maio. 2022.

WIKIHOW. Como Fazer uma História em Quadrinhos. Disponível em: <<https://pt.wikihow.com/Fazer-uma-Hist%C3%B3ria-em-Quadrinhos#:~:text=Para%20come%C3%A7ar%2C%20pense%20em%20alguns.HQ%20um%20ar%20mais%20caprichado.>>. Acesso em: 11 maio. 2022.

APÊNDICE A – HQ - “As 3 Leis de Newton”

As 3 Leis de Newton

Inércia! A 1ª Lei de Newton, toda coisa que está se movendo vai continuar se movendo, ou toda coisa parada vai continuar parada, a não ser que alguém ou outro objeto faça força nela.

A galera em pé estava com a mesma velocidade do ônibus. Quando o ônibus freou, eles continuaram com a velocidade que estavam. O ônibus parou, mas eles continuaram indo para frente.

Ah! Tipo aquele copo que estava em cima do carro.

Exatamente. O carro foi e o copo ficou.

Eita!! Uma freada dessa. O menino foi jogado pra frente pela inércia também, né?

Sim. A bicicleta parou e ele continuou o movimento. Agora vamos ao mercado, preciso comprar umas coisas.

Vamos

Sim, você falou da 1ª Lei de Newton, então tem outras?

Tem, são 3. A 2ª relaciona a força resultante sobre um corpo com sua massa e aceleração. Pela equação $F=m \cdot a$.

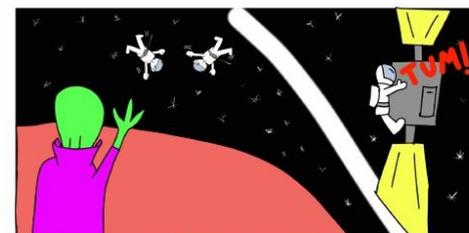
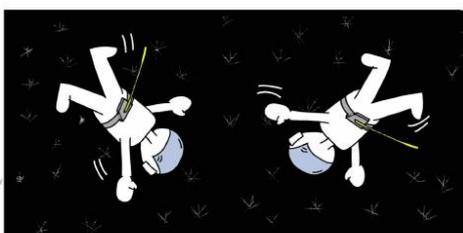
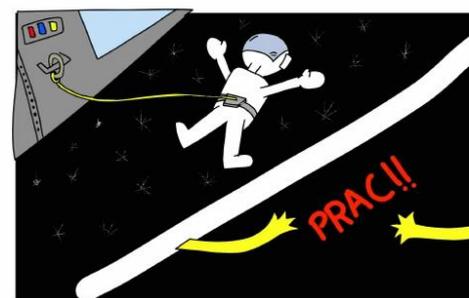
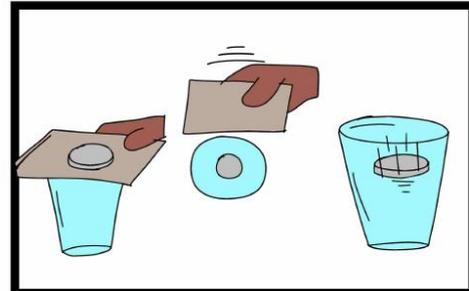
Ah, então aquele carrinho do mercado não sai do lugar porque os meninos estão fazendo força de mesma intensidade em sentidos opostos.

É isso aí, como as forças que eles estão fazendo se anulam, logo a força resultante é zero, assim na equação a aceleração é zero também.



APÊNDICE B – HQ - “1º Lei de Newton”

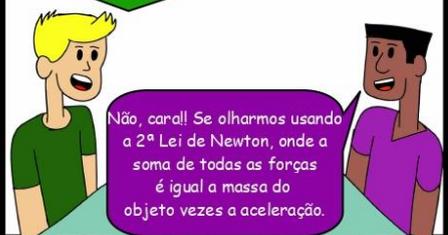
1º Lei de Newton



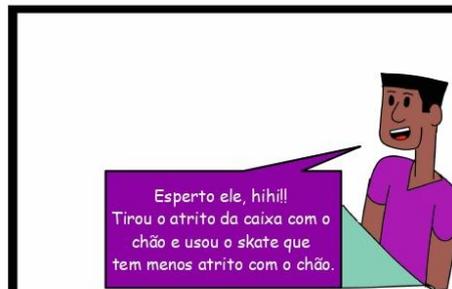
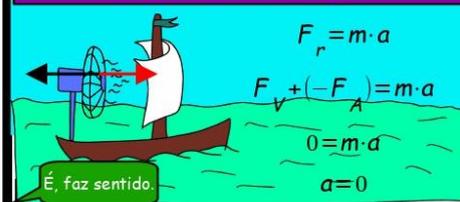
APÊNDICE C – HQ - “2ª Lei de Newton”

2ª Lei de Newton

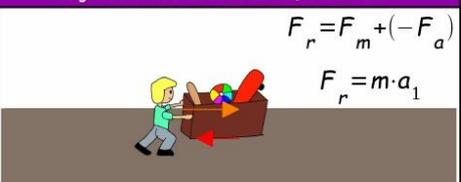
Cara, tive uma ideia ótima. Se colocarmos um ventilador gigante no barco a vela, não precisa esperar que apareça um vento.



O ventilador empurra o ar pra frente, mas o ar empurra o ventilador de volta, ou seja a soma dessas forças será zero e assim a aceleração também, então não muda nada no movimento do barco.



Olhando com a 2ª Lei, se a força resultante era a soma da força que ele fez na caixa com a força de atrito do chão com a caixa, e também é igual à massa vezes a aceleração da caixa.



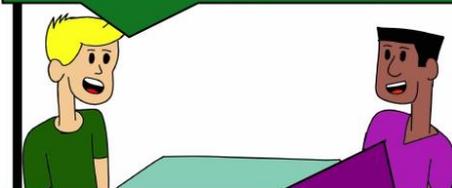
Quando ele tira o atrito e faz a mesma força, já resulta em uma aceleração maior que antes, já que a massa não mudou, porque ele usou o skate que estava dentro da caixa.



Claro!! Olhando a equação: $F = m \cdot a$. Se pensarmos em uma força constante sobre um objeto e aumentarmos a massa, a aceleração vai diminuir para manter a igualdade da equação.

$$F_r = \uparrow m \cdot a \downarrow$$

Por isso no beisebol a bola tem uma massa pequena, para conseguir grandes velocidades.



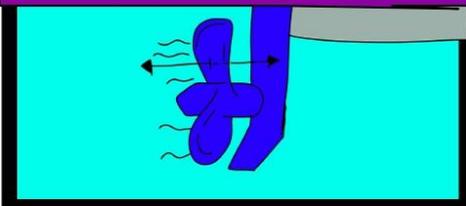
APÊNDICE D – HQ - “3ª Lei de Newton”

3ª Lei de Newton

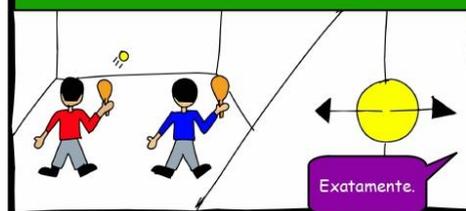
Como é que esse motor move o barco?
É só um ventilador.



As hélices girando empurram a água para trás e a água empurra as hélices com o barco para frente. Ação e reação!



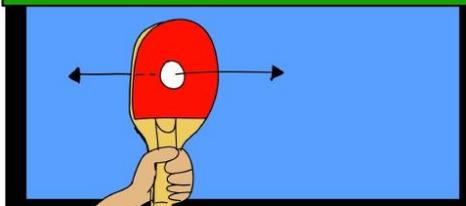
ou no Squash, quando a bolinha bate na parede e a parede faz a mesma força de volta?



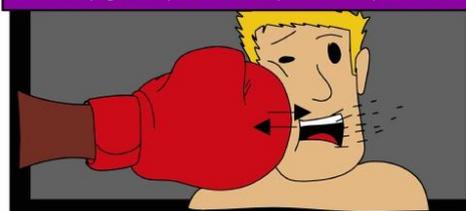
Sempre que você fizer uma força em um objeto, uma ação, o objeto faz uma força de mesma intensidade, mas no sentido contrário em você, a reação.



Ah! Tipo no ping-pong, a bolinha bate na raquete que faz a mesma força de volta.?



Podemos ver a 3ª Lei no Boxe também, a força do soco no adversário cria uma reação de mesma intensidade na mão do pugilista, que sem a luva poderia até quebrar a mão.



APÊNDICE E – HQ - “As 3 Leis de Newton. Parte 2”

As 3 Leis de Newton

Parte 2



Pela inércia, as gotículas entraram em movimento junto com as mãos, no momento que muda a direção do movimento as gotas d'água continuam no mesmo movimento e escapa das mãos.



Porque o vento está empurrando a gente contra nosso movimento. Antes, como ele estava ajudando, a gente fazia menos força nas bikes.



Amarrei o cavalo na corda que estava presa na parede para ver se ela arrebentava, mas nada. Agora peguei outro cavalo que faz a mesma força, cada um puxando de um lado ela vai romper.



