



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS TERESINA CAMPUS-CENTRAL
CURSO FÍSICA

VIKTOR EUGÊNIO PACHECO MOURA

O ENSINO DE MECÂNICA NA INTERFACE DAS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS

TERESINA
2025

VIKTOR EUGÊNIO PACHECO MOURA

O ENSINO DE MECÂNICA NA INTERFACE DAS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central.

Orientadora: Profa. Dra. Claudia Lima.

TERESINA
2025

O ENSINO DE MECÂNICA NA INTERFACE DAS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS

Viktor Eugênio Pacheco Moura¹
Claudia Maria Lima da Costa²

RESUMO

Por vezes a aprendizagem fica prejudicada quando o assunto é tratado de forma descontextualizada da realidade e à revelia do aluno. Muitas aulas prendem-se a um modo engessante de ensino culminando em níveis de apatia por parte dos alunos, requerendo alternativas que possam conduzir processos ativos de aprendizagem. Neste sentido, as histórias em quadrinhos configuram-se como expressivo recurso didático-pedagógico por associarem ao contexto das ciências a vida cotidiana dos alunos de maneira lúdica. Desse modo, objetificou-se neste estudo descrever o ensino de mecânica na perspectiva das histórias em quadrinhos. O presente estudo se configurou como qualitativo e quanto ao propósito do método como estudo exploratório. Para aos procedimentos de produção de dados utilizou-se a pesquisa bibliográfica a partir dos critérios de busca: trabalhos realizados nos últimos cinco anos, tendo como descritores os termos “ensino de física” e “histórias em quadrinhos.” Considerou-se eficaz a utilização das histórias em quadrinhos sendo perceptível o envolvimento dos alunos para produção de histórias em quadrinhos alcançando-se a construção de conhecimentos sobre mecânica, as três leis de Newton entre outros temas.

Palavras-chave: ensino; quadrinhos; mecânica.

ABSTRACT

Sometimes learning is impaired when the subject is treated in a way that is decontextualized from reality and without the student's knowledge. Many classes are restricted to a rigid teaching method that results in apathy on the part of students, requiring alternatives that can lead to active learning processes. In this sense, comic books are an expressive didactic-pedagogical resource because they associate the context of science with the daily lives of students in a playful way. Thus, the objective of this study was to describe the teaching of mechanics from the perspective of comic books. This study was configured as qualitative and, as far as the purpose of the method is concerned, as an exploratory study. For the data production procedures, bibliographic research was used based on the search criteria works carried out in the last five years, using the terms “teaching physics” and “comic books” as descriptors. The use of comic books was considered effective, with the students' involvement in the production of comic books being noticeable, achieving the construction of knowledge about mechanics, Newton's three laws, among other topics.

Keywords: teaching; comics; mechanics

Data de aprovação: 23/01/2025

¹ Graduanda em Licenciatura em física, pelo Instituto Federal do Piauí, Campus Teresina Central. E-mail: mouraviktor@gmail.com

² Professora do Instituto Federal do Piauí campus Teresina Central. E-mail: profadraclaudialima@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

A Física é uma importante área do conhecimento humano, que visa explicar fenômenos naturais que acontecem no dia a dia, mostrando as várias interações da matéria e energia, e como ela se relaciona com o cotidiano. Advém da necessidade do ser humano entender o mundo, explicar fenômenos físicos e naturais; não sendo concebida como um campo fechado, mas sim, como uma ciência que vem evoluindo com o passar do tempo (Ramalho, Nicolau e Toledo, 2004).

O estudo da física abrange todos os fenômenos da natureza, desde acontecimentos simples até coisas extraordinárias, como a queda de uma pedra ao movimento dos planetas, as interações atômicas entre outros (Ramalho, Nicolau e Toledo, 2004).

A física dentro dos Parâmetros Curriculares Nacionais e na Base Nacional Comum Curricular (Brasil;1998 e 2018) é dividida em eixos temáticos onde a Mecânica é um destes propondo o estudo de conceitos como movimento, força, energia etc. com o objetivo de desenvolver habilidades e competências, que façam com que o aluno, perceba esses conceitos no seu cotidiano; cite-se o movimento de um carro, uma pessoa ou movimento de um rio; culminando com o entendimento de leis e princípios, com a compreensão da natureza ao seu redor, com o uso das tecnologias e seus reflexos na sociedade.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) como atual documento que determina os conhecimentos, competências e habilidades para a educação básica brasileira compreende para o ensino fundamental, a disciplina Ciências na área de Ciências da Natureza, e para o ensino médio, junto com outras áreas específicas a disciplina de Física na área de Ciências da Natureza e suas tecnologias (Brasil, 2018).

Desse modo, tem-se as Ciências da Natureza como currículo para o ensino fundamental e médio em que, de um modo geral, busca o desenvolvimento do pensamento científico sobre o entendimento dos fenômenos e sua interpretação, além de trabalhar com situações problemas que envolvam diferentes contextos sociais, além de tratar como esse conhecimento se conecta com a sociedade, ambiente e cultura. Esses conhecimentos são divididos em eixos temáticos, objetos de conhecimento e habilidades; devendo ser trabalhados de forma progressiva e integrada com outros conhecimentos (Brasil, 2018).

O ato de ensinar os conteúdos das ciências da natureza, deve considerar a relação que o professor tem com os conhecimentos com os quais deve laborar; os conhecimentos que os alunos têm sobre os conteúdos; a relação entre professor e os alunos e dos alunos com os outros

alunos. Esses três pressupostos relacionam-se diretamente com os processos de ensino e aprendizagem das ciências da natureza (Brasil, 1998).

Dentro do contexto da relação que o professor do ensino de ciências da natureza deve estabelecer com os conhecimentos encontra-se a necessidade da construção de métodos que visem a melhor assimilação dos conteúdos trabalhados. Neste contexto, Libâneo (1994) diz que o ensino tem função de estimular e dirigir o processo de aprendizagem, a assimilação do conhecimento e os métodos meios para se alcançar a compreensão de determinado conteúdo.

Por vezes a aprendizagem fica prejudicada quando o assunto é tratado de forma descontextualizada da realidade e à revelia do aluno. No caso específico das ciências da natureza, por exemplo, é quando o ensino de física, é tratado exclusivamente por fórmulas, sem se entender o que elas realmente descrevem, tornando o ensino distante e de difícil assimilação (Reis; Santana; Lemos, 2022).

Na esteira do vem sendo discutido, os PCNs e a BNCC (Brasil; 1998 e 2018) falam da necessidade de o professor utilizar de recursos os mais variados e adequados para ensinar, sobretudo quando os assuntos estão no campo da abstração. Neste sentido, tem-se as historinhas em quadrinhos que surgem na Europa, e estão ligadas diretamente ao advento da imprensa e aos novos métodos de produção, caracterizadas pela junção da imagem e texto e que vão se solidificar nos Estados Unidos, com a criação de tirinhas em jornais (Luyten, 1987)

As histórias em quadrinhos são narrativas que combinam textos e imagens, para contar uma história. Quanto ao modo de contar histórias, os quadrinhos se assemelham as produções audiovisuais. Em filmes e desenhos animados, os quadros aparecem se movimentando na tela, já nas histórias em quadrinhos selecionam-se os quadros que serão apresentados em sequência. O que exige do leitor certo esforço cognitivo, a fim de reorganizar o fluxo narrativo (Dionisio *et al*, 2007).

As histórias em quadrinhos, podem ser situadas em gêneros não-verbais, como caricaturas, charges, cartuns e as tiras. As tiras são um tipo secundário de histórias em quadrinhos, sendo menores (com até 4 quadrinhos), em sequência, com narrativas maiores ou fechadas com episódios um por vez sendo mais curtas. Elas podem tratar de várias temáticas desde política até economia, sempre com uma linha de humor (Dionisio *et al*, 2010).

Em quase todas as histórias em quadrinhos é possível ver situações em que a física pode ser explorada de uma forma contextualizada e lúdica, transmitindo-se conceitos físicos de uma forma prazerosa, porque muitas vezes a física é mostrada como uma segunda matemática e é tratada como algo abstrato, ou com situações que dificultam a atenção dos alunos, ou mostrada de forma isolada do cotidiano (Caruso, 2008).

A partir da exposição feita, o presente estudo considerou como problema de pesquisa: Como as histórias em quadrinhos podem subsidiar o ensino do conteúdo de mecânica? Partindo-se da resposta hipotética de que as histórias em quadrinhos fazem parte do cotidiano dos alunos, configurando-se como interessantes e cômicas tendo como função primária o entretenimento, mas que não impede de ser usada como um método de ensino, pois possibilita a transmissão de conceitos, questionamentos, tornando-se assim em uma eficaz ferramenta para o ensino e aprendizagem. De modo que, para o ensino e aprendizagem do conteúdo mecânica podem ser utilizadas didático-pedagogicamente.

Para consecução das ações elencou-se como objetivo geral: Descrever o ensino de mecânica na perspectiva das histórias em quadrinhos. E como objetivos específicos: Apresentar pressupostos teóricos e práticos do conteúdo mecânica; caracterizar as histórias em quadrinhos como recurso didático-pedagógico; avaliar o ensino de mecânica no contexto das histórias em quadrinhos.

A escolha por esse tema teve como base minha experiência pessoal uma vez que as revistas em quadrinhos, desenhos e filmes exerceram grande fascínio sobre mim. E quando da minha entrada no curso de Física considerei a ideia de pesquisar a possibilidade de associá-las a algum conteúdo da Física. E mais: durante os estágios, PIBID e vários momentos acadêmicos via as aulas presas ao quadro e questões levando-me a pensar sobre a necessidade de alternativas para introduzir ou tratar um assunto complexo de uma forma mais lúdica, e essa é a possibilidade que as revistas em quadrinhos apresentam por fazerem parte da vida dos alunos.

Para situar o trabalho no mundo acadêmico, acessou-se a Base Institucional Acadêmica do Instituto Federal do Piauí, em busca de trabalhos já concluídos com o mesmo tema, utilizando-se como palavras-chave: ensino; quadrinhos. Tendo sido encontrados dois trabalhos: O uso de Histórias em Quadrinhos no ensino de Física: uma análise sobre as concepções das teorias de movimento de Aristóteles e Galileu (Passos, 2022) e A História de Newton em quadrinhos: uma abordagem histórica e científica como ferramenta suporte para leitores no ensino fundamental (Costa, 2014).

Passos (2022), objetivou verificar e analisar o processo de ensino aprendizagem em Física através das HQ fazendo uma contextualização sobre o universo aristotélico e o cotidiano e Costa (2014), resgatar a história de Isaac Newton através dos quadrinhos a partir do ensino fundamental, de forma que esses trabalhos são comuns ao presente estudo.

Espera-se com o trabalho conclusivo, junto ao Instituto Federal do Piauí apresentar as tirinhas como método de ensino de física, que auxilie o processo de ensino-aprendizagem do ensino de Física; bem como que outros estudos possam partir das considerações levantadas para

sugerir novos questionamentos, além de servir de base para disciplinas de didática e instrumentação para ensino médio e fundamental.

2 ENSINO E APRENDIZAGEM DA FÍSICA: pressupostos teórico-práticos

O início do que se conhece como física, teve seu começo bem antes dos gregos e físicos famosos que se tem notícia. Para o ocidente, a ciência grega foi uma das primeiras e mais importantes para o desenvolvimento da ciência (Brennan, 2000).

Segundo Cherman (2005), o primeiro a fazer estudos no campo da física foi Tales de Mileto, descobrindo um fenômeno elétrico, ao atritar um pedaço de âmbar e uma lã, fenômeno esse que mais tarde seria conhecido como eletricidade estática. E o primeiro a fazer estudos nos campos da Mecânica, foi Aristóteles um dos pensadores gregos que se destacou com seus estudos sobre o movimento, onde mostrava sua compreensão dos conceitos de espaço e tempo, bem parecido com a definição atual.

Aristóteles publicou seus estudos sobre a natureza, no livro intitulado física. Nos livros I e VII descreveu conceitos como tempo, espaço, velocidade etc. Uma de suas teorias mostrava que todos os objetos tinham a tendência do movimento em si. Chegou a fazer uma descrição, de como entendia a força, separando-a em dois tipos: a força natural que vinha da própria matéria e o movimento forçado, que acontece quando se empurra ou se puxa um corpo (Pires, 2011).

Apesar do uso da razão e lógica a física Aristotélica, ainda tinha uma ligação com o mito. Para Aristóteles o movimento dependia da natureza, que vinha da junção dos quatro elementos terra, água, ar e fogo. Tinham objetos que vinha da união de dois ou mais elementos como a fumaça que era junção do fogo, terra e ar por isso seu movimento era para cima. As ideias de Aristóteles perduraram por mais de 2000 anos, sem serem questionadas, sendo apenas aceitas (Hewitt, 2015).

Galileu, por sua vez, foi um dos cientistas mais importantes de sua época tendo grande importância no estudo da ciência natural, sendo considerado um dos primeiros físicos experimentais do mundo, fez todos os tipos de experimentos, mas entre eles o que mais se destacou, foi com o movimento, onde conseguiu desestabilizar a ideia construída por Aristóteles sobre o movimento, por meio da experimentação e observação (Hewitt, 2015).

Galileu se opôs às ideias sobre o movimento de Aristóteles, conseguindo refutar sua teoria, por meio da observação e experimentação. Conta-se que Galileu deixou cair vários pesos da Torre de Pisa, demonstrando que corpos de pesos distintos caíam ao mesmo tempo (Hewitt, 2015).

Para o experimento usou planos inclinados em vários ângulos. Com dois planos inclinados um em frente do outro, liberou uma bola que descia de um plano e subia em outro, sem atingir a altura inicial. Relacionando o fenômeno, a força de resistência do meio, com o atrito, percebendo-se que quanto mais liso fosse os planos, mais próximo chegariam da altura que haviam saído (Hewitt, 2015).

Com base nos estudos de Galileu sobre a queda dos corpos e Kepler que formulou a trajetória dos planetas em orbitas elípticas, divididas em três leis, Newton revolucionou os estudos da mecânica. Criando assim umas das maiores obras da humanidade o *Philosophiae naturalis principia mathematica*. Onde expôs sobre o movimento dos corpos, desde os pequenos até os grandes, como planetas, estrelas etc. Foi dividido em três livros: no primeiro, é demonstrado de forma teórica o movimento sem a influência de meios resistivos, assim como Galileu fez. No segundo livro, os movimentos acontecem com influência de forças resistivas, mostrando assim todas as suas relações (Brennan, 2000).

No terceiro livro Newton expõe suas principais descobertas, as três leis que regem os movimentos. As leis expostas por ele foram:

(1) que um corpo permanece em seu estado de repouso ou de movimento retilíneo uniforme a menos que seja compelido por uma força a ele aplicada a mudar esse estado; (2) que a mudança no movimento (a mudança da velocidade vezes a massa do corpo) é proporcional à força aplicada; (3) que para toda ação há uma reação igual e oposta (Brennan, 2000, p. 30).

A partir de newton tem-se a física que se conhece hoje, como base de todas as ciências da natureza, pois busca descobrir a essência do universo, do que é feito, como é feito e todas as suas modificações. Divide-se em cinco grandes áreas Mecânica, termologia, óptica, ondulatória e eletromagnetismo. A mecânica é a parte da física que estuda os fenômenos relacionados ao movimento, tanto o movimento em si, quanto suas causas. A partir dela pode-se entender vários acontecimentos do dia a dia, como o movimento de um carro, o lançamento de uma bola até os movimentos dos planetas (Calçada; Sampaio, 2012).

A mecânica é a primeira área estudada no ensino médio, constituindo-se a base para os campos seguintes. Sendo a mais antiga área de estudo da física, tendo seu começo meio incerto, mas grande parte dos estudos originaram-se com Aristóteles e aperfeiçoados com Galileu e Newton. A mecânica subdivide-se em três grupos: Cinemática que estuda o movimento sem entender suas causas; dinâmica que busca compreender o movimento a partir de suas causas e a estática que estuda os corpos em equilíbrio (Yamamoto; Fuke, 2016).

O estudo da mecânica se inicia com a cinemática que se caracteriza como o estudo do movimento, sem se preocupar com suas causas. Segundo Nussenzveig (2002, p. 41) “Análise

do movimento é um problema fundamental em física, e a forma mais simples de abordá-la é considerar primeiro os conceitos que intervêm na descrição do movimento (cinemática), sem considerar ainda o problema de como determinar o movimento que se produz numa dada situação física (dinâmica).” Onde são estabelecidos conceitos como movimento, repouso, deslocamento, tempo e a rapidez de um corpo.

Um dos primeiros conceitos estudados dentro da cinemática é a velocidade, que mostra a variação da posição de um corpo em função do tempo. A velocidade escalar média é a descrição que mostra, com que rapidez uma partícula se move. Velocidade média, é representada pela razão entre o deslocamento (Δx) e o intervalo de tempo (Δt) durante o qual esse deslocamento ocorreu, sendo assim, a equação fica: $V = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ (Halliday; Resnick; Walker, 2012).

Logo depois é visto a dinâmica; parte da mecânica que investiga as causas que determinam e modificam as características dos movimentos dos corpos. É sem dúvida a essência da mecânica, pois é na dinâmica que são estabelecidas as relações entre movimento, massa e força (Helou, Biscuola; Villas, 2016).

Força nada mais é do que um agente, que causa variação do movimento de um corpo, que pode ser representado pelo ato de empurrar ou puxar. A força está ligada diretamente a dois conceitos importantes, a aceleração e a massa. A aceleração é justamente a variação da velocidade de um corpo, e é dada por: $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$. E a massa é quantidade de matéria em determinado objeto, sendo uma propriedade do corpo, também conhecida como medida de inércia de um corpo, ou seja, quão fácil ou difícil é mudar o estado de um corpo, parar ou dar movimento a um corpo (Hewitt, 2015).

A partir desses dois conceitos é estabelecida a principal fórmula para o estudo da dinâmica, a segunda lei de Newton: o vetor força resultante é igual ao produto da massa do corpo pelo vetor aceleração do corpo. Que é dada por: $F_R = m \cdot a$. A segunda lei de Newton é fundamental para a relação entre força e movimento. E por fim a estática que estuda especificamente as condições para que ocorra o repouso dos corpos.

A mecânica é a primeira parte estudada da física, mas não fica retida apenas ao início, pois se relaciona com outros conteúdos como a eletricidade. Quando se estuda a lei de Coulomb trata-se da força elétrica entre cargas, conhecimento prévio sobre forças que auxilia na compreensão de novo conteúdo (Sousa, 2019).

Outro aspecto é a termodinâmica que segundo Feynman (2006, p. 56) “Quando átomos estão em movimento, quanto mais movimento, mais calor o sistema conterà, de modo que o

calor e todos os efeitos da temperatura podem ser representados pela mecânica”. Assim pode-se ver a importância dos pressupostos teóricos e práticos do conteúdo mecânica, como estruturantes do conhecimento físico básico para a formação cognitiva e social do aluno bem como precursores de outras fases para os estudos da física.

3 AS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS COMO RECURSO DIDÁTICO-PEDAGÓGICO

As histórias em quadrinhos têm seu início na Europa, juntamente com o progresso da indústria tipográfica e suas novas técnicas com a junção de imagens e textos. Desde então, evoluindo para a criação acessível de livros ilustrados, promovendo a criação de livros infantis, literatura e livros didáticos. Mas as histórias em quadrinhos só vão se concretizar na imprensa Norte Americana, onde as histórias em quadrinhos, vinham juntos com os jornais, tornando-se assim um dos principais fatores para o aumento das vendas (Moya, 1993).

O primeiro personagem fixo de uma história, surge em 1895, no jornal World de Nova Iorque, criado por Richard F. Outcault. Richard criou duas charges com um menino em guetos. Esse personagem ficou conhecido por causa do seu famoso camisolão amarelo, tanto que era chamado por parte do público de *The Yellow Kid* (Moya, 1993).

As tiras traziam críticas políticas, estampadas em seu camisolão. Em 1896 Richard se transfere para o jornal concorrente Journal, onde continua à frente do garoto amarelo, agora com uma narrativa e desenhos com ideia de continuidade, além disso introduziu os famosos balões de fala. Essa tira popularizou o uso de balões de fala para representar os diálogos (Moya, 1993)

“Sem sombra de dúvidas os quadrinhos representam hoje, no mundo inteiro, um meio de comunicação de massa de grande penetração popular. Nos quatro cantos do mundo circulam milhares de tiragens” (Vergueiro e Rama 2010, p. 7). Esse aspecto popular se deve, tanto ao tipo textual como também ao valor, que ajudam a propagar este tipo de gênero textual, tornando-se tão comum por prender atenção das crianças e adultos, com linguagem mais simples, desenhos e enredos envolventes. Devido a esses aspectos as histórias em quadrinhos têm um significado especial na educação, fazendo parte do cotidiano de muitas crianças e adolescentes. Quando presentes no ambiente escolar podem estimular a leitura entre as crianças e adolescentes (Vergueiro e Rama 2010).

Histórias em quadrinhos são uma forma de narrativa visual, pois combina imagens e textos para mostrar uma história. São feitas de forma a terem uma sequência lógica, uniformizando o entendimento para a história. Além de outros elementos que compõe o cenário,

têm-se os balões que trazem a parte escrita. Elas ocupam cada vez mais espaço nos meios de comunicação de massa, oferecendo entretenimento, com histórias leves e cômicas, atingindo um grande público, mas podem ter um outro caráter: “[...]informar, formar, enfim educar” (Luyten, 1987).

Método de ensino são práticas e estratégias, que o professor usa para o desenvolvimento de atividades de ensino, com o propósito de atingir um determinado objetivo, a partir de um conteúdo específico. Libaneo (1994) ressalta que estas práticas não podem ser separadas do contexto social do aluno, para que se tornem em processos ativos de ensino. Os métodos devem ser diversos, para se adaptar às diferentes características dos alunos e suas individualidades: desde pesquisas, debates, apresentações, entre outros (Libaneo, 1994).

“O primeiro motivo para o uso de histórias em quadrinhos no ensino é que elas fazem parte do cotidiano de crianças e jovens, sua leitura sendo muito popular entre eles” (Vergueiro e Rama p. 21). Trabalhar histórias em quadrinhos pode vir a ser de grande ganho: maior participação na aula, por trazer algo do cotidiano, retendo a atenção da grande parte dos alunos. Para Vergueiro (2004, p. 21) “os quadrinhos aumentam a motivação dos estudantes para o conteúdo das aulas, aguçando a curiosidade e desafiando os sentidos críticos.”

As HQs³ são formadas por dois tipos de linguagem, por imagens, que tem importante função, para construir significados e ideias, além de ajudar no imaginário dos leitores. As HQs além da imagem trazem consigo o texto, e ambas se completam: a escrita é leve e não muito rebuscada com diálogos comuns aos alunos, tornando-se mais simples de serem compreendidas. Elas são montadas com intenção de entreter, por isso sempre histórias leves, cômicas e descontraídas, conseguindo sempre prender a atenção do aluno (Linsigen, 2007).

Nas HQs a interligação do texto com a imagem possibilita o aumento da compreensão de um determinado conceito, considerando-se que muitas vezes determinado acontecimento pode ser sequenciado por vários quadrinhos demonstrando-se assim, de uma forma didática, uma ideia, aumentando-se a capacidade de compreensão do aluno para tal conteúdo.

Martins; Gouveia; Piccinni (2005) corroboram ao afirmar que

Imagens são importantes recursos para a comunicação de ideias científicas. No entanto, além da indiscutível importância como recursos para a visualização, contribuindo para a inteligibilidade de diversos textos científicos, as imagens também desempenham um papel fundamental na constituição das ideias científicas e na sua conceitualização” (Martins; Gouveia; Piccinni, 2005).

³ Histórias em quadrinhos

Desta forma pode-se perceber o potencial que as imagens refletem na transmissão de mensagens, ideias e conceitos. Caruso (2009) afirma que as imagens têm a capacidade de induzir processos de conscientização, assumindo uma função que nem sempre os textos conseguem exercer. Nesse sentido, elas agem como facilitadoras do aprendizado.

As histórias em quadrinhos apresentam uma linguagem mais compreensível, que difere muito dos textos que abordam conteúdos de física, sempre trazendo cálculos ou conceitos, cheios de formalismos e em uma linguagem que não é comum aos alunos, além disso os quadrinhos ainda têm função de trabalhar o imaginário dos estudantes, pois ressaltam a capacidade abstrativa dos alunos (Testoni, 2004).

Comumente usa-se as histórias em quadrinhos para o ensino de física, em livros didáticos, expondo-se alguma situação do cotidiano, com questionamentos sobre aquele fenômeno. O que mostra o quão rico são os quadrinhos e como podem ser trabalhados das mais diversas formas, com diversos temas (Souza, 2018).

Portanto a partir dos pontos abordados, percebe-se o potencial da utilização das histórias em quadrinhos, como material de apoio para o ensino de Física, vindo a ser uma ferramenta enriquecedora para facilitar a transmissão do conhecimento, além de disponibilizar ao professor a oportunidade de ministrar aulas dinâmicas, e administrar um ensino eficaz.

4 MÉTODO DE PESQUISA

Os estudos aqui empreendidos são de natureza qualitativa. Segundo Marconi e Lakatos (2010) os estudos qualitativos têm premissas dentre outras: analisar e interpretar aspectos subjetivos dos dados analisados, o que tem a ver com a complexidade do comportamento humano e a não obrigatoriedade com quantidade de dados a serem investigados, sendo por exemplo plausível a análise de um só contexto (pessoa, trabalho bibliográfico etc.).

Quanto ao propósito do método, a pesquisa se configura como exploratória. Gil (2019) afirma que pesquisas exploratórias têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com o propósito de torná-lo mais explícito ou ainda para a construção de outras hipóteses.

Quanto aos procedimentos utilizou-se a pesquisa bibliográfica que tem como base a análise de documentos já publicados, ou seja, é um estudo feito a partir de trabalhos já existentes sobre um determinado tema (Gil, 2016). Para tanto, partiu-se da “[...] escolha do tema; elaboração do plano de trabalho; identificação; localização; compilação; análise e interpretação [...]” (Lakatos; Marconi, 2018, p. 45).

Assim, acessou-se a página da Capes – teses e dissertações com os seguintes descritores ensino de física e histórias em quadrinhos escolhendo-se o trabalho abaixo:

Quadro 1: Fisicartoons – Escalas na Astronomia por meio de quadrinhos

Coleta de dados	
Título do estudo: Fisicartoons – Escalas na Astronomia por meio de quadrinhos	Tipo de estudo: Qualiquantitativa (Pesquisa de Campo)
Instituição: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia	Local: Vitória da Conquista
Autor: Santos, Marcos Oliveira dos.	Ano: 2020
Conteúdo de Física: Escalas Astronômicas	Recurso didático-pedagógico: História em Quadrinhos
Síntese do trabalho: Objetivou-se verificar a potencialidade das tirinhas nas sequências didáticas para aprendizagem do conceito de escalas na Astronomia. A pesquisa utilizou métodos qualitativos e quantitativos para a aplicação de questionários que visaram reconhecer a influência das tirinhas para o ensino e aprendizagem da física. Por meio das falas e depoimentos dos alunos teve-se uma percepção dos conhecimentos adquiridos durante a aplicação do recurso educacional. Por meio das falas dos alunos acerca dos conhecimentos aprendidos durante a aplicação das histórias em quadrinhos, houve um real entendimento dos assuntos trabalhados, mostrando-se a eficácia das histórias em quadrinhos para problematização inicial. O estudo concluiu que o uso das histórias em quadrinhos dinamiza o ensino de física e áreas afins, superando-se o marasmo do ensino tradicional, através do lúdico com intencionalidade.	

Fonte: Autores, 2023.

A pesquisa de Santos (2020) demonstra que a construção intencional das histórias em quadrinhos/tirinhas dos conteúdos Gravitação Universal e Leis de Newton e Escalas Astronômicas podem vir a se tornar um recurso didático-pedagógico para apresentação e aprofundamento de conteúdos do ensino de Física, vez que se ancoram em aspectos lúdicos, fazem parte do cotidiano dos alunos e povoam seus imaginários.

A interpretação dos dados coletados ocorreu através da Análise Temática que consiste em separar temas dentro do texto e retirar deles as partes mais importantes de acordo com o objetivo da pesquisa (Richardson *et al*, 1999).

5 FISICARTOONS – ESCALAS NA ASTRONOMIA POR MEIO DE QUADRINHOS

O trabalho de Santos (2020) girou em torno de três contextos: retrospectiva histórica da astronomia escalar, enfatizando cientistas importantes para o desenvolvimento da astronomia; a sequência didática para construir conhecimento sobre as escalas de comprimento, tempo,

volume e massa e o recurso didático utilizado qual seja as tirinhas e/ou histórias em quadrinhos tendo feito a adesão pela sigla THQ (Tirinhas e/ou histórias em quadrinhos).

Para construir o conceito de escala dentro da Astronomia, objetivo principal do trabalho, Santos (2020) partiu da análise histórica da Astronomia mostrando como os principais cientistas e suas descobertas contribuíram para a ciência e sociedade. Fez o destaque dos estudos de maior importância para a Astronomia e Escala. Dentre os estudos ressaltados foram destacadas as contribuições de Eratóstenes Claudio Ptolomeu, Nicolau Copérnico, Giordano Bruno, Galileu, Johannes Kepler, Isaac Newton e Edwin Hubble.

Eratóstenes foi pioneiro ao afirmar a esfericidade do Planeta Terra; além disso foi capaz de calcular a medida do raio desta esfera, com o uso de seus conhecimentos em matemática e geográfica, e informações contidas na biblioteca de Alexandria. A medida encontrada foi muito próxima da medida obtida atualmente (Hewitt, 2012).

Claudio Ptolomeu foi um grande astrônomo e matemático de origem egípcia, que passou grande parte de sua vida em Alexandria. Sua obra de maior importância é chamada de *Almagesto*, e é considerada a base da astronomia. Para ele os corpos celestes se moviam em orbitas esférica e que a própria Terra sendo esférica estava no centro do universo, sempre a uma distância fixa do centro (Pires, 2008).

Nicolau Copérnico, astrônomo responsável por propor um novo sistema planetário, onde a Terra não está mais no centro do Universo, e sim o Sol, um sistema Heliocêntrico.

Copérnico estava muito insatisfeito com a invenção e o uso do equante e do movimento excêntrico, que introduzia um movimento desigual que, segundo ele, entrava em conflito com a regra de que tudo deveria girar em torno do centro do universo a uma velocidade invariável (Rocha, 2015, p. 52)

Para isso, construiu um sistema em que o Sol estava no centro do universo, e que todos os outros movimentos eram circulares e concêntricos, mostrando assim que o heliocentrismo era mais real que o geocentrismo, vez que não faria uso de nem um artifício geométrico para que o sistema agisse de acordo com as observações (Rocha, 2015).

Giordano Bruno (1548-1600) foi um filósofo italiano, que apoiou a teoria da infinitude do universo, publicada em 1576 por Thomas Digges, de um universo sem limites em todas as direções tanto no espaço quanto no tempo. Suas ideias não provinham de um pensamento científico, logo não havia leis ou experiências que endossassem sua teoria. Defendia que se o Universo fosse uma esfera limitada, não poderia surgir a ideia de que os corpos pudessem se

mover indefinidamente sem serem limitados, por isso o universo deveria ser infinito para que o corpo prosseguisse seu percurso em linha reta (Pires, 2008).

Galileu Galilei otimizou o telescópio de Pádua, proporcionando um avanço dentro da própria ciência pois possibilitou a observação com riqueza de detalhes da Lua, como montanhas e buracos; bem como a descoberta da existência dos quatro satélites em torno de Jupiter (Hewitt, 2015). Também foi o precursor do estudo do movimento, desacreditando a ideia vigente da época de que a velocidade de um corpo em queda não é proporcional ao seu peso, estabelecendo o conceito sobre inércia de um corpo, que mais tarde viria a ser aprofundado por Isaac Newton (Hewitt, 2015).

Johannes Kepler é distintamente importante para o avanço da astronomia e a física (mecânica). A partir das Leis de Kepler apresentaram-se os movimentos dos astros, trajetórias e períodos de rotação desses planetas. Na primeira Lei de Kepler, a trajetória de cada planeta em torno do sol é uma elipse, em que as órbitas dos planetas não são circulares como imaginava os antigos estudiosos, e sim elípticas, ou seja, possuíam uma forma oval.

Na segunda Lei de Kepler os planetas varrem áreas iguais em tempos iguais, por meio de uma linha imaginária que liga o planeta até o sol, pois há momentos em que os planetas estão mais rápidos ou mais lentos, dependendo da distância dele até o sol. Matematicamente a segunda lei de Kepler pode ser expressa da seguinte forma: $\frac{A_1}{\Delta t_1} = \frac{A_2}{\Delta t_2}$. E a terceira Lei de Kepler: os quadrados dos tempos de revolução (períodos) dos planetas são proporcionais aos cubos de suas distâncias médias até o Sol (Hewitt, 2015).

Isaac Newton é apresentado a partir das três Leis de Newton: Primeira Lei: todo corpo permanece em movimento a menos que uma força contrária haja sobre ele; Segunda Lei como a variação da quantidade de movimento de um corpo. A quantidade de movimento de um corpo é o produto entre sua massa e sua velocidade em dado instante: $p = m \cdot v$. Tendo **P** como uma grandeza vetorial, e **M** como uma constante, derivando a equação em relação ao tempo, tem-se: $\frac{dp}{dt} = m \cdot \frac{dv}{dt} = m \cdot a$. Que corresponde à definição sobre a segunda lei de Newton. “[...] a força é a taxa de variação temporal do momento” (Nussenzveig, 2013, p. 98). Ex.: empurrar objetos, em que a aceleração do objeto tem o mesmo sentido da força aplicada (Santos, 2020).

A terceira Lei configura-se como lei da ação e reação, em que as forças ocorrem em pares, ou seja, toda vez que uma força for aplicada terá como resultado a ação de uma outra força, que advém da interação entre os corpos (Young e Freedman, 2003).

Edwin Hubble foi o primeiro astrônomo a mostrar evidências, que um universo se expande para além da via láctea por diversas outras galáxias com suas próprias estrelas. No ano

de 1923 com o uso de um poderoso telescópio foi capaz de descobrir uma nova forma de medida para distâncias intergalácticas, por meio de variações luminosas (Silva, 2006).

Diante de todas as descobertas realizadas por esses cientistas e astrônomos, pode-se perceber a importância do conhecimento científico e como este foi se alterando como o passar do tempo e a sua importância tanto para a época de suas descobertas quanto para o presente. As descobertas realizadas aumentaram o entendimento do universo que os cerca e a entender fenômenos do cotidiano.

O cenário prático da pesquisa envolveu o desenvolvimento de sete atividades agrupadas em uma sequência didática. Segundo Zabala (2014) a sequência didática é uma série ordenada e conectada de atividades que formam uma unidade didática. A principal contribuição da sequência é a forma como as atividades são interligadas favorecendo o aprendizado dos alunos. A sequência didática foi apresentada aos alunos do 7º Ano do ensino fundamental de uma escola da rede pública, ocorrendo em um período menor que três meses durante as aulas de ciências.

Para a consecução da sequência didática empregou-se o uso das histórias em quadrinhos como uma resposta a problemática das necessidades educacionais do processo de ensino e aprendizagem. Ressaltando-se a importância do livro em elevar o imaginário das pessoas com descrições de locais, pessoas etc. advindo daí a vantagem das imagens e outros elementos que facilitam a transmissão e entendimento da leitura (Santos, 2022).

Os quadrinhos possuem um caráter lúdico capaz de prender a atenção dos alunos, por causa da forma que trazem os conteúdos e pela forma como são construídas. Auxiliam os alunos com maior dificuldade em cálculos e interpretação de textos que é fundamental para o aprendizado promovendo os meios de acesso. Podem ser usadas como materiais introdutórios, ou para instigar a reflexão sobre determinados fenômenos (Santos, 2022).

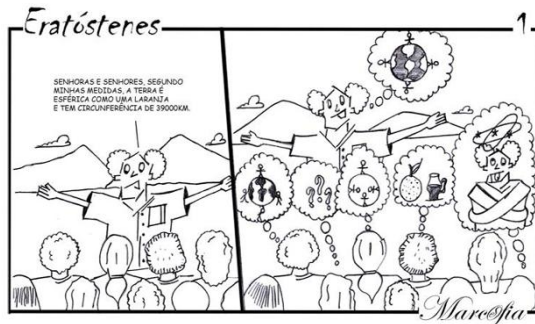
Utilizando as tirinhas como mediadoras do ensino-aprendizagem Santos (2022) aplicou o tema escalas ao longo da história da Astronomia, seus principais personagens, suas histórias e contribuições

No primeiro momento foi aplicado um questionário socioeconômico, com o intuito de abordar questões de cunho social e econômico, e possíveis limitações no ensino aprendizagem.

No segundo momento dividiu-se a turma para a leitura do material, cabendo a cada grupo uma historinha para interpretar, discutir e apresentar grandes nomes da física e astronomia.

No terceiro momento apresentaram-se duas tirinhas: Eratóstenes falando sobre a esfericidade do planeta Terra, e sobre a medida de seu comprimento, e como algumas pessoas recebem essa notícia, e o que pensam a respeito.

Figura 1 – Eratóstenes



Fonte: Santos (2020)

Figura 2 – Atualidades

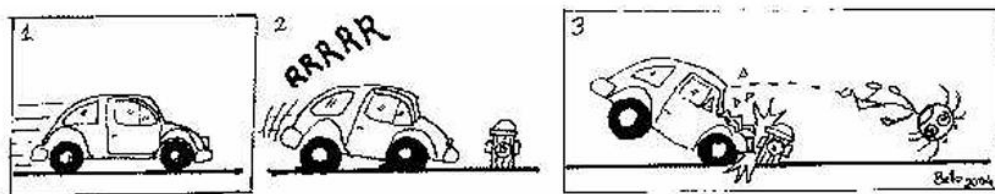


Fonte: Santos (2020)

Na tirinha “atualidades astronômicas”, chamou-se atenção para a influência de canais do youtube em relação aos trabalhos científicos, sem preocupação com o embasamento teórico correto, espalhando-se desinformação e descrédito quanto ao trabalho sério e histórico de grandes cientistas.

Para o quarto momento, Santos (2020) fez uso de três tirinhas para tratar das leis de Newton e uma outra para falar sobre a gravitação universal.

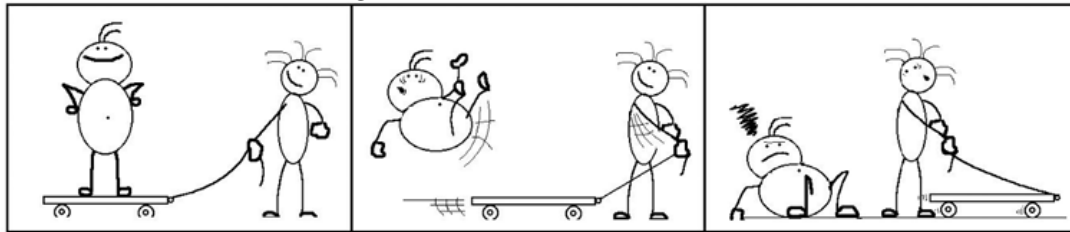
Figura 3 – Lei da inércia



Fonte: Santos (2020)

Na tirinha acima mostrou-se a Lei da inércia, por meio de um acidente de trânsito, que também pode ser usado em debates sobre a importância e a necessidade do uso do cinto de segurança.

Figura 4 – Segunda Lei de Newton



Fonte: Santos (2020)

Na tirinha acima mostrou-se a segunda lei de Newton em que um menino ao ser colocado sobre um skate e puxado de forma brusca, cai; demonstrando-se que para haver movimento é necessário a ação de uma força.

Para falar da Lei da Ação e Reação, utilizou-se de uma tirinha bem-humorada para mostrar a situação de um boxeador em apuros.

Figura 5 – Lei da Ação e Reação



Fonte: Santos (2020)

O boxeador não entendeu como realmente acontece a lei da ação e reação (toda vez que uma força incide contra um corpo, a mesma força é devolvida em proporção igual).

Figura 6 – Teoria da Gravitação Universal



Fonte: Santos (2020)

Na Figura 6 trabalhou-se o conceito de Teoria da Gravitação Universal em que todo corpo exerce uma força sobre outro; proporcional à sua massa.

O quinto momento Santos (2020) foi destinado para a criação dos planetas do sistema solar.

Figura 7 – Foto dos planetas confeccionados em sala



Fonte: Santos (2020)

Para ilustrar a grandeza do sol em relação a todos os outros planetas, os estudantes utilizaram uma bola de pilates para representar o sol, uma laranja representando Júpiter e pequenos pedaços de massa epóxi para os outros planetas, em uma abordagem mais didática. Os alunos levaram os materiais escolhidos e confeccionados até o campo de futebol, a fim de mostrar a diferença de tamanho e distância que existe entre os astros.

Na figura 8 demonstra-se de forma bem-humorada as dificuldades enfrentadas por Copérnico para falar de seus estudos e sobre o sistema heliocêntrico.

Figura 8 – Copérnico



Fonte: Santos (2020)

O sexto momento foi reservado para se falar sobre a história de Galileu e Giordano Bruno e suas contribuições para o avanço da astronomia como: o estudo realizado por Galileu sobre a lua e todas as suas descobertas. Nesta etapa Santos (2020) realizou atividade experimental utilizando-se de um projetor, para falar sobre os eclipses e sobre as várias fases da Lua e sobre o efeito maré que é causado sobre a Terra em função da atração causada pela Lua.

Nesta etapa foi utilizado o maior número de tirinhas, das quais serão destacadas duas tirinhas que relatam os feitos de Galileu. De forma bem-humorada a tirinha da figura 9 relata uma das principais descobertas de Galileu, de que a superfície da Lua não era perfeita como os antigos imaginavam, mas tinha imperfeições como crateras e montanhas (Santos, 2020).

Figura 9 – Galileu Galilei: descobertas sobre a Lua



Fonte: Santos (2020)

Na tirinha da figura 10, demonstrou-se um dos feitos de Galileu Galilei.

Figura 10 – Galileu Galilei: aperfeiçoamento da luneta

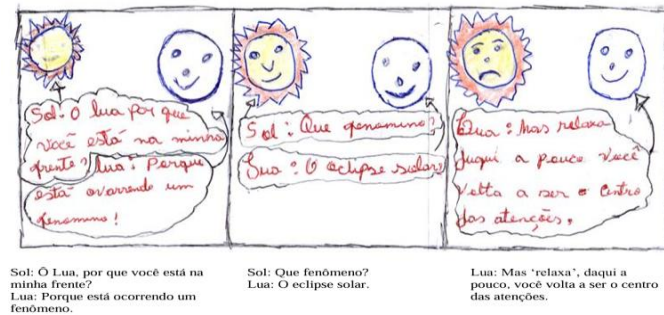


Fonte: Santos (2020)

O aperfeiçoamento da luneta possibilitou a descoberta das crateras na Lua e as quatro Luas de Júpiter. Nessa tirinha Galileu além das descobertas consegue otimizar a renda com sua invenção. Ressalte-se que a ordem dos acontecimentos, primeiro foi o aperfeiçoamento da luneta e depois as descobertas sobre a Lua (Hewitt, 2012).

No sétimo momento os alunos criaram as próprias tirinhas, enfatizando as aprendizagens alcançadas e o que mais chamou-lhes atenção durante as aulas.

Figura 11 – Diálogo entre o Sol e a Lua



Fonte: Santos (2020)

A tirinha da figura 11 tem-se de forma humorística considerações sobre o fenômeno do eclipse.

As tirinhas que fizeram a composição da sequência didática trouxeram conteúdos de Física de forma lúdica, e enquanto processo de ensino e aprendizagem intencionalmente colocados, com um maior envolvimento por parte dos alunos.

Nas situações colocadas nas tirinhas houve um encontro entre o conteúdo, método utilizado, protagonismo dos alunos e a socialização dos trabalhos produzidos, resultando em otimização dos procedimentos referentes a aprendizagem dos alunos, o que pode refletir em como o aluno percebe, entende e se insere no contexto social.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho foi iniciado a partir de uma experiência pessoal de fascínio pelas histórias em quadrinhos, das dificuldades observadas com a explanação de temas do ensino de Física durante etapas do estágio culminando com a ideia de buscar em trabalhos científicos já produzidos as possibilidades dos quadrinhos como recurso didático-pedagógico de ensino e aprendizagem do ensino de Física.

Diante do exposto constata-se que o objetivo geral foi alcançado, pois foi perceptível a mediação dos quadrinhos para a construção de conhecimentos sobre mecânica. As três leis de Newton, foram apresentadas por meio de três tirinhas, mostrando-se a efetividade destas para o ensino dos conteúdos de mecânica. Por meio das ilustrações dos quadrinhos foi possível perceber que os alunos apresentavam um conhecimento prévio dos fenômenos, apesar de não terem um entendimento científico deles.

O objetivo específico inicial era apresentar pressupostos teóricos e práticos do conteúdo mecânica, e foi atendido; pois os aspectos que foram abordados relacionaram-se com o conjunto

do trabalho possibilitando uma visão menos superficial do contexto do ensino de mecânica dentro da física.

O segundo objetivo específico dizia respeito a caracterizar as histórias em quadrinhos como recurso didático-pedagógico, e, foi atendido uma vez que os estudos realizados pacificaram a ideia de que os quadrinhos, se utilizados com intencionalidade didático-pedagógica contribuem como facilitadores e potencializadores de aprendizagens e curiosidades educativas.

O terceiro objetivo específico foi avaliar o ensino de mecânica no contexto das histórias em quadrinhos, e isto também foi atingido; pois, nos estudos escolhidos, pôde-se trabalhar entre outros temas, de forma lúdica, os aspectos do conteúdo de Física previamente escolhidos.

Durante o trabalho de pesquisa a hipótese inicial se constatou integralmente visto que as histórias em quadrinhos são da vivência e experiências comuns dos alunos sendo-lhes familiares, o que redundou em sucesso didático-pedagógico para a construção de conhecimentos da Física.

O problema de pesquisa que movimentou o presente estudo, qual seja, como as histórias em quadrinhos podem subsidiar o ensino do conteúdo de mecânica? Foi respondido plenamente. Isto porque se restringiu ao âmbito de dois trabalhos escolhidos previamente, o que tornou as análises controladas, do que se pode dizer que as histórias em quadrinhos se mostraram eficazes quanto aos procedimentos de ensino e aprendizagem de conteúdos da Física.

A pesquisa bibliográfica como método de abordagem qualitativa otimizou os procedimentos do estudo. Sendo a análise temática, responsável por direcionar as interpretações realizadas e desse modo, chegando-se aos resultados e discussões realizadas acima.

Embora considere-se que todos os parâmetros idealizados foram alcançados algumas dificuldades foram enfrentadas como, por exemplo, trabalhos específicos poucos e desatualizados. Bem como, que este estudo apresenta lacunas que outros pesquisadores podem aprofundar discussões como por exemplo análise das escalas, suas relações com forças e outras áreas da mecânica.

Como sugestão para outros pesquisadores tem-se o aprofundamento teórico e prático da produção de histórias em quadrinhos envolvendo fenômenos físicos, com a utilização de histórias do cotidiano que envolvam ideias ou acontecimentos físicos possibilitando assim, a diminuição da distância entre ciência e a vida diária.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei n. 9.394/96. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 28 junho 2021.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: Ensino Médio. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/abril-2018-pdf/85121-bncc-ensino-medio/file>. Acesso em: 28 junho 2021.

BRENNAN, Richard P.. **Gigantes da física**: uma história da física moderna através de oito biografias. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2000.

CARUSO, Francisco; SILVEIRA, Cristina. **Quadrinhos para a cidadania**. história, ciências, saúde – Manguinhos, Rio de Janeiro, v.16, n.1, jan.-mar. 2009, p.217-236. Disponível em: Física Moderna no Ensino Médio: o espaço-tempo de Einstein em tirinhas | Caderno Brasileiro de Ensino de Física. Acesso 07 jan. 2024.

COSTA, Greice Kelly Ferreira da. **A História de Newton em quadrinhos**: Uma Abordagem Histórica e Científica Como Ferramenta Suporte para Leitores no Ensino Fundamental. 2014. 53 f. TCC (Graduação) - Curso de Física, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, São Raimundo Nonato, 2014. Disponível em: <http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/handle/123456789/1673>. Acesso em: 06 jan. 2024.

DIONÍSIO, Angela Paiva; MACHADO, Anna Raquel; BEZERRA, Maria Auxiliadora (org.). **Gêneros Textuais e Ensino**. 5. ed. Rio de Janeiro: Yh Lucerna Ltda, 2007. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/681335139/Generos-Textuais-Ensino>. Acesso em: 18 set. 2024.

DOCA, Ricardo Helou. **Física**, volume 1: mecânica: ensino médio / Ricardo Helou Doca, Gualter José Biscuola, Newton Villas Bôas. -- 3. ed. -- São Paulo: Saraiva, 2016.

FEYNMAN, Richard P.. **Física em 12 lições**. 5. ed. Rio de Janeiro: Ediouro, 2005. 308 p. Tradução: Ivo Korytowski.

FUKE, Luiz Felipe; KAZUHITO Yamamoto. **Física para o Ensino Médio**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2013. 1. v. GASPAR, Alberto. Física. São Paulo: Ática, 2009.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019. Disponível em: <https://docero.com.br/doc/nxs1n8x>. Acesso em: 28 junho 2023.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentos da física**, vol.1: mecânica. 9. ed. Rio de Janeiro: Ltc, 2012.

HEWITT, Paul G.. **Física Conceitual**. 12. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. 2. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2006. 258 p. Disponível em: <https://edisdisciplinas.usp.br/mod/resource/view.php?id=1570026&forceview=1>. Acesso em: 06 ago. 2023.

LUNA, Sergio Vasconcelos de. **Planejamento de pesquisa: uma introdução**. São Paulo: EDUC, 1996. Disponível em: <https://docero.com.br/doc/s0senxn>. Acesso em: 06 jul 2021

LUYTEN, Sonia M. Bibe (org.). **histórias em quadrinhos: leitura crítica**. São Paulo: Sepac, 1984. 86 p. Disponível em: https://www.academia.edu/36141464/_book_LUYTEN_Sonia_Histo_ria_em_quadrinhos_leitura_cri_tica_pdf. Acesso em: 23 ago. 2023.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003. 310 p. Disponível em: [file:///C:/Users/vikto/Downloads/LAKATOS%20-%20MARCONI%20-%20FUNDAMENTOS%20DE%20METODOLOGIA%20CIENTIFICA%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/vikto/Downloads/LAKATOS%20-%20MARCONI%20-%20FUNDAMENTOS%20DE%20METODOLOGIA%20CIENTIFICA%20(2).pdf). Acesso em: 2 jul. 2023.

MARTINS, Isabel; GOUVEA, Guaracira and PICCININI, Cláudia. **Aprendendo com imagens**. Cienc. Cult. [online]. 2005, vol.57, n.4, pp. 38-40. ISSN 0009-6725. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252005000400021. Acesso em: 07 jul. 2023

MINAYO, M. C. de Sousa. (org.) **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 34. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2015. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/franciscovargas/files/2012/11/pesquisa-social.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2023.

MOYA, Álvaro. **História da história em quadrinhos**. 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 1993. Disponível: <https://pt.scribd.com/document/654374066/MOYA-Alvaro-Historia-Das-Historias-Em-Quadrinhos>. Acesso em: 22 ago. 2023.

NICOLA, Jéssica Anese; PANIZ, Catiane Mazocco. **A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no Ensino de Ciências e Biologia**. InFor, v. 2, n. 1, p. 355-381, 2017. Disponível: <https://typeset.io/pdf/a-importancia-da-utilizacao-de-diferentes-recursos-didaticos-4zu05iovl.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2023

NUSSENZVEIG, Herch Moysés. **Curso de Física Básica**. 4. ed. São Paulo: Ed. Edgard Blücher, 2002.

PASSOS, Lorena de Santana. **O uso de hq no ensino de física: uma análise sobre as concepções das teorias de movimento de Aristóteles e Galileu**. 2022. 90 f. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Física, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, São Raimundo Nonato, 2022. Disponível em: <http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/handle/123456789/1767>. Acesso em: 06 jan. 2024

PEREIRA, Moisés Lobo D'almada Alves; OLENKA, Laudileni; OLIVEIRA, Paloma Emanuelle Duarte Fernandes. Física em Ação através de Tirinhas e Histórias em Quadrinhos. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [S.L.], v. 33, n. 3, p. 896, 15 dez. 2016. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). <http://dx.doi.org/10.5007/2175->

7941.2016v33n3p896. Disponível em:

<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2016v33n3p896>. Acesso em: 06 jan. 2024.

PIRES, A. S. T. *Evolução das Ideias da Física*. São Paulo: Livraria da Física, 2008.

REIS, Júlio César dos; SANTANA, Ian Lima; LEMOS, Luan Santos. A RELAÇÃO ENTRE FÍSICA E MATEMÁTICA: uma abordagem teórico-metodológica. **Revista Binacional Brasil-Argentina**: Diálogo entre as ciências, [S.L.], v. 11, n. 02, p. 112-135, 4 dez. 2022. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia/Edicoes UESB.

<http://dx.doi.org/10.22481/rbba.v11i02.10903>. Disponível em:

<https://periodicos2.uesb.br/index.php/rbba/article/download/10903/7153/33631>. Acesso em: 06 jan. 2024.

RICHARDSON, Roberto Jarry et al. **Pesquisa social**: métodos e técnicas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999. Disponível em:

https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3034822/mod_resource/content/1/Texto%20-%20Pesquisa%20social.pdf. Acesso em: 14 ago. 2023

ROCHA, J.F.M. **Origens e evolução das ideias da física**. Salvador: EDUFBA, 2002. ISBN 978-85-232-0878-3. Available from SciELO Books.

SANTOS, Marcos Oliveira dos. **FISICARTOONS: ESCALAS NA ASTRONOMIA POR MEIO DE QUADRINHOS**. 2020. 161 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Nacional Profissional de Ensino de Física, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2020. Disponível em:

https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=10298379. Acesso em: 06 jan. 2024.

SERWAY, Raymond A.; JEWETT JUNIOR, John W. **Princípios de Física: mecânica clássica e relatividade**. 5. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2014. Tradução EZ2 Translate; Revisão técnica: Márcio Maia Vilela.

SOUSA, Elivelton Ramos de. **Utilização de histórias em quadrinhos no ensino dos conteúdos de gravitação universal e das leis de newton**. 2021. 127 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Nacional Profissional de Ensino de Física, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Manaus, 2021. Disponível em:

https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=11447181. Acesso em: 06 jan. 2024.

SOUZA, Eduardo Oliveira Ribeiro de. **Física em quadrinhos: uma metodologia de utilização de quadrinhos para o ensino de física**. 2018. 284 f. Tese (Doutorado) - Curso de Doutorado no Programa de Pós-Graduação Ensino em Biociências e Saúde, Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/26658>. Acesso em: 06 jan. 2024.

TESTONI, Leonardo André. **A utilização de Histórias em Quadrinhos no Ensino de Física**. 2003. IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2003. Disponível em:

<https://fep.if.usp.br/~profis%20arquivo/encontros/enpec/ivenpec/Arquivos/Orais/ORAL025.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2023.

VERGUEIRO, Waldomiro; RAMA, Angela; BARBOSA, Alexandre; RAMOS, Paulo; VILELA, Túlio (org.). **Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula**. 4. ed. São Paulo: Contexto, 2022.

YOUNG, H. D; FREEDMAN, R. A. Sears e Zemansky. **Física**. São Paulo: Addison Wesley, 2003.

ZABALA, Antoni. **A Prática Educativa: como ensinar**. São Paulo: Artmed, 2014.
Disponível em: <https://pt.slideshare.net/slideshow/a-prtica-educativa-como-ensinar-zabala-antonipdf/252306997>. Acesso em: 01 jun. 2024

ZANETIC, J. **Dos “principia” da mecânica aos “principia” de newton**. Instituto de Física – USP São Paulo – SP. 1987. Disponível em:
<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/10072>. Acesso em: 16 out. 2024