



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DE SERGIPE - CAMPUS LAGARTO
COORDENADORIA DO CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA

**CONTRIBUIÇÕES DAS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS PARA O
ENSINO-APRENDIZAGEM DO CONTEÚDO DE LEIS DE
NEWTON: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Gabriel Oliveira da Conceição

LAGARTO - SE
2023

Gabriel Oliveira da Conceição

**CONTRIBUIÇÕES DAS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS PARA O
ENSINO-APRENDIZAGEM DO CONTEÚDO DE LEIS DE
NEWTON: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Sergipe -
Campus Lagarto, como pré-requisito para a obtenção de grau em Licenciatura
em Física.

Orientadora: Profa. Ma. Michely Batista Santos Araújo
Coorientador: Dra. Cíntia Teles de Argôlo

LAGARTO - SE
2023

Conceição, Gabriel Oliveira da.

C743c Contribuições das histórias em quadrinhos para o ensino-aprendizagem do conteúdo de leis de newton: uma revisão bibliográfica / Gabriel Oliveira da Conceição. – Lagarto, 2023.

66 f. ; il.

Monografia (Graduação) – Licenciatura em Física. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Sergipe – IFS, 2023.

Orientador: Profª. MSc Michely Batista Santos Araújo.

Co-Orientador: Profª. Dra. Cíntia Teles de Argôlo.

1. Física. 2. Leis de newton. 3. Histórias em quadrinhos. 4. Instrumento de pesquisa. I. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Sergipe – IFS. II. Título.

CDU: 53:371.3

TERMO DE APROVAÇÃO



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SERGIPE
Av. Jorge Amado, 1551 – Loteamento Garcia, Bairro Jardins - CEP 49025-330 – Aracaju/SE
Fone: (75) 3711 1400 – E-mail: sepro@ifse.edu.br

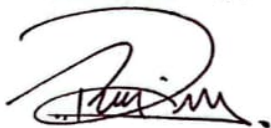
TERMO DE APROVAÇÃO

Curso de Licenciatura em Física.

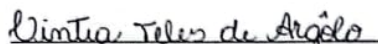
**Contribuições das histórias em quadrinhos para o ensino-aprendizagem do conteúdo
de Leis de Newton: Uma revisão bibliográfica**
Gabriel Oliveira da Conceição

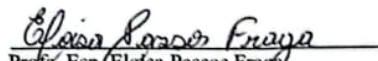
Esta monografia foi apresentada às 14h00 horas do dia 25 (vinte e cinco) de julho de dois mil e vinte e três como requisito parcial para a obtenção do título de **Licenciado(a) em Física**. O(A) candidato(a) foi arguido(a) pela banca examinadora composta pelos examinadores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.


Profa. M^a. Michely Batista Santos Araújo
Instituto Federal de Sergipe



Prof. Me. Ronaldo Da Maceno Lima
Instituto Federal de Sergipe


Prof. Dra. Cintia Teles de Argôlo
Instituto Federal de Sergipe


Profa. Esp. Eloísa Passos Fraga
Escola Estadual Pedro Joaquim de Jesus


Prof. Dr. Jarbas Cordeiro Sampaio
Instituto Federal de Sergipe
Coordenador(a) do Curso

Aos meus pais nas pessoas de meus pais:
Adriana Alves Oliveira da Conceição,
Gibeon Pereira da Conceição. E com
grande consideração ao meu irmão mais
novo: Luís Miguel Oliveira da Conceição.
Agradeço aos professores pelo suporte
durante toda essa jornada que foi por mim
enfrentada.

Agradecimentos

Quando se trata de agradecimentos existem inúmeros para se fazer, mas, em primeiro lugar gostaria de agradecer a Deus, por durante todas as jornadas da graduação nunca ter acontecido nenhum acidente grave nas estradas. Agradeço aos meus pais por sempre estarem me dando apoio mesmo que não fosse financeiro por impossibilidade das condições, porém, por todas as marmitas feitas e me permitindo dedicar integralmente ao curso, isso foi uma grande força para a minha permanência na graduação.

Aos meus amigos ao longo da Graduação, especialmente Ruan Miguel, um grande amigo que sempre esteve me apoiando. Agradeço também aos meus amigos e colegas dos transportes universitários de Tobias Barreto, juntos conseguimos suportar e ainda suportamos o fardo de viagens e mais viagens, contudo, nunca desistimos de alcançar um sonho mais elevado.

Apesar de durante o curso muitos terem tentado me desmotivar, pelas adversidades enfrentadas para chegar à faculdade e ao fim conseguir retornar a minha casa, agradeço cada milímetro de força a mim concedida e por todo apoio de cada um que passou em minha vida nesse período.

Por último, gostaria de agradecer as assistentes sociais do Campus que fazem um trabalho incrível analisando cada caso e dando oportunidades financeiras para os menos favorecidos, agradeço imensamente.

Enfim, uma página não é o suficiente para expressar minha gratidão.

Obrigado a todos por ajudar a alcançar meu sonho!

Resumo

Este trabalho compreende dados e análises de uma pesquisa realizada mediante uma Revisão Bibliográfica tendo como base trabalhos que tiveram envolvimento com o ensino de Física no 1º ano do ensino médio utilizando histórias em quadrinhos como recurso em aulas com o conteúdo Leis de Newton. Tem-se como objetivo da presente pesquisa investigar as potencialidades das histórias em quadrinhos como recurso facilitador para possibilitar aos estudantes a compreensão das Leis de Newton e a sua relação com o cotidiano. Os trabalhos selecionados para análise abrangem uma variedade de fontes, incluindo artigos, dissertação e Trabalho de Conclusão de Curso. Essa seleção abrange um intervalo de tempo específico, compreendido entre os anos de 2012 e 2022. O trabalho foi desenvolvido por meio de uma análise qualitativa dos dados, devido à escassez de estudos alinhados com os objetivos de pesquisa. Essa análise abordou tanto os aspectos positivos quanto os negativos da aplicação das histórias em quadrinhos. Durante o processo, foram identificadas diversas potencialidades positivas, e verificou-se a eficácia do uso desse recurso em sala de aula, especialmente no que diz respeito à motivação dos alunos e à interação no estudo do conteúdo.

Palavras chaves: Histórias em quadrinhos. Leis de Newton. Ensino de Física. Revisão Bibliográfica.

Abstract

This work comprises data and analyses from a research conducted through a Bibliographic Review based on studies that involved the teaching of Physics in the 1st year of high school, using comic books as a resource in classes covering the content of Newton's Laws. The objective of this research is to investigate the potential of comic books as a facilitator to enable students to understand Newton's Laws and their relation to everyday life. The selected works for analysis encompass a variety of sources, including articles and dissertations. This selection covers a specific time interval, from 2012 to 2022. The work was developed through a qualitative analysis of the data, due to the scarcity of studies aligned with the research objectives. This analysis addressed both the positive and negative aspects of the application of comic books. Throughout the process, several positive potentials were identified, and the effectiveness of using this resource in the classroom was verified, especially regarding student motivation and interaction in studying the content.

Keywords: Comic books. Newton's Laws. Physics teaching. Bibliographic Review.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01: Interface da plataforma do Google Acadêmico.....	25
Figura 02: HQ produzida pelo grupo antes da discussão.....	28
Figura 03: HQ produzida pelo primeiro grupo após as modificações.....	29
Figura 04: HQ produzida por um aluno usando o princípio da inércia.....	31
Figura 05: Apresenta-se a segunda história em quadrinho da intervenção.....	32
Figura 06: História em quadrinho produzida com tema força de atrito e equilíbrio estático.....	33
Figura 07: HQ aplicada durante o projeto.....	36
Figura 08: História em quadrinho do primeiro grupo.....	41
Figura 09: Continuação da história em quadrinho.....	42
Figura 10: Compreende a segunda história em quadrinho analisada.....	43
Figura 11: Apresenta-se a terceira HQ analisada.....	44
Figura 12: Mostra-se a quarta HQ analisada.....	45
Figura 13: Mostra-se a quinta HQ analisada.....	45
Figura 14: Charge sobre o conceito de Inércia.....	50
Figura 15: Apresenta-se uma charge sobre a terceira lei de Newton.....	50
Figura 16: Mostra-se uma charge representando a terceira Lei de Newton.....	50
Figura 17: Questões que foram utilizadas para sondar a motivação dos alunos.....	53
Figura 18: Dados percentuais em relação às respostas positivas por critério de motivação.....	54
Figura 19: Percentual de respostas positivas para cada item do questionário.....	54
Figura 20: Dados das questões 1 a 4, também em termos da positividade dos alunos.....	55
Figura 21: Apresenta-se parte do primeiro quadrinho analisado.....	56
Figura 22: Segunda história em quadrinho.....	57

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Total de artigos selecionados para a análise.....	26
---	----

SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO	12
1.1- Justificativa	15
1.2- Objetivo geral	17
1.3- Objetivos específicos	17
2- FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1- Pensamento e linguagem no processo de formação de conceitos para Vygotsky	17
2.2- A importância da comunicação no processo de ensino	20
2.3- A importância da história em quadrinho para o ensino aprendizagem de Física	21
2.4- As Histórias em quadrinhos como Recurso Pedagógico e como recurso didático	22
3- METODOLOGIA	24
3.1. Revisão bibliográfica	24
3.3. Etapas da Revisão Bibliográfica	25
3.3.1- Definição da questão de pesquisa	25
3.3.2- Seleção da base de dados	25
3.3.3 Revisão e seleção dos estudos	26
4- RESULTADOS E DISCUSSÕES	27
4.1 - Características gerais dos artigos	27
5- CONSIDERAÇÕES FINAIS	60
6-REFERÊNCIAS	62
7- REFERÊNCIAS - TRABALHOS ANALISADOS	65
ANEXOS	66

1- INTRODUÇÃO

Na área da educação, existem diversas linhas de pesquisa que visam entender e otimizar o processo de ensino e aprendizagem. A metodologia, materiais utilizados e recursos tecnológicos são aspectos frequentemente estudados e considerados. No entanto, é importante reconhecer que, ao abordar o ensino-aprendizagem, não se pode separar os dois principais atores desse processo: o professor e o aluno. Ambos são essenciais para criar um ambiente propício ao desenvolvimento do conhecimento e das habilidades.

Segundo Silvério (2001), durante a prática do professor, é crucial que ele compreenda e reflita sobre sua didática, assegurando que seja clara, coerente e agradável. A reflexão sobre como os alunos aprendem e como ocorre o processo de aprendizagem possibilita que o professor planeje ações adequadas. No entanto, quando os profissionais têm lacunas significativas em sua capacitação, analisando apenas o desempenho em sala de aula sem levar em consideração as causas, as aulas frequentemente se tornam exaustivas e desmotivadoras, dificultando ainda mais a compreensão dos conceitos físicos.

Nessa perspectiva, os estudos de Silvério (2001) revelam, com base nos relatos dos alunos, que as dificuldades em aprender física muitas vezes estão relacionadas à falta de domínio do conteúdo por parte dos professores. Portanto, o autor acredita que os professores precisam adquirir conhecimento para entender a problemática do fracasso escolar e buscar alternativas que tornem o trabalho em sala de aula mais produtivo.

Além disso, é fundamental que os conteúdos tenham significado e façam sentido para os alunos, ou seja, estejam conectados à sua vida cotidiana. Assim, a contextualização das situações no processo de ensino na área de Ciências da Natureza é crucial. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) indica que, “no Ensino Médio, o desenvolvimento do pensamento científico envolve aprendizagens específicas, com vistas a sua aplicação em contextos diversos” (BRASIL, 2018, p. 548).

Tem-se percebido que os estudantes do primeiro ano do Ensino Médio enfrentam várias dificuldades na compreensão dos conteúdos de Física. Diante da importância das leis de Newton, surge a preocupação em garantir uma compreensão mais aprofundada dessas leis por parte dos alunos.

As Leis de Newton possuem uma enorme relevância no ensino de Física, pois constituem um conteúdo fundamental para a compreensão de muitos outros conceitos mais avançados nessa área de estudo. Assim, possuir esse conhecimento ajuda os

estudantes a compreender conceitos mais complexos, como movimento circular, forças de atrito e características do movimento em sistemas mais amplos, além de permitir aos alunos entender e explicar os eventos que ocorrem ao seu redor.

De acordo com uma pesquisa de campo realizada por Azevedo, Campos e Almeida (2015), alguns problemas em sala de aula estão relacionados à formação dos professores e sua atuação em sala de aula, especialmente no último ano do Ensino Fundamental, quando se trata dos conteúdos de Física. Os autores afirmam:

“Fica claro que esta formação em áreas adjacentes proporciona uma insegurança para que os docentes trabalhem determinados conteúdos de Física e esta falta de confiança acaba fazendo com que os educadores trabalhem de maneira superficial, sem aspectos histórico-filosóficos e desvinculados da realidade. Percebe-se, também, que ao priorizar a disciplina a qual o docente tem formação, como Biologia, por exemplo, este não procura articular a citada disciplina com a Física nas séries anteriores ao 9º ano, deixando para trabalhar conteúdos de Física somente neste último momento do ensino fundamental. Isso reflete uma imagem de uma Ciência compartimentada com limites bem definidos. A justificativa de falta de laboratórios como uma dificuldade ao trabalho na disciplina de Física também parece ser, muito mais, um indicativo relacionado ao conhecimento, ou a falta dele, que a carência de alternativas práticas para a tarefa na disciplina, pois o educador tem inúmeras possibilidades de proporcionar momentos experimentais ao aluno.” (AZEVEDO, CAMPOS, ALMEIDA, 2015, p.250)

Isso não significa que, se esses aspectos mencionados fossem abordados, os alunos não teriam dificuldades. No entanto, esses fatores agravam uma situação que persiste há muito tempo na educação básica brasileira.

Portanto, é importante buscar alternativas que possibilitem a contextualização no ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, especificamente no ensino de Física, a fim de facilitar a compreensão dessa disciplina e promover o letramento científico. Uma ferramenta pedagógica que pode auxiliar nesse sentido é a utilização de histórias em quadrinhos. De acordo com Laura Aidar, "História em quadrinhos - ou HQ - é o nome dado à arte de narrar histórias através de desenhos e textos em sequência, normalmente dispostos horizontalmente" (AIDAR, 2019).

Desde conceitos simples até os mais complexos, esse recurso pode facilitar significativamente a compreensão dos alunos. Além disso, as histórias em quadrinhos permitem estabelecer conexões com outros conteúdos, contribuindo para o letramento científico, o pensamento crítico e a interdisciplinaridade. Esses aspectos são apoiados pela Base Nacional Comum Curricular, que enfatiza a abordagem de conteúdos específicos diante de situações que envolvem vários aspectos da vida dos alunos.

De acordo com uma pesquisa qualitativa sobre a importância das histórias em quadrinhos realizada por Júnior, Prado e Pires (2017), é evidente a relevância dos quadrinhos como instrumento pedagógico e informativo. Os quadrinhos permitem o entendimento de conceitos complexos e termos técnicos, mesmo por pessoas leigas no assunto. Além disso, para os autores, quando o material é planejado de forma adequada, é possível abordar temas interdisciplinares que, inseridos no contexto cultural do público-alvo, estimulam o pensamento crítico dos leitores e a introdução de novos vocabulários.

Conforme afirmado por Testoni (2004), embora as histórias em quadrinhos tenham como principal objetivo o entretenimento, elas também possuem um propósito informativo secundário. Em outras palavras, é possível utilizar esse recurso para transmitir informações de forma simples e descontraída, contribuindo para o enfrentamento das dificuldades apresentadas pelos alunos na compreensão dos conteúdos de Física, uma vez que os conceitos abstratos adquirem um caráter lúdico.

Nessa perspectiva, as histórias em quadrinhos podem abordar diversos conteúdos, além de focar especificamente aqueles em que os alunos apresentam maior dificuldade, facilitando a compreensão dos conceitos físicos. Assim, as histórias em quadrinhos têm se mostrado uma ferramenta pedagógica eficaz em diversos contextos de ensino.

Dessa forma, essa pesquisa tem como objetivo investigar as potencialidades das histórias em quadrinhos, compreendendo-as como um recurso facilitador a fim possibilitar aos estudantes a compreensão das Leis de Newton e a sua relação com o cotidiano através de uma revisão bibliográfica.

Em resumo, este trabalho está estruturado em seções que incluem a Justificativa, abordando as motivações da pesquisa; os Objetivos, discorrendo sobre as finalidades almejadas com a pesquisa, tanto de maneira geral quanto específica; a Fundamentação Teórica, que leva em consideração os pensamentos de dois importantes teóricos cognitivistas Vygotsky e Ausubel, estabelecendo uma conexão com o tema principal do presente trabalho; a Metodologia que descreve os caminhos percorridos na pesquisa e os Resultados e Discussões, nos quais são discutidos as principais ideias e contribuições das histórias em quadrinhos para o processo ensino-aprendizagem do conteúdo de Leis de Newton, e por fim, uma síntese sobre o que concluiu-se sobre as potencialidades das histórias em quadrinhos.

1.1- Justificativa

A ideia para esta pesquisa surgiu durante a realização de um trabalho na disciplina de Instrumentação 3, cujo objetivo era criar uma história em quadrinhos relacionada a um conteúdo de Física. Essa atividade despertou meu interesse, pois sempre tive afinidade com histórias em quadrinhos e sua produção. Portanto, decidi explorar a relevância das HQs no processo de ensino-aprendizagem de Física, levando a algumas reflexões sobre o assunto.

A utilização de histórias em quadrinhos como recurso pedagógico em sala de aula, especialmente para o ensino das Ciências Físicas, tem se tornado cada vez mais comum. As HQs tornam-se uma ferramenta pedagógica motivadora proporcionando discussões e contribuindo para o entendimento dos conteúdos abordados.

De acordo com Silva, Ataíde e Venceslau (2015, p. 205) "As tirinhas e HQs possuem potencialidades pedagógicas e podem oferecer suporte a novas estratégias didáticas, podendo ser utilizadas tanto nas aulas de ciências como em outras disciplinas." No entanto, é importante ressaltar que os recursos pedagógicos como as histórias em quadrinhos podem ser utilizados de inúmeras formas, sempre com o objetivo de esclarecer o conteúdo de maneira adequada.

A Física, como uma ciência natural, é geralmente dividida em várias áreas principais que se concentram em diferentes aspectos da natureza e fenômenos físicos. Embora existam várias maneiras de classificar essas áreas, uma divisão comum que se encontra nos livros didáticos é a seguinte: Mecânica, Termodinâmica, Óptica, Eletromagnetismo e Física Moderna. A Mecânica compreende o estudo do movimento e do comportamento dos corpos físicos sob a influência de forças.

As leis de Newton são um conjunto de três leis que explicam a dinâmica do movimento dos corpos e formam as bases da mecânica clássica. A importância dessas leis é inegável e apresenta uma ampla aplicação na vivência cotidiana. Como por exemplo, ao dirigir um carro, a primeira lei de Newton explica por que a pessoa tem a sensação de ser empurrada para trás quando o veículo acelera subitamente. Já a segunda lei de Newton é crucial para a engenharia de veículos e para a segurança no trânsito. Essa lei também está relacionada à relação entre força e pressão dos pneus, ajudando a determinar a aderência dos pneus à estrada. Além disso, a segunda lei de Newton pode ser usada para analisar e aprimorar o desempenho dos atletas, determinando a força necessária para lançar um objeto, como um disco ou uma bola, a uma determinada distância.

É frequente que muitos alunos considerem a disciplina de Física como difícil e monótona, resultando em falta de interesse e motivação para aprender os conteúdos. Se tratando das leis de Newton, este assunto envolve conceitos abstratos, como força, massa, aceleração e inércia. Além de requerer o uso de equações matemáticas, como a segunda Lei de Newton ($F = ma$, dentro da perspectiva vetorial), onde “F” representa a força, “m” a massa e “a” aceleração. Para os alunos com dificuldades em matemática, a aplicação dessas fórmulas e a resolução de problemas relacionados podem representar grandes obstáculos para a aprendizagem.

As ilustrações e a linguagem presente nas HQs facilitam a compreensão de conceitos físicos abstratos. De modo geral, as histórias em quadrinhos utilizadas com fins pedagógicos possuem um caráter lúdico, informativo e atrativo, sendo indispensáveis para a facilitação do processo de ensino-aprendizagem.

É essencial adotar recursos que possam auxiliar os alunos na compreensão e aplicação das ideias propostas por Newton. Nesse contexto, as histórias em quadrinhos se destacam como uma ferramenta importante para mitigar as dificuldades relacionadas à aprendizagem desse conteúdo.

Neste trabalho, será realizada uma reflexão sobre o potencial das histórias em quadrinhos como recurso facilitador no processo de compreensão das Leis de Newton, um conteúdo abordado no 1º ano do ensino médio. A escolha desse nível de ensino deve-se à necessidade de explorar recursos que tornem mais fácil a compreensão dos primeiros conceitos ensinados nas aulas de Física, permitindo uma aprendizagem significativa. Além disso, como já mencionado, esse assunto está presente em diversas situações da nossa vida.

Vale ressaltar que as HQs também podem ser aplicadas em disciplinas como Biologia e Química, destacando a versatilidade desse recurso no ensino, abrangendo diversos temas no campo da Física.

Nessa perspectiva, por meio de uma revisão bibliográfica pretende-se desenvolver uma investigação capaz de responder a seguinte questão de pesquisa: Quais são as contribuições das histórias em quadrinhos no processo ensino-aprendizagem das Leis de Newton?

1.2- Objetivos geral

Investigar as potencialidades das histórias em quadrinhos como recurso facilitador para possibilitar aos estudantes a compreensão das Leis de Newton e a sua relação com o cotidiano através de uma revisão bibliográfica.

1.3- Objetivos específicos

- Apresentar como as histórias em quadrinhos podem promover a compreensão dos conceitos relacionados às Leis de Newton.
- Verificar as possibilidades e limitações da utilização de histórias em quadrinhos no ensino-aprendizagem das Leis de Newton;
- Apresentar recomendações referentes a aplicação das histórias em quadrinhos para professores interessados em usar essa abordagem em sala de aula.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção da pesquisa serão apresentadas as principais ideias que serviram de base para o presente trabalho, estabelecendo a relação entre teorias da aprendizagem e o objeto de estudo, que são as histórias em quadrinhos. Os teóricos Lev Vygotsky e David Ausubel servirão de base para esse estudo.

2.1. Pensamento e linguagem no processo de formação de conceitos segundo Vygotsky.

O ser humano possui uma incrível capacidade de aglutinar e estruturar informações, resultando na formação de conceitos ao longo da vida. Conforme afirmado por Moreira (2011), a aquisição de significados está diretamente relacionada à interação social. Os signos, como palavras e gestos, são construídos socialmente e têm a capacidade de transmitir significados.

Partindo desse pressuposto, o aluno é capaz de interpretar e adquirir novos significados por meio da interação social. Dessa forma, o professor desempenha o papel de transmitir ideias e informações, fruto do pensamento, utilizando a linguagem como ferramenta. Portanto, é possível concluir que o pensamento do aluno ao receber informações depende da fala, enquanto a transmissão de ideias pelo professor depende do pensamento. Ao considerarmos o processo de ensino-aprendizagem com foco no desenvolvimento do pensamento crítico, a relação entre linguagem e pensamento se mostra de extrema importância. De acordo com Vygotsky (1897):

“Mostramos que as palavras têm por característica fundamental serem um reflexo generalizado do mundo. Este aspecto da palavra conduz-nos ao limiar de um tema muito mais profundo e mais vasto – o problema geral da consciência. As palavras desempenham um papel fundamental, não só no desenvolvimento do pensamento mas também no desenvolvimento histórico da consciência como um todo. Cada palavra é um microcosmos da consciência humana.” (VYGOTSKY, 1897, p.151).

Além disso, Vygotsky (1897) declara que a linguagem e a fala, sendo esta última um produto da linguagem e do pensamento, influenciam-se mutuamente, conferindo um caráter evolutivo a esses dois componentes da vida humana. A interação entre pensamento e linguagem resulta em um fator evolutivo dos conceitos, que adquirem significados mais abstratos à medida que novas informações são adquiridas, refletidas e analisadas. Segundo Vygotsky (1897):

“A descoberta de que o significado das palavras evolui tira o estudo do pensamento e da linguagem de um beco sem saída. Os significados das palavras passam a ser formações dinâmicas e não já estatísticas, transformam-se à medida que as crianças se desenvolvem e alteram-se também com as várias formas como o pensamento funciona.” (VYGOTSKY, 1897, p. 123).

Esse processo é especialmente relevante quando se trata de assuntos de Física, uma vez que muitos conceitos dessa disciplina requerem informações adicionais para uma compreensão plena de conceitos complexos. Vygotsky faz uma distinção entre o pensamento, que ele chama de "discurso interno", e a linguagem, que ele chama de "discurso externo". Esses dois elementos são indispensáveis para estabelecer uma relação de ensino e aprendizagem. Segundo o mesmo autor:

“O discurso interior é um discurso para o próprio locutor; o discurso externo é um discurso para os outros. Seria na verdade surpreendente que uma diferença de funcionamento tão radical não afetasse as estruturas de ambos os tipos de discurso. A ausência de vocalização, por si só, não é mais do que uma consequência da natureza específica do discurso interior e não é, nem um antecedente do discurso exterior, nem a sua reprodução na memória, antes é em certo sentido, o contrário do discurso exterior. Este último consiste em verter os pensamentos em palavras, consiste na sua materialização e na sua objetivação. Com o discurso interior, pelo contrário, o processo é invertido: o discurso volta-se para dentro, para o pensamento. Por consequência as suas estruturas têm que ser diferentes uma da outra.” (VYGOTSKY, 1897, p. 130)

Esses dois aspectos não devem ser vistos como dependentes um do outro, mas sim como fatores independentes que podem se intersectar. Ao aplicarmos essas ideias às metodologias atuais, percebemos que esses elementos não são apenas periféricos à educação, mas sim pilares fundamentais para uma prática pedagógica eficiente, baseada principalmente no diálogo.

De forma geral, o processo de construção de conceitos e desenvolvimento do raciocínio ocorre de maneira ativa por parte dos alunos. Atualmente, é inconcebível a ideia de que o ensino de Física, ou qualquer outra disciplina, deve ser conduzido de forma que os alunos sejam meros receptores de conhecimento. A ideia de que os alunos não podem ser coparticipantes no processo de ensino e aprendizagem vem sendo questionada, de acordo com Shroeder (2007), baseado em pressupostos construtivistas(

que basicamente no processo de aprendizagem partindo da interação do sujeito com o meio).

Portanto, a visão de que o aluno é apenas um receptor de conceitos torna-se obsoleta, não apenas no ensino de Física, mas também no contexto educacional em geral. O aluno desempenha um papel importante no processo de ensino e aprendizagem, enquanto o professor atua como mediador entre o aluno e o objetivo, que é a construção de determinados conceitos. Dessa forma, diversos estudos foram realizados, trazendo contribuições na forma de instrumentos, métodos e linhas de raciocínio que elevaram os padrões educacionais.

Os estudos de David Ausubel contribuem para entender como os conceitos se relacionam e como é possível alcançar a aprendizagem significativa. Sobre esse tipo de aprendizagem Moreira (1982) declara que para Ausubel, a aprendizagem significativa é um processo pelo qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo, ou seja, neste processo a nova informação interage com uma estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel define como conceitos subsunçores ou, simplesmente, subsunçores, existentes na estrutura cognitiva do indivíduo.

É importante ressaltar que essa interação com a estrutura pré-existente é o elemento crucial para que a aprendizagem significativa ocorra de maneira eficaz e completa. As novas informações interagem com a estrutura de conhecimento já existente, e se essa informação é relevante, o conceito é assimilado e incorporado à estrutura existente. Como resultado, a estrutura cognitiva adquire uma nova organização devido às conexões estabelecidas pelas novas informações. Essas informações se agregam de forma organizada, interligando-se umas às outras e formando uma rede complexa de conhecimento.

Nessa perspectiva, Moreira (1982) afirma que para Ausubel o armazenamento de informações se dá de maneira organizada, formando uma hierarquia conceitual na qual elementos de conhecimento mais específicos estão ligados e são assimilados a conceitos mais gerais e abrangentes. Cada informação pode ser usada em algum momento posterior, de modo que um conceito mais abstrato seja compreendido com eficácia. Assim, a estrutura cognitiva, ou seja, a estrutura dos conceitos aprendidos ao longo da vida, são as abstrações da experiência do indivíduo.

Existem diversas maneiras de apresentar um conceito e torná-lo significativo no processo de ensino e aprendizagem em sala de aula, sejam elas metodologias completas

ou simples recursos a serem utilizados no ensino. A seguir, será abordado sobre um recurso específico que pode ser utilizado para ampliar a eficácia em tornar um conceito significativo e relevante para os alunos em seu cotidiano.

2.2 A importância da comunicação no processo de ensino.

O ensino tem como base a comunicação, que é essencial não apenas para o ensino em si, mas também para a sociedade como um todo. A comunicação desempenha um papel fundamental no panorama educacional, transmitindo os padrões de vida cultural e permitindo que os indivíduos se tornem membros da sociedade. Conforme Bordenave (2017) afirma:

“A comunicação foi o canal pelo qual os padrões de vida de sua cultura foram-lhe transmitidos, pelo qual aprendeu a ser “membro” de sua sociedade- de sua família, de seu grupo de amigos, de sua vizinhança, de sua nação. Foi assim que adotou a sua “cultura”, isto é, os modos de pensamento e de ação, suas crenças e valores, seus hábitos e tabus. Isto não ocorreu por “instrução”, pelo menos antes de ir para a escola: ninguém lhe ensinou propositalmente como está organizada a sociedade e que pensa e sente a sua cultura. [...]. Tudo isto foi possível graças à comunicação.” (BORDENAVE, 2017, p.10)

Em outras palavras, o processo de ensino e aprendizagem começa desde o momento em que o indivíduo é inserido na sociedade, antes mesmo de iniciar os primeiros anos escolares. A comunicação é essencial para a constituição da sociedade e dos laços que a compõem. Na sala de aula, a comunicação desempenha um papel vital, pois o ambiente educacional é, em essência, um ambiente social que se baseia nos meios de comunicação. Sem a comunicação, a sala de aula não poderia existir. Existem diferentes formas de comunicação, sendo duas das mais conhecidas a linguagem verbal e a linguagem não verbal.

Segundo Marques (2019) a primeira refere-se a linguagem verbalizada, que é expressa por meio da fala ou da escrita, enquanto a segunda diz respeito à utilização de signos visuais, como por exemplo, as placas de trânsito e as cores do semáforo que transmitem uma mensagem, sem, contudo, fazer uso da linguagem verbal.

Essas duas linguagens estão presentes no contexto educacional, de uma forma ou de outra, sendo importante ressaltar que a escrita também é considerada uma forma de linguagem verbal. Assim, as descobertas de novos recursos pedagógicos e as aplicações dos mesmos, devem sempre estar baseadas na visão da melhoria da comunicação entre ambas as partes envolvidas no processo de ensino-aprendizagem..

Portanto, a linguagem e o desenvolvimento de conceitos estão sempre interligados, uma vez que o desenvolvimento de conceitos depende do processo de

ensino e aprendizagem, seja de maneira formal ou informal, que por sua vez depende da comunicação presente nas linguagens verbal e não verbal.

2.3. A importância da história em quadrinhos para o ensino aprendizagem de Física

Baseando-se nas ideias das linguagens verbal e não verbal, que são os pilares conceituais das histórias em quadrinhos, pode-se afirmar que as HQs possuem uma linguagem autêntica própria. Conforme Spyked (2017), um quadrinista da editora CRÁS, as histórias em quadrinhos não se tratam apenas da combinação da linguagem verbal (escrita) com a linguagem não verbal (ilustrações), mas sim de uma linguagem única e própria.

É interessante notar que as histórias em quadrinhos têm raízes antigas na história da humanidade, remontando às artes rupestres dos períodos paleolíticos. Bellini e Lima (2019) afirmam que desde tempos remotos, os seres humanos já utilizavam imagens para expressar sentimentos, contar histórias e ilustrar situações cotidianas, como a busca por alimentos, abrigos, crenças e meios de sobrevivência. Essas ilustrações já revelavam a necessidade inerente do ser humano de registrar fatos e sensações experimentadas, o que pode ser considerado um dos princípios fundamentais das histórias em quadrinhos.

A comunicação por meio das histórias em quadrinhos também se manifesta na capacidade de transmitir conceitos, ideias e acontecimentos de maneira contextualizada, independentemente do gênero a que pertencem. Essa característica torna as HQs um recurso educacional poderoso, inclusive no ensino de disciplinas como a Física, facilitando a aprendizagem do conteúdo. Isso porque as histórias podem apresentar problemas e desafios que exigem o uso de princípios físicos para serem resolvidos. Ao observar os personagens encontrando soluções baseadas na Física, os alunos podem compreender a relevância da disciplina em suas vidas cotidianas e a importância de entender esses conceitos para lidar com o mundo ao seu redor.

Desde a publicação da primeira história em quadrinhos em 1894 nos Estados Unidos, intitulada "The Yellow Kid", muitos gêneros e autores renomados surgiram nesse meio. Autores como Stan Lee, conhecido por suas colaborações nas histórias em quadrinhos do universo Marvel, e artistas nacionais como Maurício de Sousa, Ziraldo e Angeli deixaram um legado marcante na vida de várias gerações por meio de suas histórias em quadrinhos.

Dentre os diversos gêneros presentes nas histórias em quadrinhos, destacam-se as tirinhas, os *cartoons*, os mangás, os gibis, os *comics* e as *graphic novels*. Cada um

possui características distintas, atendendo a diferentes públicos e explorando diferentes estilos narrativos e visuais.

É inegável a potencialidade educacional das histórias em quadrinhos. Assim como as diversas formas de comunicação, elas podem transmitir conceitos, ideias, situações e elementos que enriquecem as informações, independentemente de seu gênero. Portanto, nota-se que as histórias em quadrinhos podem ser utilizadas em diversas disciplinas, incluindo a Física, como um recurso valioso para facilitar a aprendizagem.

2.4. As Histórias em quadrinhos como recurso pedagógico.

No contexto escolar, existem diversas aplicações de ferramentas, roteiros de ensino e recursos pedagógicos, tanto no campo da metodologia quanto no campo dos recursos utilizados. Assim, faz-se necessário compreender a diferença entre metodologia e recurso pedagógico.

Em geral, os recursos pedagógicos são ferramentas que utilizamos para facilitar a aprendizagem do aluno durante o processo de ensino. Por outro lado, a metodologia consiste em uma sequência de ações e procedimentos que o professor deve seguir. Geralmente, ela é embasada em pensamentos de pesquisadores renomados na área educacional. De acordo com Silva (2020), a distinção entre recursos didáticos e metodologias de ensino é bem definida:

“Fato é que recursos didáticos diferem de metodologias de ensino, haja vista que recurso é todo o material disponível utilizado pelo professor na tentativa de facilitar sua aula, enquanto que metodologia seria a maneira, as estratégias e procedimentos que o professor vai usar o recurso, por exemplo: não basta usar o livro, mas o que o aluno deve observar no livro, vai fazer um resumo, uma leitura individual ou compartilhada, vai fazer análise de discurso ou de conteúdo embutido no livro, ou fazer análise de charges, portanto, há uma infinidade de estratégias para usar com apenas um recurso didático.” (SILVA, 2020, p. 95).

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é avaliar o uso de quadrinhos como recurso pedagógico em sala de aula na disciplina de Física, uma vez que é perceptível que eles podem ser aplicados de forma muito eficaz na área educacional.

A história em quadrinhos utilizada como recurso em sala de aula visa transmitir informações de um conteúdo específico, sendo incorporadas à aula ou ao material educacional existente para auxiliar os alunos a compreender e assimilar o conhecimento de maneira mais estimulante. Ao incorporar histórias em quadrinhos em suas aulas, os professores de Física proporcionam um ambiente de aprendizagem inspirador e motivador, despertando o interesse e incentivando o envolvimento dos alunos nas aulas.

Além disso, a história em quadrinho também pode ser utilizada como metodologia de ensino, auxiliando na abordagem lúdica dos conceitos físicos. Nesse caso é preciso que o aluno tenha um conhecimento aprofundado sobre o conteúdo discutido na HQ, de modo que o assunto seja apresentado de forma correta e contextualizada.

3. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste trabalho, foi realizada uma pesquisa qualitativa, por meio de uma revisão bibliográfica, que tem como finalidade a análise de trabalhos publicados, com o propósito de apresentar as contribuições das histórias em quadrinhos para o ensino-aprendizagem das Leis de Newton.

A pesquisa qualitativa tem como objetivo coletar informações que levam em consideração aspectos subjetivos, inerentes à natureza humana. Conforme mencionado por Pereira (2018, p. 67), “métodos qualitativos são aqueles nos quais é importante a interpretação por parte do pesquisador com suas opiniões sobre o fenômeno em estudo”. Isso significa que as opiniões sobre o fenômeno em estudo são importantes, destacando a ideia da subjetividade e a análise dos aspectos implícitos nas entrelinhas.

Por outro lado, em alguns casos, é possível obter dados numéricos que sustentem características semelhantes sobre determinado ponto em relação às histórias em quadrinhos. Esse tipo de pesquisa é denominado pesquisa quantitativa, na qual são coletados dados quantitativos ou numéricos por meio de medições de grandezas.

Diante da escassez de trabalhos relacionados a histórias em quadrinhos, foi decidido realizar uma análise qualitativa minuciosa de cada um deles, com o intuito de identificar e compreender os aspectos positivos e negativos desse recurso. Ao examinar cuidadosamente os detalhes e nuances, buscamos identificar todos os pontos relevantes que possam contribuir para o alcance dos objetivos desta pesquisa.

3.1.Revisão bibliográfica

Esta pesquisa é baseada em uma revisão bibliográfica. De acordo com Alves, Oliveira e Souza (2021):

"Pesquisa bibliográfica é importante desde o início de uma pesquisa científica, pois é através dela que começamos a agir para conhecer o assunto a ser pesquisado, ou seja, desde o início, o pesquisador deve fazer uma pesquisa de obras já publicadas sobre o assunto pesquisado, investigando as conclusões e se ainda é interessante desenvolver a pesquisa sobre esse determinado assunto." (2021, p. 68)

O Google Acadêmico é um exemplo de acervo de trabalhos acadêmicos que é utilizado para a aquisição de trabalhos de forma gratuita.

De acordo com Santos (2019):

“O Google Acadêmico é uma ferramenta gratuita do Google, que tem como função realizar buscas de relatórios para revistas científicas, artigos, livros digitais, e muitos outros conteúdos capazes de conceder um fundamento teórico ou referencial. A ferramenta é ideal para apoiar estudantes e pesquisadores em suas atividades acadêmicas. Ela proporciona apoio para a participação em palestras, simpósios e o temido Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Isso porque o Google Acadêmico conta com referências fiéis e de credibilidade.” (SANTOS,2019)

Para a realização desta pesquisa, foi necessário definir palavras-chave a fim de obter trabalhos referentes ao objeto de estudo. A primeira palavra-chave escolhida foi “Histórias em Quadrinhos”, enquanto a segunda teve um caráter mais restrito em relação a área específica deste estudo, sendo selecionada a palavra “Física”. Para delimitar o campo da Física de interesse desta pesquisa, incluiu-se a palavra-chave “Leis de Newton”.

Os trabalhos acadêmicos foram armazenados em uma pasta no computador, visando uma análise posterior dos artigos selecionados. Durante a leitura desses trabalhos, foram considerados os pontos relevantes de acordo com o objetivo da pesquisa.

3.3. Etapas da Revisão Bibliográfica

3.3.1- Definição da questão de pesquisa

Nesta etapa, é feita a formulação da pergunta de pesquisa que guiará o trabalho. A pergunta deve ser clara e específica, a fim de orientar a revisão bibliográfica. Na presente pesquisa, a questão formulada foi a seguinte: Quais são as contribuições das histórias em quadrinhos no processo ensino-aprendizagem das Leis de Newton?

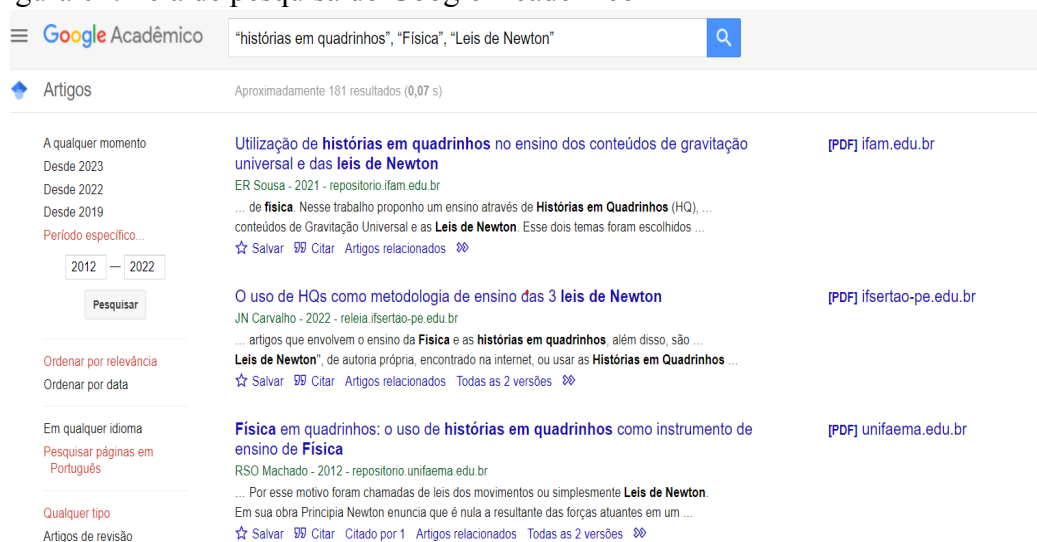
3.3.2- Seleção da base de dados

A busca dos trabalhos foi realizada por meio da plataforma do Google Acadêmico, também conhecido como Google Scholar, na versão em inglês (Link: <http://scholar.google.com.br>), devido à sua abrangência e facilidade de acesso a artigos científicos. Essa base de dados é gratuita e permite a localização de trabalhos provenientes da literatura acadêmica, como artigos científicos, teses, dissertações, resumos e até livros. Isso permite selecionar trabalhos de forma seletiva, uma vez que seus filtros excluem conteúdos que não possuem tanta relevância científica.

Os critérios de inclusão foram trabalhos publicados no período de uma década (2012-2022), sobre as leis de Newton e que utilizam histórias em quadrinhos como recurso didático. Os critérios de exclusão foram: idioma em inglês e histórias em quadrinhos como metodologia de ensino.

Dessa forma, a partir da página inicial do Google Acadêmico, foram inseridos os termos ou palavras-chave relacionadas ao tema de pesquisa: "histórias em quadrinhos", "Física" e "Leis de Newton" na barra de pesquisa. Essas palavras-chave foram selecionadas para abranger os estudos que explorassem a aplicação das histórias em quadrinhos no ensino específico das Leis de Newton. Em seguida, aplicou-se os filtros de período específico (2012-2022) e o idioma português (Imagem 1).

Figura 01: Tela de pesquisa do Google Acadêmico



Fonte: O autor, 2022.

3.3.3- Revisão e seleção dos estudos

Após realizar a busca, o banco de dados do Google Acadêmico apresentou um total de 181 artigos no período compreendido entre 2012-2022. Iniciou-se, então, o processo de seleção, no qual foram analisados os títulos e resumos dos artigos, a fim de identificar aqueles que estavam de acordo com os objetivos do presente estudo. Foram excluídos os artigos que utilizavam as histórias em quadrinhos como metodologia e os artigos escritos em inglês.

Após a leitura do resumo, dos 181 (cento e oitenta e um) trabalhos disponíveis apenas 5 (cinco) estavam de acordo com as especificações dos objetivos deste trabalho; como acervo base deste trabalho tem-se 2 artigos, 2 Dissertações e 1 Trabalho de conclusão de curso. Sendo assim, foi feito o download dos trabalhos, armazenando os

arquivos em uma pasta no computador e foram lidos na íntegra buscando extrair informações relevantes sobre as contribuições das histórias em quadrinhos para o ensino-aprendizagem das leis de Newton.

Quadro 1: Total de artigos selecionados para a análise.

Artigos
RIVKAH, Valéria Alvares. Física em Quadrinhos: material de apoio ao professor utilizando Histórias em Quadrinhos no ensino. 2019.
VILAR, Artur Batista, PEREIRA, Felipe de Carvalho, RINALDI, Bruno Bernardo. Avaliação da aprendizagem de conceitos de cinemática e dinâmica através da produção de histórias em quadrinhos. 2022.
TESTONI, Leonardo André. Um Corpo que Cai: as histórias em quadrinhos no Ensino De Física. 2004.
MELO, Robert Fernandes de. O interior da quadrinização como demonstração prática para o Ensino de Física. 2017.
PEREIRA, Lopes Hugo.; JÚNIOR, Paulo Ademar.; LOPES, Simone Mágná Menezes Carneiro. O uso de quadrinhos como ferramenta motivacional para o ensino de Física no ensino médio. 2019.

Fonte: O autor, 2022.

Com base na leitura crítica de cada um dos trabalhos, foram identificadas as características gerais, metodologia de aplicação das atividades e considerações sobre os resultados obtidos. A revisão bibliográfica será apresentada e sintetizada, destacando as contribuições das histórias em quadrinhos no ensino-aprendizagem das Leis de Newton.

4- RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção serão discutidos as análises e os resultados obtidos nos trabalhos acadêmicos, enfatizando as contribuições das histórias em quadrinhos para o ensino-aprendizagem do conteúdo de Leis de Newton. Serão destacados os pontos relevantes das pesquisas dos trabalhos analisados, abordando os seguintes pontos: considerações gerais, metodologia de aplicação das atividades e considerações sobre os resultados obtidos

4.1. Características gerais dos artigos

RIVKAH, Valéria Alvares. Física em Quadrinhos: material de apoio ao professor utilizando Histórias em Quadrinhos no ensino. 2019.
--

Considerações gerais

O estudo de RIVKAH (2019) é uma intervenção que utiliza histórias em quadrinhos como ferramenta de ensino, incentivando os alunos a serem protagonistas e autores das suas próprias histórias em quadrinhos. A intervenção foi aplicada em turmas do ensino médio.

Metodologia de aplicação das atividades.

A intervenção teve início com a aplicação de um questionário aos alunos, a fim de conhecer suas opiniões sobre os conteúdos abordados no projeto. Essa etapa permitiu aos organizadores da intervenção obter insights sobre o pensamento dos alunos. Em seguida, os estudantes passaram por um processo de redirecionamento de ideias e conceitos, avaliando a compatibilidade com a visão científica. Com base nisso, foram incentivados a criar roteiros de histórias em quadrinhos relacionadas aos temas discutidos e, posteriormente, a produzir as próprias histórias em quadrinhos.

Após essa fase, foram realizadas correções, como por exemplo, a necessidade de reduzir a quantidade de informações no roteiro, garantindo que o material fosse claro e autoexplicativo. Os alunos foram divididos em grupos para a elaboração das HQs. É importante ressaltar que um desafio enfrentado durante as aulas foi a indisciplina constante, entretanto não comprometeu a execução da intervenção.

Considerações sobre os resultados obtidos.

Dentre os temas propostos, alguns alunos escolheram abordar as Leis de Newton em suas histórias em quadrinhos. Das quatro HQs produzidas pelos alunos, uma delas explorou esse conteúdo especificamente.

O primeiro grupo desenvolveu uma história em quadrinhos de forma simples, tendo como ideia central a noção de velocidade constante. O roteiro girava em torno de uma mulher que tinha sido assaltada e estava a caminho da delegacia para registrar a ocorrência.

Com o objetivo de retratar a ideia de velocidade constante, inicialmente optaram por utilizar um elevador na primeira versão, conforme mencionado anteriormente (Figura 1). No entanto, eles decidiram mudar de estratégia e definir o movimento como acelerado e contínuo, pois perceberam que um elevador, logo após iniciar seu

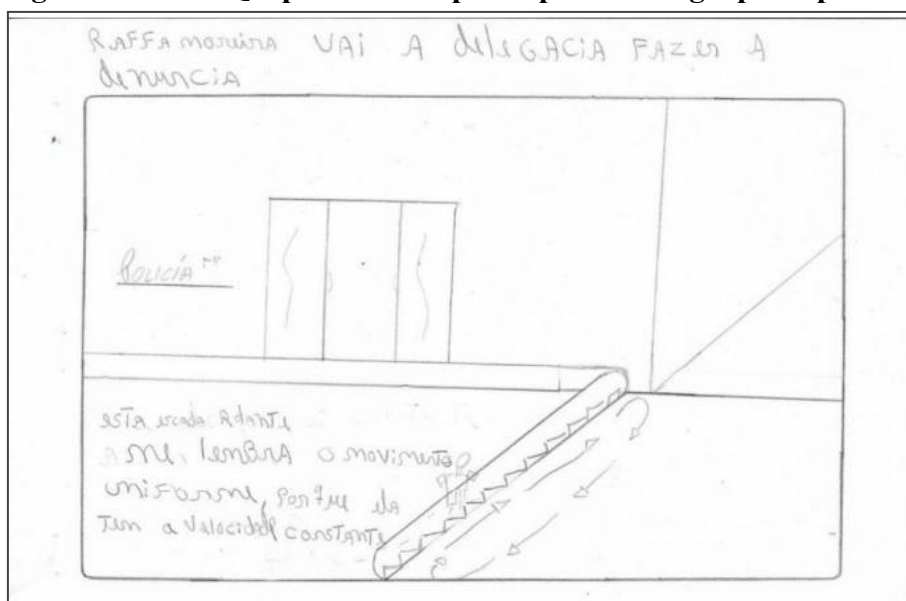
funcionamento, entra em estado de movimento contínuo. Após discussões que os levaram a repensar a abordagem desse tema na HQ, decidiram alterar para uma escada rolante, a fim de representar de forma mais precisa o movimento uniforme, ou seja, a velocidade constante (Figura 2). E todas essas HQs foram baseadas nas ideias de velocidade constante dentro do contexto de forças que se anulam produzindo um movimento constante.

Figura 02: HQ produzida pelo grupo antes da discussão.



Fonte: Valéria Rivkah, 2019.

Figura 03: HQ produzida pelo primeiro grupo após as modificações.



Fonte: Valéria Rivkah, 2019.

A história em quadrinhos, apesar de ser uma ideia simples representada com lápis, consegue de forma aplicada e acessível descrever um fenômeno físico do cotidiano relacionado às Leis de Newton.

Conforme observado por Rivkah, a indisciplina é um desafio recorrente em sala de aula, muitas vezes causado pela falta de interesse dos alunos. No entanto, à medida que as atividades foram desenvolvidas, notou-se que os alunos se sentiam motivados a se envolver com o que era proposto, resultando em uma redução significativa da indisciplina.

Rivkah destaca que o uso das histórias em quadrinhos traz diversos benefícios. Em primeiro lugar, elas despertam o interesse dos alunos. Além disso, essa ferramenta facilita a identificação de ideias equivocadas e permite fazer ajustes nos roteiros dos alunos, desempenhando um papel corretivo importante. As histórias em quadrinhos podem ser utilizadas em diferentes momentos, inclusive nas introduções de determinados temas.

É crucial lembrar que no ensino de Física, a análise dos assuntos em um contexto cotidiano é de suma importância. Nas produções dos alunos, percebeu-se a presença desse contexto e a expressão de inúmeras ideias criativas. Apesar dos pontos positivos mencionados, é importante ressaltar também os aspectos negativos. Neste trabalho, identificou-se apenas uma desvantagem, que é a limitação para abordar conceitos matemáticos, equações e relações numéricas por meio dessa ferramenta. Mas no geral, os alunos mantiveram o interesse no projeto das histórias em quadrinhos, superando o problema inicial da indisciplina.

VILAR, Artur Batista, PEREIRA, Felipe de Carvalho, RINALDI, Bruno Bernardo. Avaliação da aprendizagem de conceitos de cinemática e dinâmica através da produção de histórias em quadrinhos. 2022

Considerações gerais

De acordo com Vilar, Pereira e Rinaldi (2022), a intervenção foi realizada nos cursos integrados de Controle Ambiental e Química do campus Nilópolis do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ). Essa intervenção ocorreu durante o período pandêmico, quando o ensino estava sendo realizado remotamente. No entanto, não foi fornecida uma data específica para a realização do projeto.

Vale ressaltar que os alunos eram recém-ingressados na instituição, ou seja, nunca haviam tido contato com o ambiente escolar.

Metodologia de aplicação da atividade

Antes das atividades avaliativas, foi realizado um processo de estudo sobre dinâmica e uma introdução às leis de Newton. Houve encontros virtuais regulares, nos quais os alunos foram encorajados a produzir histórias em quadrinhos com base nos temas abordados.

A metodologia de avaliação utilizada foi contínua, em que as histórias em quadrinhos faziam parte do processo avaliativo como um todo. Nessa avaliação, a qualidade dos desenhos não era o foco, mas sim a criatividade e a forma como os conceitos temáticos foram abordados.

No momento de avaliação das HQs foram identificados alguns casos de plágio, além de equívocos teóricos. Após essa constatação, todos se reuniram para fazer as correções necessárias e, no tocante aos plágios, alertou-se os alunos quanto ao respeito para com os trabalhos dos demais colegas.

Considerações sobre os resultados obtidos.

Para a análise das histórias em quadrinhos, foram estabelecidos critérios avaliativos, tais como: coerência interna (verificar se a HQ está em conformidade com os conhecimentos científicos), propriedades (relação entre a HQ e o conteúdo abordado em sala de aula) e impacto (capacidade de prender a atenção do leitor e auxiliar na compreensão dos conceitos apresentados). Nesse processo de avaliação, foram escolhidas cinco histórias em quadrinhos para serem avaliadas de acordo com esses critérios. No entanto, para este trabalho, foram selecionadas apenas três histórias que se baseiam nas ideias abordadas nesta revisão bibliográfica.

A primeira história em quadrinho a ser analisada parte do princípio da Lei da Inércia.

Figura 04: HQ produzida por um aluno usando o princípio da inércia.



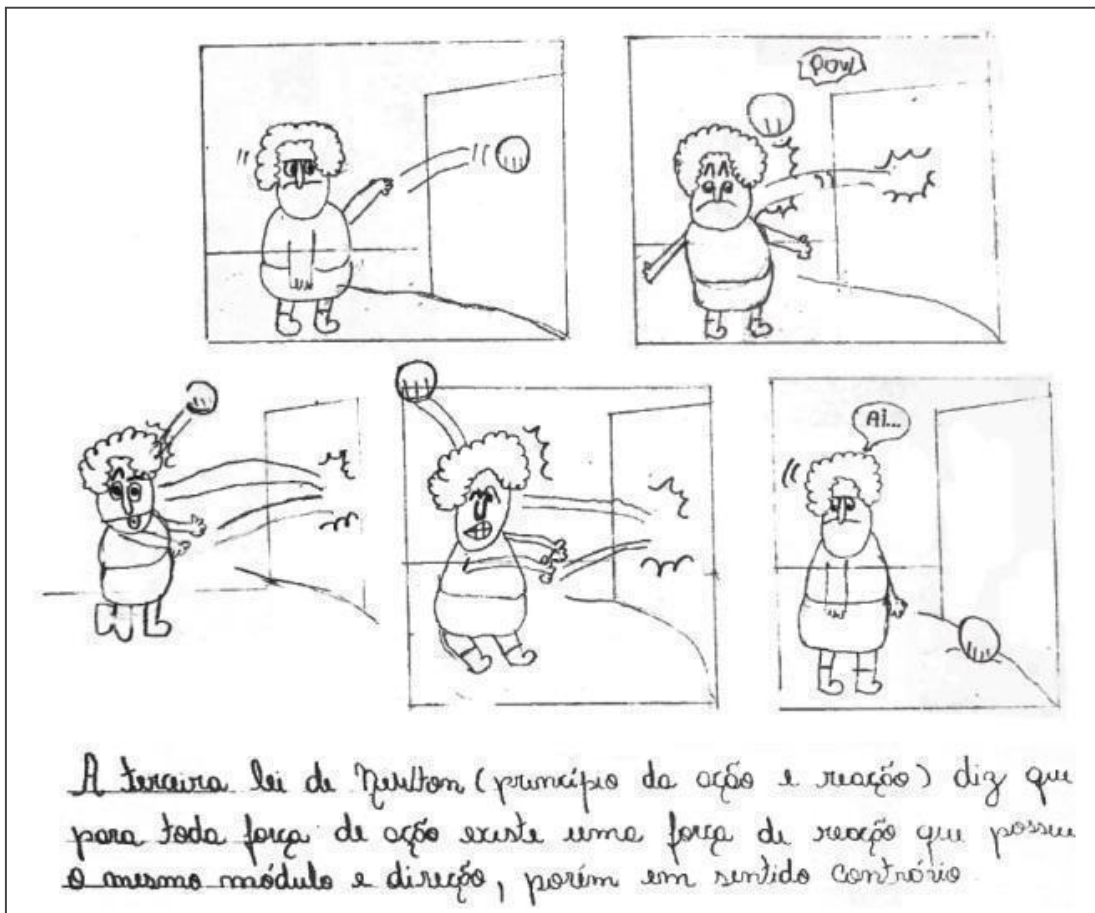
Fonte: Arthur Vilar, Felipe Pereira, Bruno Rinaldi (2022).

Os autores do trabalho enfatizam a habilidade do aluno em retratar de forma simples, tanto na escrita quanto na arte dos quadrinhos, o princípio da Lei da Inércia com um toque cômico. A história apresenta coerência, uma forte conexão com o tema abordado e possui um grande potencial para prender a atenção dos leitores devido às suas características humorísticas. No entanto, os pesquisadores relatam que, pelo menos inicialmente, não perceberam a relação entre o equilíbrio estático e dinâmico com o tema da inércia na história em quadrinhos.

Esses momentos são oportunidades para os professores utilizarem essa ferramenta durante o processo avaliativo. Após a análise, o aluno foi chamado e o professor destacou a falta de relação entre o princípio da inércia e os conceitos de equilíbrio estático e dinâmico.

A segunda história em quadrinhos se destaca pela ausência de um diálogo bem construído. No entanto, por outro lado, apresenta uma narrativa visual bem estruturada, o que proporciona uma leitura rápida (figura 05).

Figura 05: apresenta-se a segunda história em quadrinho da intervenção.

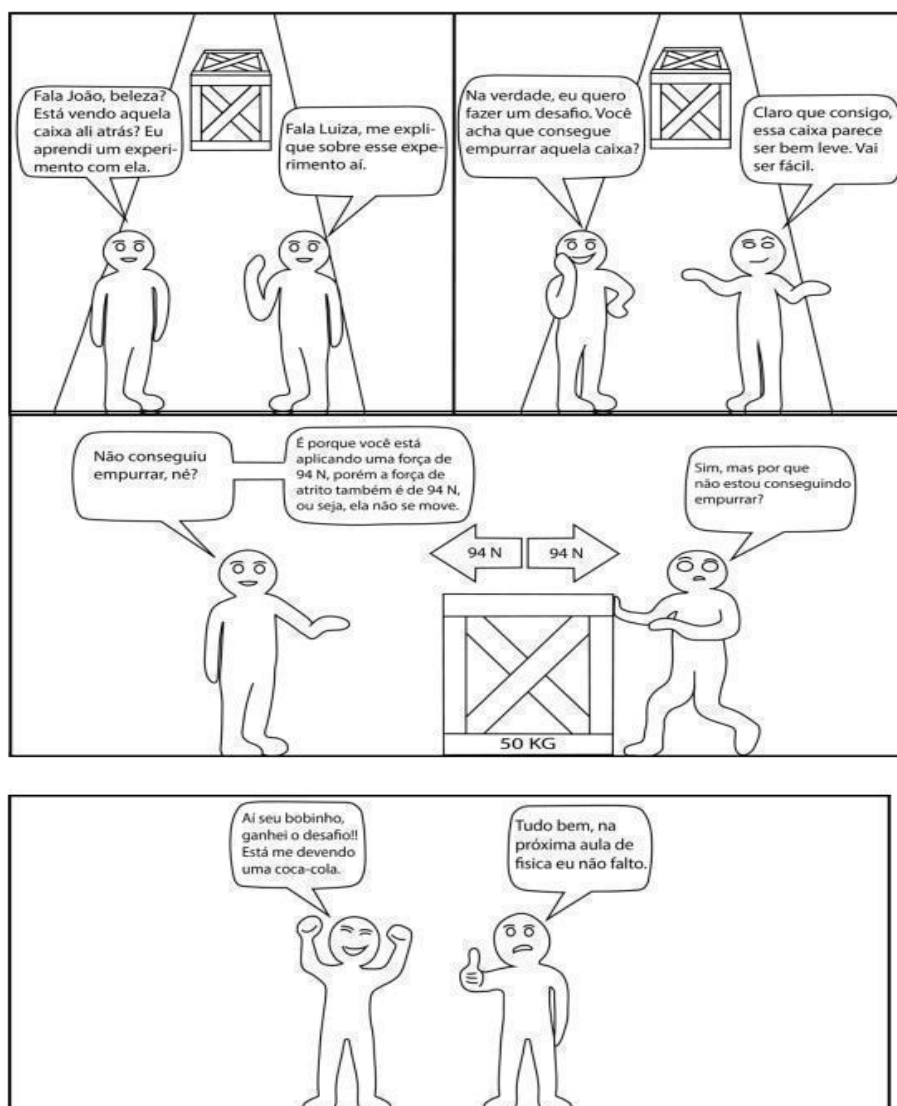


Fonte: Artur Vilar, Felipe Pereira, Bruno Rinaldi (2022).

O primeiro aspecto a ser destacado nesta HQ é a força com a qual o menino joga a bola e proporcionalmente ela retorna. De acordo com os autores do artigo, esse elemento foi utilizado como um elemento lúdico na história e não indicava uma falta de compreensão sobre dinâmica. Durante uma conversa com o aluno responsável pela produção, foi constatado que, apesar dessa lacuna, não seria necessário refazer a história em quadrinhos.

A quinta e última história analisada aborda os princípios de equilíbrio estático e força de atrito como tema principal (figura 06). Essa escolha foi feita com base nas discussões sobre a diferença entre atrito estático e cinético. Os alunos, que são os autores das HQs, se basearam no princípio proposto pelo simulador da plataforma PHET, intitulado "Força e movimento: noções básicas".

Figura 06: História em quadrinho produzida com tema força de atrito e equilíbrio estático.



Fonte: Arthur Vilar, Felipe Pereira, Bruno Rinaldi (2022).

De acordo com os professores, é possível perceber através da HQ que os estudantes compreenderam as ideias e conceitos relacionados à força de atrito, que possui o mesmo módulo da força aplicada. Foi abordada também a noção de que a força de atrito estático possui um valor fixo que é definido de acordo com o coeficiente de atrito estático, e quando esse valor é excedido, o objeto passa a se mover e a força de atrito dinâmico se faz presente de acordo com o coeficiente de atrito dinâmico. É válido destacar que os feitos descritos na história em quadrinhos podem ser reconstruídos experimentalmente.

No entanto, durante a análise dos professores, foram identificados alguns erros conceituais. Nesse contexto avaliativo, fica evidente o potencial e a utilidade das histórias em quadrinhos como forma de avaliação, que também podem ser utilizadas

como ferramenta no processo de ensino e aprendizagem. O professor desempenha o papel de mediador, incentivando os alunos a produzirem histórias em quadrinhos e promovendo discussões sobre os temas. Esse recurso também pode ser útil para identificar os conceitos prévios que os alunos possuem naquele momento. Durante a criação das HQs, as falhas conceituais dos alunos tornam-se evidentes, facilitando o processo de identificação das lacunas em sua estrutura de conhecimento e proporcionando uma oportunidade de aprendizagem ao discente.

TESTONI, Leonardo André. Um Corpo que Cai: as histórias em quadrinhos no Ensino De Física . 2004.
--

Considerações gerais

A intervenção descrita por Testoni (2004) ocorreu em uma escola particular de ensino médio localizada na Zona Norte da cidade de São Paulo. A escolha dessa instituição foi determinada por alguns pontos cruciais. Primeiramente, o autor da tese já havia lecionado nessa escola anteriormente, o que facilitou a realização da intervenção. Além disso, a forma como a escola distribuía a quantidade de alunos por série também foi um aspecto determinante, pois cada turma possuía, no máximo, 25 alunos, o que era um número adequado para os objetivos do trabalho.

Os participantes da intervenção eram alunos com uma média de 14 anos de idade, pertencentes a duas turmas da 8ª série, totalizando 50 alunos envolvidos no projeto. O objetivo principal do trabalho era analisar os efeitos de uma história em quadrinhos instigadora no processo de mudança conceitual. Durante a intervenção, o tema escolhido foi a primeira Lei de Newton, também conhecida como princípio da inércia.

Metodologia de aplicação da atividade

A escolha do público-alvo foi motivada pelo fato de os estudantes nunca terem tido contato com o tema das Leis de Newton. O autor apresentou os detalhes e objetivos do projeto, incluindo os materiais, para a professora responsável pelas aulas. Ela demonstrou interesse no projeto e fez diversas sugestões para decorar a sala de aula.

Para uma análise mais aprofundada das ferramentas e procedimentos utilizados na intervenção, foram estabelecidos alguns pontos. Foram aplicados questionários e pré-testes para obter informações sobre as concepções prévias dos alunos. Também

foram feitas gravações em vídeo das aulas, utilizou-se uma história em quadrinhos instigadora previamente criada, um texto sobre inércia para aprofundar a discussão do tema, as histórias em quadrinhos produzidas pelos alunos, entrevistas com um grupo de estudantes no início e no final do projeto, além de entrevistas com a professora responsável pela intervenção. Foi utilizado um caderno de pesquisa para registrar as observações relevantes durante a execução do projeto, e por fim, foi aplicado um questionário sobre inércia.

Esses recursos e instrumentos foram adotados visando obter uma avaliação abrangente e precisa dos resultados e impactos da intervenção.

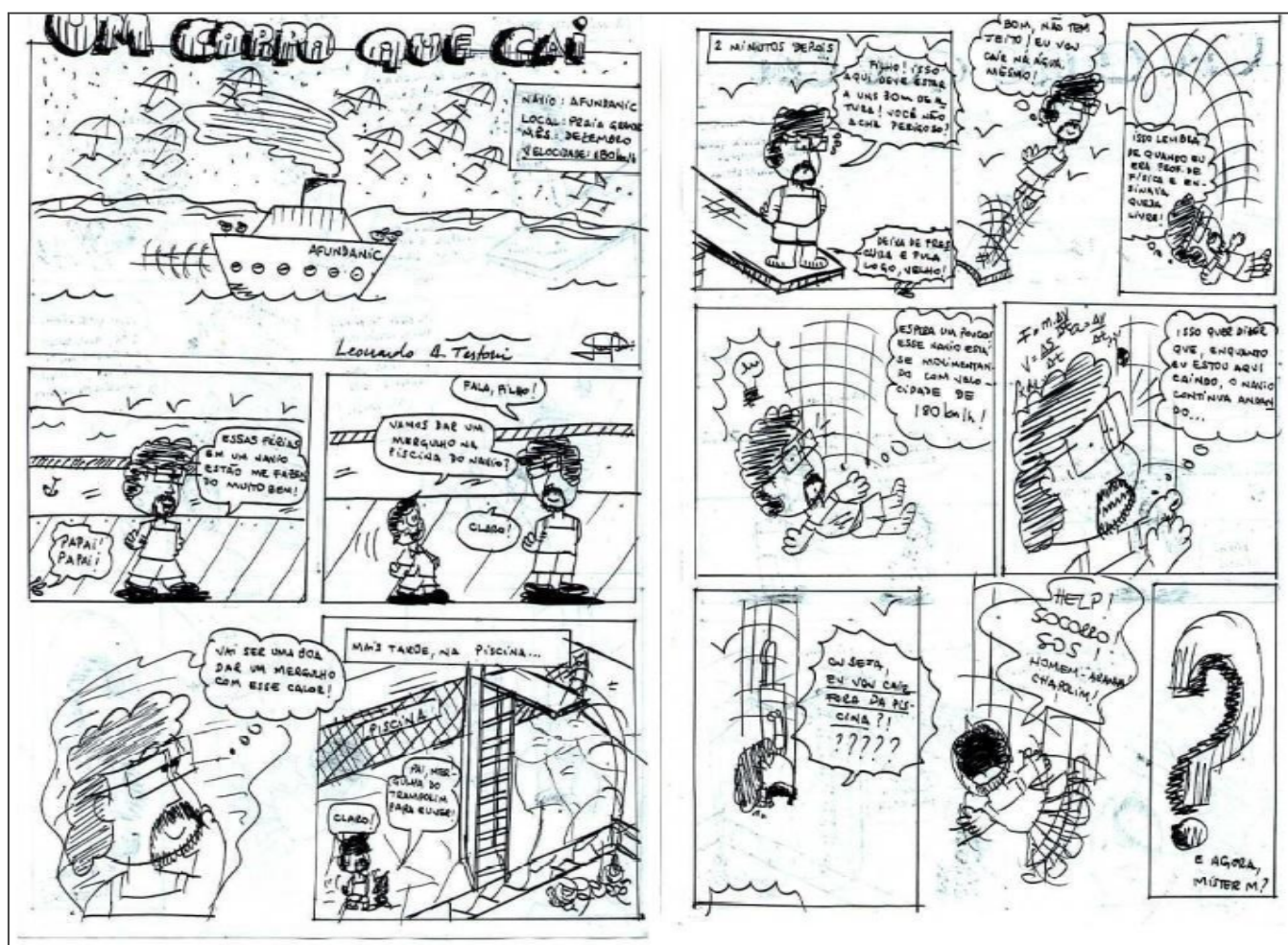
A sequência de aplicação do projeto foi organizada em uma tabela, seguindo a ordem das aulas. Na primeira aula, foram aplicados questionários e pré-testes para verificar as concepções prévias dos alunos. Desde a primeira até a quarta aula, foram feitas gravações em vídeo para registrar os procedimentos utilizados no ensino, visando uma análise posterior.

Na segunda aula, foi aplicada uma história em quadrinhos instigadora, que serviu como ponto de partida para a discussão do tema (figura 6). Na terceira aula, foi realizada uma análise de um texto complementar presente no caderno de leituras de física GREF, intitulado "Quando é difícil parar", para consolidar a discussão. Logo após a primeira aula, foram verificadas as respostas do questionário e feitas as interpretações.

Além disso, foram realizadas análises sobre a percepção dos alunos em relação ao ensino e aos conceitos finais, tanto por parte dos estudantes como da professora responsável. O Caderno de Pesquisa foi utilizado em todas as aulas durante a intervenção. Por fim, um questionário final foi aplicado depois do intervalo de um ano após as observações, buscando obter um panorama completo dos resultados.

Foi aplicado um questionário com o objetivo de coletar informações gerais sobre os conhecimentos dos alunos em Física, incluindo questões que abordavam conceitos presentes no cotidiano. O questionário completo, contendo 8 questões, encontra-se no anexo 1. Essa sequência de atividades permitiu uma abordagem estruturada e sistemática do projeto, possibilitando uma análise aprofundada dos resultados ao longo do tempo.

Figura 07: HQ aplicada durante o projeto



Fonte: André Testoni, 2004.

Considerações sobre os resultados obtidos.

Testoni (2004) categorizou e analisou as respostas dos questionários (anexo 1), permitindo estimativas percentuais e comparações entre as respostas dos alunos.

A primeira questão, que solicitava o nome e a idade dos participantes, tinha como objetivo mapear a faixa etária dos alunos. Verificou-se que a maioria dos entrevistados (79,5%) tinha entre 13 e 14 anos, o que era esperado considerando a série em que estavam matriculados.

A segunda questão indagava sobre o conhecimento dos alunos em relação à Física. Segundo as respostas, a maioria (61%) mencionou assuntos relacionados à cinemática. Alguns alunos também destacaram a presença de fórmulas e cálculos matemáticos na disciplina. Esse fato chamou a atenção de Testoni, considerando o curto período em que estavam tendo aulas de Física, pouco mais de um mês.

A terceira e quarta questões foram analisadas no contexto do movimento de um ônibus, abordando situações de arrancada e parada brusca. Cerca de 80% dos alunos

acertaram o lado para o qual o passageiro seria "empurrado" ou "puxado" em ambas as situações. Também foi observado que os alunos levaram em conta questões relacionadas a sensações físicas experimentadas pelo passageiro.

A quinta questão visava verificar o conhecimento dos alunos sobre um equipamento presente no cotidiano: o airbag. Cerca de 98% dos alunos conheciam o dispositivo automotivo, muitos relacionando seu uso com freadas bruscas como forma de evitar que o motorista seja arremessado.

Até esse ponto, as questões foram intencionalmente formuladas para mapear os conhecimentos dos alunos sobre o tema no cotidiano. No entanto, a partir da sétima pergunta, as questões subsequentes tiveram como objetivo avaliar efetivamente o conhecimento físico dos alunos e como eles compreendiam cada situação, ou seja, cada fenômeno.

O enunciado da sétima questão foi formulado da seguinte maneira: “Uma bolinha de 1 kg é solta de uma plataforma de 5 m de altura em forma de espiral. Ao chegar no final da trajetória, qual será o movimento da bola após sair da canaleta?”. Observou-se que os alunos deram respostas mais diversas para essa questão. De acordo com o autor, 56,5% dos alunos responderam que a bola sairia em linha reta, 31% afirmaram que a bola faria meia-volta e continuaria em linha reta, e 12,5% disseram que ela continuaria girando, ou seja, manteria o movimento circular que estava ocorrendo. Embora mais da metade tenha acertado a resposta correta, é importante ressaltar que 43,5% das respostas ainda apoiavam a ideia de que o movimento circular seria mantido, como destaca Testoni. Segundo a interpretação do autor, os alunos estavam demonstrando que, intuitivamente, estavam relacionando o movimento com a força.

Na oitava questão, observou-se que no item a), 58,5% dos questionários indicaram que o foguete desceria em uma trajetória linear e oblíqua, com uma interseção entre os pontos B e C. Cerca de 17,5% dos alunos responderam que o movimento do foguete ocorreria em duas etapas, e apenas um aluno mencionou que o movimento seguiria uma parábola com concavidade voltada para baixo. Segundo o autor, em relação à composição do movimento, os alunos demonstram uma possível facilidade. No entanto, é importante notar que uma parte da turma, representando os 17,5%, não lidou com as questões do movimento que precisavam ser analisadas nessa questão.

No item b) da questão, nas respostas, foi observado que 36% dos estudantes afirmaram que o foguete continuaria em uma trajetória horizontal, associando isso ao

desligamento do motor da nave. Outros alunos (18%) responderam que o foguete seguiria uma trajetória oblíqua, devido à tendência do movimento anterior, conforme a percepção dos alunos. Por fim, houve aqueles que afirmaram que o foguete continuaria descendo, justificando esse efeito com a ação da força gravitacional ou a resistência do ar. Essas respostas foram fornecidas por aproximadamente 35% dos alunos.

Ao finalizar a análise do questionário, observa-se que os alunos fazem uso do termo "inércia" e o entendem de maneira intuitiva. Em termos percentuais, cerca de 80% dos alunos recorrem a essa linha de raciocínio. De acordo com Testoni, os alunos entendem "a inércia como uma força responsável por deslocar um corpo quando ocorre uma variação de velocidade".

Após a análise escrita, também foram conduzidas entrevistas iniciais. Essas entrevistas foram realizadas com três alunos da 8ª série A e três alunos da 8ª série B, logo após a aplicação do teste inicial. Nessa fase, que envolve a comunicação verbal, o objetivo era obter acesso direto às interpretações e justificativas que os alunos tinham em relação às perguntas presentes no teste. Os alunos foram encorajados a fornecer cada vez mais detalhes sobre suas ideias em relação a cada questão. As respostas orais foram posteriormente analisadas em conjunto com as respostas escritas, ampliando assim a compreensão dos dados coletados.

No início, de acordo com o autor, houve um envolvimento inicial dos alunos em relação ao problema em questão. Em uma das aulas, um dos alunos assumiu a liderança ao retratar de forma simplificada a situação representada na HQ, destacando alguns pontos que, na visão do aluno, eram relevantes, como a velocidade em que o homem estava caindo.

Vale mencionar que, após 30 minutos de aula, a maioria dos alunos de todos os grupos estava prestando atenção nas discussões em sala de aula, mesmo aqueles que não tinham interesse na disciplina. Os alunos perceberam, com base na primeira discussão, que devido à alta velocidade do navio, o homem em queda livre cairia fora da piscina.

No episódio 3, a professora, desempenhando o papel de mediadora conforme explicado pelos aplicadores do projeto, fez uma pergunta objetiva sobre onde o personagem cairia. Um dos alunos respondeu que, devido à alta velocidade do navio, o homem em queda livre cairia fora da piscina. Ao longo dos episódios, cada grupo nas respectivas salas começou a estabelecer conexões entre as grandezas físicas de acordo com o contexto apresentado. A professora, como mediadora, interagiu entre as ideias sugeridas e propostas. Os episódios 5, 6 e 7 foram marcos no processo de construção do

conceito, pois os alunos passaram a fazer conexões entre o movimento do personagem e o movimento do navio. Isso ocorreu devido a perguntas levantadas pela professora que eram semelhantes a esse contexto apresentado. Após essa etapa de discussões, houve um grande avanço na compreensão da inércia.

No episódio 8, um dos alunos declarou: “Quando ele cai, a queda é muito mais rápida do que o navio, e o espaço que ele percorre é menor do que ao que o navio anda”. De acordo com a interpretação do autor, fica evidente a facilidade de relacionar o tempo de queda com o movimento do navio. No entanto, mais uma vez, os alunos não consideraram a componente horizontal do movimento.

À medida que as discussões e hipóteses eram levantadas em sala de aula, a professora, responsável por mediar a situação, recebeu a ideia de que ainda havia uma variável a ser considerada. Pela resposta do aluno, percebeu-se que ele estava se referindo ao conceito de gravidade. Isso ocorreu no episódio 9.

A partir do episódio 10 até o 11, iniciou-se um processo de formação do conceito de maneira mais explicativa. Após as discussões realizadas em sala de aula, nota-se que os alunos começaram a relacionar o problema a outras questões abordadas anteriormente, como referenciais e velocidades relativas. No último episódio, os alunos adentraram no que realmente é o assunto central das discussões, que é a inércia. A partir da hipótese de que o personagem acompanha o movimento do navio, ocorre um conflito em que os alunos confrontam suas visões e pontos de vista espontâneos com essa ideia.

Apesar do projeto ter sido aplicado em duas salas diferentes, observou-se que, mesmo com diferenças de ritmo, conteúdo e outros aspectos, ambas as turmas progrediram de maneira semelhante no processo. Para simplificar e ser objetivo, Testoni listou os passos do processo, tendo como ponto de partida a leitura individual da HQ, seguida pela discussão dos aspectos gerais da história em quadrinhos. Posteriormente, ocorreram discussões internas sobre o problema proposto, gerando conflitos e, em seguida, uma acomodação da nova situação. Por fim, foi proposto um novo modelo, que consistia na hipótese de que o personagem possuía um componente horizontal relacionado à velocidade do navio em movimento.

A partir desse momento, a professora, responsável por organizar as discussões em sala de aula, iniciou um debate ainda mais aprofundado com base na situação apresentada na história em quadrinhos. Esses episódios foram denominados de 9B e 10B, marcando a segunda fase do projeto, conforme definido pelo autor. Foi montado um tablado com um "X" no chão, e a presença de um aluno foi solicitada para pular do

tablado em direção ao "X". A professora destacou um ponto de extrema importância para a construção do raciocínio dos alunos: uma aluna conseguiu pular em cima da marcação no chão mesmo com o movimento da Terra, contrariando a lógica estabelecida pelos alunos de que o navio deveria estar parado para que o personagem caísse dentro da piscina.

Através do diálogo documentado, é perceptível que os alunos começam a confrontar os fatos com as visões que anteriormente haviam estabelecido por si mesmos. A maioria dos alunos já estava familiarizada com a ideia de que o personagem cairia dentro da piscina, porém, ainda havia alguns alunos que discordavam dessa conclusão.

No episódio 12B, um dos alunos levanta uma questão que revela a persistência de certas dúvidas em relação ao conceito de inércia na estrutura cognitiva do aluno. O diálogo que se seguiu a esse questionamento deixou claro que, apesar das extensas discussões realizadas ao longo das aulas até aquele momento, ainda havia algumas lacunas na compreensão do conceito. Consequentemente, após esse episódio, a professora apresenta de maneira formal a definição de inércia.

No episódio 13B, a professora explora o conceito de inércia dentro do contexto que serviu como plano de fundo. Nesse momento, busca-se analisar como os alunos compreendem o conceito e sua aplicação prática. Já no episódio 14B, o principal objetivo é verificar o nível de compreensão dos alunos em relação ao conceito de inércia. Em geral, observou-se uma evolução significativa, uma vez que os alunos deixaram de confundir o conceito de força com o de inércia e passaram a ter uma compreensão muito mais clara do que essa definição realmente significa.

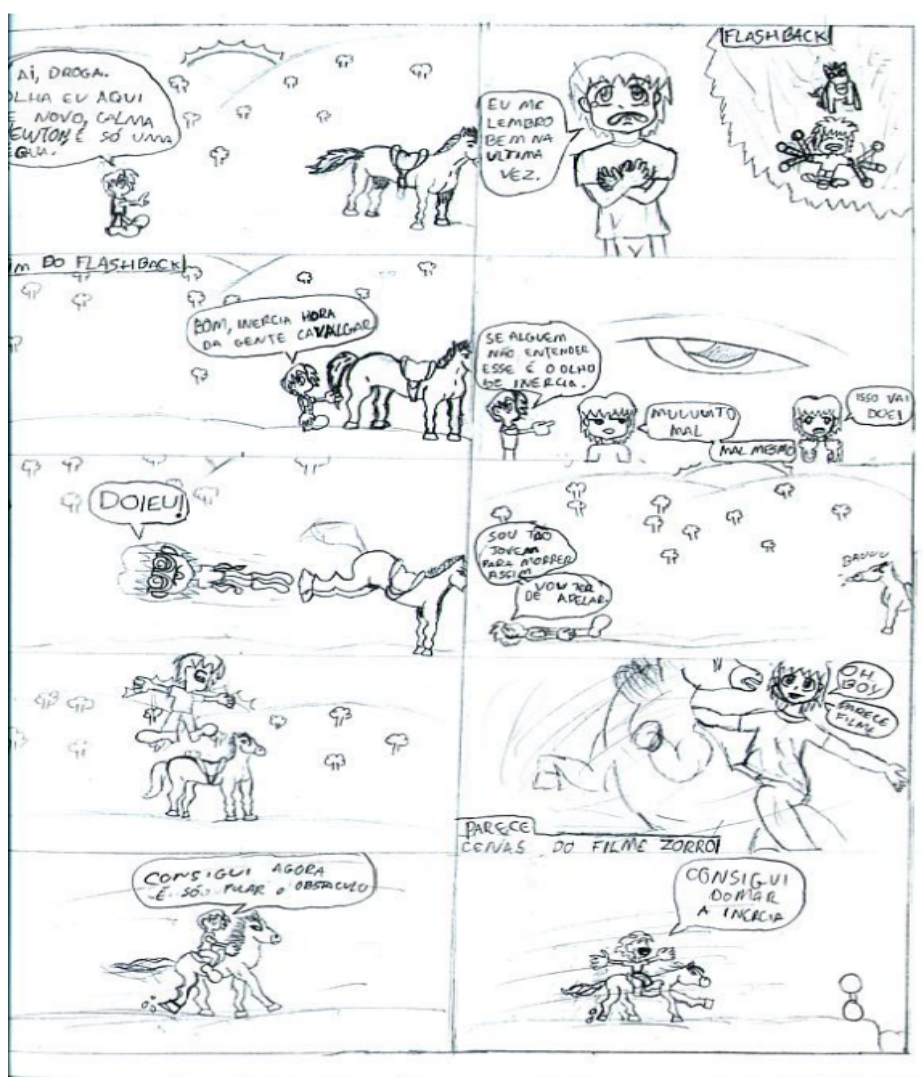
Após essa etapa, foi realizada uma nova fase de discussões, utilizando como base o livro "Leituras de Física – GREF – Mecânica". Nesse material, foram disponibilizadas histórias em quadrinhos para os alunos lerem individualmente. No entanto, de acordo com o autor do trabalho, os alunos não demonstraram muito entusiasmo em relação a essa abordagem. Após a leitura, os alunos tiveram a oportunidade de responder a um exercício proposto pelo livro, que estava relacionado ao conteúdo analisado. Assim, deu-se início ao episódio 17B.

O objetivo dessa atividade era incentivar os alunos a estabelecerem mais conexões entre o conteúdo estudado e as situações do cotidiano. Segundo Testoni, nesse episódio, os alunos começaram a relacionar a situação descrita no navio com os efeitos envolvidos na queda do personagem, bem como com outras situações do dia a dia,

como quando puxamos rapidamente uma caneta sobre uma folha. Isso demonstrou um "possível interesse e compreensão" em relação ao tema.

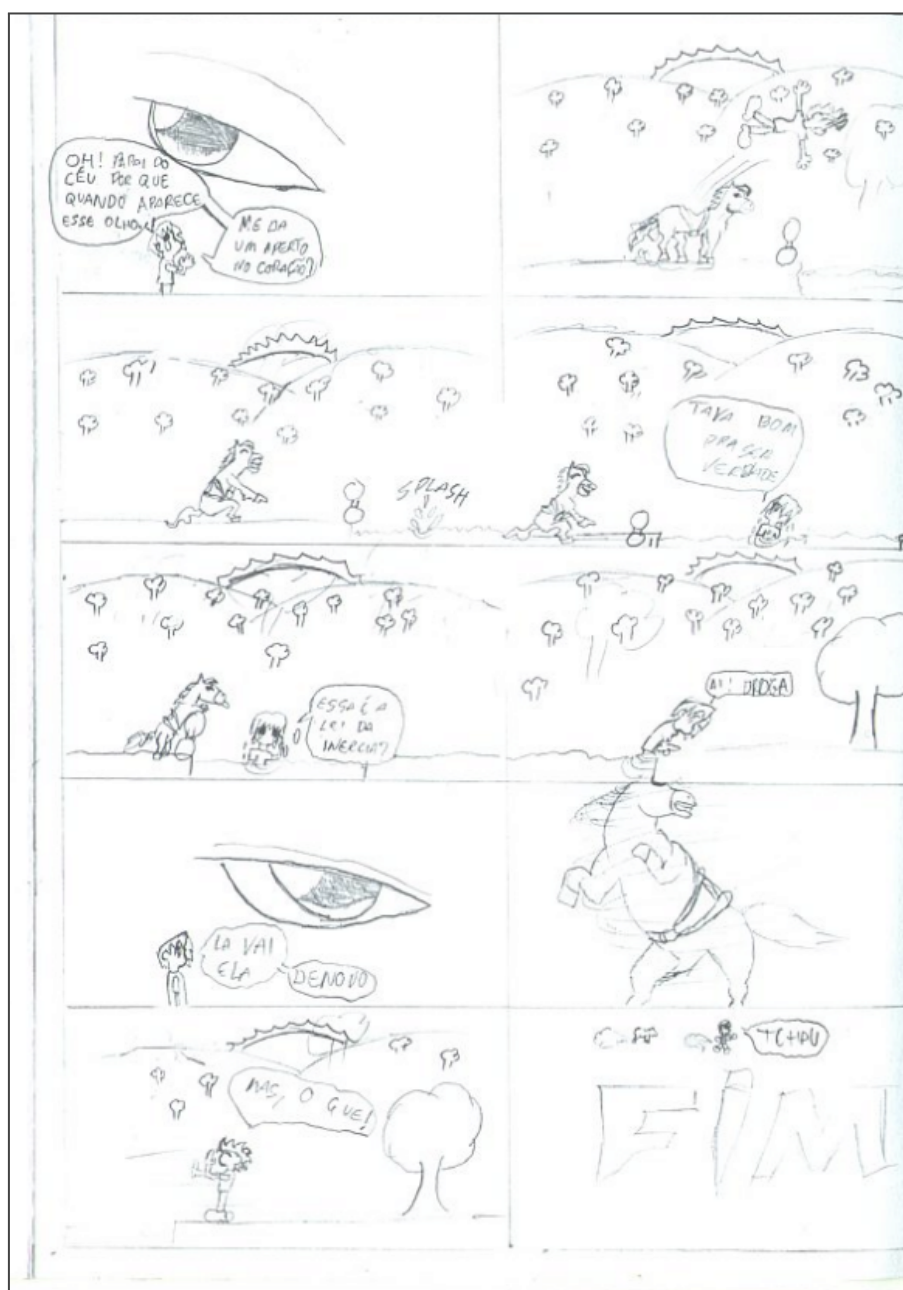
Após essas discussões, cada grupo foi responsável pela produção de histórias em quadrinhos, totalizando 10 trabalhos. No entanto, segundo Testoni (2004), apenas 5 foram analisados pelo autor do projeto de modo a dar lugar aos de maior relevância. A seguir, apresentam-se as histórias em quadrinhos e as respectivas análises realizadas pelo autor.

Figura 08: história em quadrinho do primeiro grupo.



Fonte: André Testoni, 2004.

Figura 09: continuação da história em quadrinhos



Fonte: André Testoni, 2004.

De acordo com Testoni (2004), a HQ apresentada na figura 8 e 9 demonstrou uma produção de qualidade ao incorporar elementos lúdicos e humorísticos à história. Além disso, o mais significativo foi a aplicação dos conceitos sobre inércia, evidenciando um bom entendimento do tema.

[illegible]

De acordo com a análise do autor, o grupo da HQ apresentado na figura 10 abordou a inércia considerando a necessidade de aplicar uma força para que o corpo pudesse sair do estado de repouso.

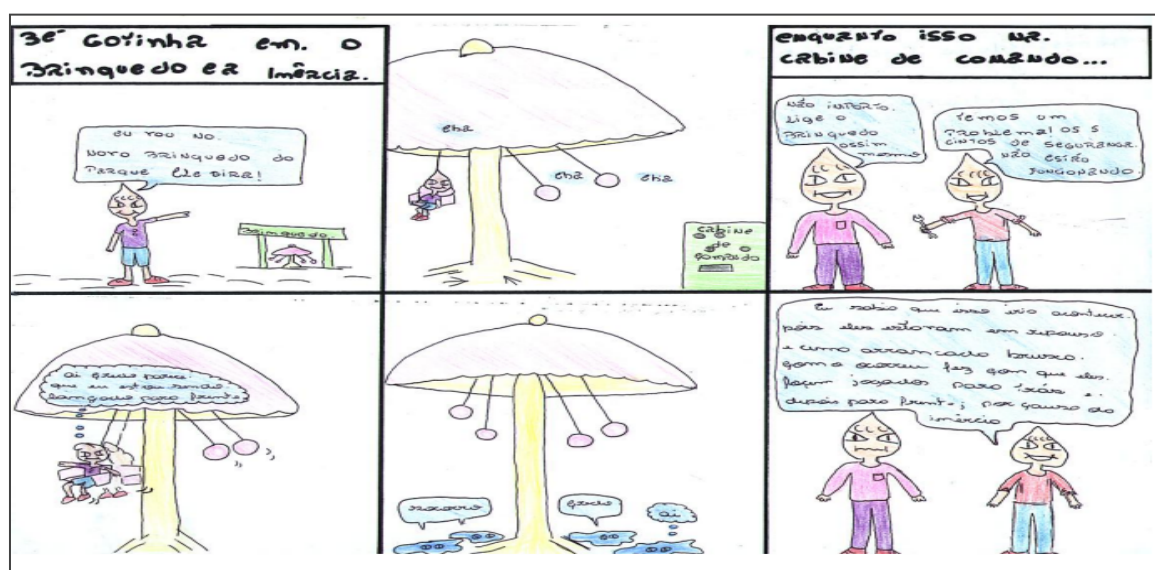
Figura 11: apresenta-se a terceira HQ analisada.



Fonte: André Testoni, 2004.

Segundo Testoni (2004), a história em quadrinhos da figura 11 não apresentou uma abordagem criativa dos conceitos sobre inércia. Os conceitos foram tratados de forma muito didática, quase como se estivessem em uma sala de aula, com a professora escrevendo a definição do conceito no quadro negro.

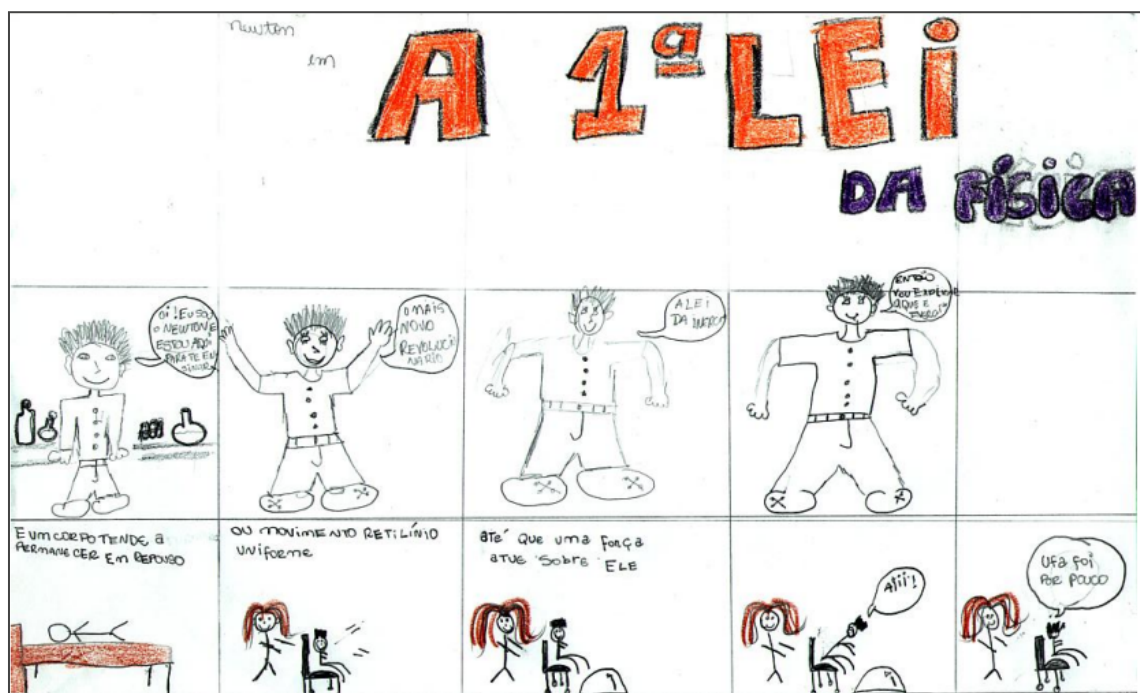
Figura 12: mostra-se a quarta HQ analisada.



Fonte: André Testoni, 2004.

De acordo com o autor do trabalho, o grupo responsável pela história em quadrinhos apresentada na figura 12 demonstrou uma excelente criatividade ao utilizar personagens já conhecidos e aplicar o conceito físico em um brinquedo que possuía um movimento circular em seu funcionamento. Essa abordagem revelou-se um fator essencial para demonstrar o entendimento e a compreensão do conteúdo.

Figura 13: mostra-se a quinta HQ analisada.



Fonte: André Testoni, 2004.

De modo geral, a história da figura 13 tem como personagem e narrador principal o renomado físico Isaac Newton, que explica de maneira exemplificada o conceito da inércia. O grupo abordou cada aspecto da inércia com humor, desde o conceito de repouso até a aplicação de uma força para alterar seu estado.

No que diz respeito às produções das histórias em quadrinhos, elas abordaram a inércia de forma contextualizada no cotidiano, de maneira humorística e criativa. Os conceitos foram aplicados de maneira contextualizada nas HQs, abordando tanto o repouso quanto o movimento, aspectos fundamentais para o entendimento do conceito.

Durante o planejamento do projeto, foi considerada a etapa das entrevistas finais, que tinham como objetivo, segundo Testoni, "verificar as impressões" dos alunos sobre o uso das histórias em quadrinhos em sala de aula. Segundo o autor, com base nessas entrevistas, os alunos apresentaram uma subdivisão conceitual entre ciência, física e química, como se esses últimos não fossem componentes da ciência, mas

disciplinas separadas. De acordo com os alunos, eles associam aulas de ciência a práticas no laboratório, não teóricas. Em geral, os alunos declararam ter gostado do projeto, pois ele fugiu do ritmo normal das aulas. Dessa forma, Testoni confirma apenas o que já estava percebendo em sala de aula, ou seja, o estímulo do interesse dos alunos.

Vale ressaltar que após o projeto das HQs, os estudantes solicitaram mais atividades semelhantes. E durante a atividade alguns alunos deixaram claro que já tinham ouvido falar sobre o conceito abordado, mas foi através do projeto que eles realmente compreenderam o conceito de forma mais profunda.

Durante as entrevistas, houve um aluno que se manteve firme em sua visão inicial, argumentando que, quando o personagem saltava do trampolim, ele caía fora da piscina, pois estaria em queda livre retilínea enquanto o movimento do navio continuava. Mesmo diante dos contra-argumentos apresentados pelos colegas e pelo professor, ele não mudou de ideia. O autor afirma que a relação entre força e velocidade está enraizada em seu sistema cognitivo.

Em seguida, a professora foi entrevistada, buscando extrair o máximo de informações sobre suas perspectivas em relação ao processo de ensino e aprendizagem. A professora, chamada Mônica, possuía 13 anos de experiência no magistério e estava cursando pedagogia em uma universidade de São Paulo. Ela demonstrou facilidade na aplicação de projetos diferenciados, devido à sua experiência com projetos na rede pública de ensino.

A professora expressa sua insatisfação com o apoio insuficiente por parte da escola para a pesquisa e aplicação de atividades didáticas. Segundo ela, essa limitação afeta significativamente o desenvolvimento das aulas. Além disso, os livros didáticos são distantes do cotidiano dos alunos, o que impossibilita a motivação dos alunos para estudar os assuntos. A partir das declarações da professora, é possível perceber que, em sua perspectiva, o processo de ensino e aprendizagem está fortemente vinculado à troca de informações entre professores e alunos, levando em consideração a necessidade de verdadeiramente conectar as informações e conceitos discutidos à estrutura cognitiva dos alunos.

A professora enfatiza que o aprendizado de ciências é fundamental para melhorar a qualidade de vida dos alunos. Nesse sentido, ela considera de suma importância que o ensino e a aprendizagem tenham como pano de fundo a perspectiva social dos estudantes. Durante a entrevista, a docente expressa seu apoio ao uso de histórias em quadrinhos como recurso nas aulas, pois isso proporciona discussões e

debates que envolvem os alunos de maneira interativa, estimulando a participação e o envolvimento com o conteúdo.

A fim de avaliar a compreensão dos alunos em relação ao conteúdo, foi aplicado um questionário final (Anexo 2) no qual eles puderam expressar suas ideias após participarem de diversas discussões. Isso permitiu verificar o quanto eles assimilaram do tema abordado.

O questionário foi aplicado um ano após a utilização da história em quadrinhos, especificamente em setembro de 2003.

Ao analisar as respostas da primeira questão (Um navio possui em seu interior uma piscina. Esta piscina possui um trampolim de 30 m de altura. O navio desloca-se para a direita com velocidade de 180 km/h. Uma pessoa irá pular deste trampolim. Ela cairá dentro ou fora da piscina? Justifique sua resposta.), notou-se que os alunos responderam de forma unânime e satisfatória, uma vez que a situação apresentada era semelhante à discutida em sala de aula por meio da história em quadrinhos. Quanto às respostas da segunda questão (Uma camionete desloca-se a 100 km/h e carrega uma pessoa em sua caçamba. Em determinado instante, esta pessoa joga uma bola de basquete para o alto. Onde cairá a bola?), das doze analisadas, onze foram respondidas corretamente. Os alunos argumentaram que era praticamente idêntica à questão anterior.

Dessa forma, fica evidente que, mesmo após um longo período, os alunos mantiveram uma compreensão correta sobre o conceito de inércia e entenderam suas aplicações práticas.

Considerações sobre os resultados obtidos.

De acordo com Testoni, é inquestionável a versatilidade e aplicabilidade das histórias em quadrinhos (HQs). Suas principais características incluem a capacidade de expressar ideias de forma lúdica, motivadora e ilustrativa, abrangendo contextos diversos. Sob uma perspectiva pedagógica, as HQs são consideradas favoráveis ao processo de ensino e aprendizagem.

Segundo Testoni, observou-se uma progressão conceitual ao longo da intervenção pedagógica, o que também foi comprovado por meio das entrevistas realizadas no início e no final do projeto, indicando que os alunos tiveram uma boa retenção de conteúdo. Além disso, com a aplicação do questionário após um ano da

execução do projeto apresenta que houve uma aprendizagem significativa por parte dos alunos.

Testoni ressalta que as HQs sempre tiveram seu lugar na sociedade como um recurso pedagógico, porém, muitas vezes são esquecidas, o que resulta na subestimação de suas potencialidades como instrumento educacional.

MELO, Robert Fernandes de. **O interior da quadrinização como demonstração prática para o Ensino de Física.** 2017.

Considerações gerais

O autor Melo (2017) tinha como objetivo em seu trabalho explorar a utilidade das histórias em quadrinhos na construção de conceitos. A pesquisa adotou uma abordagem descritiva, priorizando informações qualitativas. A intervenção ocorreu no Instituto Federal do Piauí (IFPI) - Campus Teresina Central, envolvendo 115 alunos distribuídos em duas turmas de primeiro ano (Cursos de Mecânica e Eletrotécnica) e duas turmas de segundo ano (Cursos de Eletrotécnica e Informática) do ensino médio integrado. Foram dedicadas oito horas semanais à disciplina de Física. Os temas abordados foram as Leis de Newton nas turmas de primeiro ano e a Termodinâmica nas turmas de segundo ano. É importante esclarecer que nas turmas de primeiro ano, o autor trabalhou com apresentação de tirinhas, instigando os alunos a refletirem e discutirem sobre o conteúdo das leis de Newton.

Metodologia de aplicação da atividade

Antes de iniciar a intervenção, foram selecionadas diversas histórias em quadrinhos. No entanto, o conteúdo presente nos quadrinhos foi planejado para ser utilizado como material complementar. Foram estabelecidos alguns passos a serem seguidos, a fim de proporcionar uma orientação clara para as atividades a serem realizadas.

Primeiramente, foi realizada a leitura inicial dos quadrinhos, seguida da interpretação e explanação do conteúdo. Após isso, ocorreu a releitura dos quadrinhos, estabelecendo relações com o conteúdo abordado em sala de aula. Por fim, foi aplicada uma atividade para avaliar o conhecimento dos alunos após o procedimento adotado.

Durante todo o processo, priorizou-se o diálogo e as discussões que fossem relevantes para a aprendizagem.

Considerações sobre os resultados obtidos.

Serão utilizados exclusivamente os dados coletados durante as aulas com os alunos do 1º ano dos cursos de Mecânica e Eletrotécnica, a fim de garantir que as análises estejam alinhadas com os objetivos deste trabalho.

Com o objetivo de avaliar o conhecimento dos alunos, foi proposta uma atividade para identificar as percepções presentes em sua estrutura cognitiva. A seguir, será apresentado as atividades propostas durante a intervenção.

Primeira atividade:

Na primeira atividade foi solicitado que os alunos explicassem com as próprias palavras conforme as discussões em sala de aula o enunciado e a descrição da lei física ao qual o quadrinho se referia.

Figura 14: Charge sobre o conceito de Inércia.



Fonte: RAMALHO, F.; G. F. NICOLAU, P.A. TOLEDO, 2007, p. 193.

Fonte: Robert, Melo, 2017.

Segunda atividade:

Na segunda atividade foi solicitado que os alunos explicassem com as próprias palavras conforme as discussões em sala de aula o enunciado e a descrição da lei física ao qual o quadrinho se referia.

Figura 15: apresenta-se uma charge sobre a terceira lei de Newton.



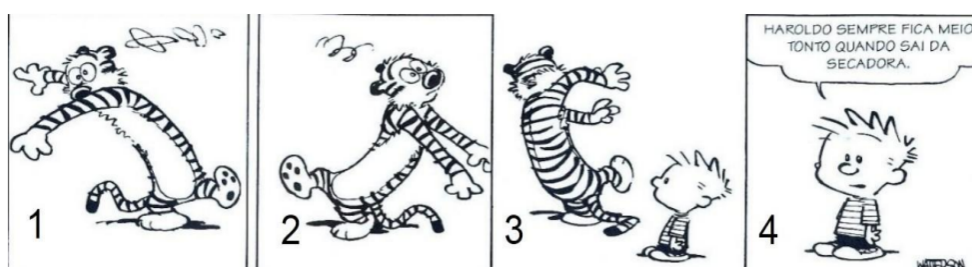
Fonte: Blog Física: Tiras de Humor envolvendo as Leis de Newton e a gravidade acesso: Janeiro de 2017

Fonte: Robert, Melo, 2017.

Terceira atividade:

Na terceira atividade a partir das discussões em sala de aula foi solicitado que os estudantes desenhassem todas as forças que agiam no quadrinho com número 4 (sistema Calvin-Terra) a seguir, e também, suas respectivas reações.

Figura 16: Mostra-se uma charge representando a terceira Lei de Newton.



Fonte: Robert, Melo, 2017.

A seguir, serão apresentados os dados das respostas juntamente com suas respectivas análises.

Para a primeira atividade, analisou-se as respostas dos alunos do curso de Eletrotécnica, com um índice de acertos de 75% e erros de 25%. Já no curso de Mecânica, os resultados mostraram 61% de acertos e 39% de erros. Com base nesses dados, é perceptível que os alunos conseguiram estabelecer uma relação entre o conteúdo e o assunto abordado.

Na segunda questão, os alunos do curso de Eletrotécnica obtiveram um índice de acertos de 68% e 32% de erros. Por sua vez, no curso de Mecânica, os percentuais foram de 64% de acertos e 36% de erros. Observa-se que os alunos mais uma vez associaram o assunto à história em quadrinhos e relacionaram essa sequência com as forças de ação e reação que ocorrem entre os corpos.

Na terceira atividade, o objetivo principal era identificar e descrever, de forma ilustrativa, as forças presentes no quadrinho. No curso de Eletrotécnica, 61% dos alunos acertaram e 39% erraram essa tarefa. Já na turma de Mecânica, 59% acertaram e 41% cometeram algum erro. De acordo com as análises de Melo (2017), os alunos demonstraram certa facilidade em representar, de maneira ilustrativa no quadrinho, as forças que seriam basicamente as forças Normal e Peso.

De acordo com a sequência das atividades planejadas, o autor do trabalho percebeu inicialmente que as tirinhas e os quadrinhos foram bem recebidos pelos alunos, demonstrando um alto nível de interesse ao longo de todo o processo. Um segundo ponto a ser considerado é a habilidade dos alunos em assimilar de forma eficiente o conteúdo relacionado às Leis de Newton, demonstrando uma capacidade de estabelecer conexões entre o assunto e situações cotidianas. Melo (2017) propõe um processo de quebra de abstrações, no qual os quadrinhos desempenharam um papel significativo no processo de aprendizagem.

Assim, é evidente que os recursos utilizados na intervenção tiveram um impacto positivo na aprendizagem, destacando as tirinhas como um instrumento versátil que pode ser empregado de diversas maneiras para promover o desenvolvimento consistente na construção dos conceitos em estudo.

PEREIRA, Lopes Hugo.; JÚNIOR, Paulo Ademar.; LOPES, Simone Mágnã Menezes Carneiro. O uso de quadrinhos como ferramenta motivacional para o ensino de Física no ensino médio. 2019.

Características gerais

De acordo com PEREIRA; JUNIOR; LOPES (2019), realizou-se o trabalho em um Colégio da Polícia Militar de Palmas, capital de Tocantins. Em termos de números, tem-se que um professor participou da pesquisa juntamente a 195 alunos de exatas 7 turmas de 1º ano do ensino médio com faixa etária de 13 a 18 anos. Para um nível de detalhe maior os autores declaram que 86 discentes são do sexo masculino enquanto 109 são do sexo feminino. A intervenção decorreu no primeiro bimestre do ano letivo de 2018 e os temas de estudo para as aulas foram baseados em Cinemática e Dinâmica.

Metodologia de aplicação da atividade

No primeiro mês, adotou-se uma abordagem que combinava a aplicação do conteúdo com a leitura de HQs de uma série da coleção Guias Mangá. Essa série de mangás apresenta de forma acessível e cativante assuntos de interesse acadêmico, como o funcionamento de microprocessadores, concreto, estatística, entre outros. Para as aulas, utilizou-se o livro "Guia Mangá Mecânica Clássica".

No segundo mês, propôs-se que os alunos produzissem suas próprias histórias em quadrinhos. O objetivo dessa atividade era avaliar o conhecimento dos alunos sobre o tema e verificar o impacto dos conceitos aprendidos por eles, se foram modificados, se foram assimilados adequadamente ou se novos conceitos foram acrescentados.

Durante a elaboração das histórias em quadrinhos, os alunos foram orientados a selecionar um conteúdo estudado no qual se sentissem confortáveis e tivessem domínio. Para evitar possíveis equívocos caso a teoria fosse abordada de forma incorreta em alguma história em quadrinhos, os assuntos foram revisados e os demais alunos que não compunham o próprio grupo de produção não tiveram acesso direto às histórias em quadrinhos, pois, as HQs foram entregues diretamente ao professor não havendo exposição das histórias aos outros grupos. Além disso, foi solicitado que os alunos escrevessem um roteiro completo da história em quadrinhos que pretendiam criar.

Os autores adotaram uma abordagem metodológica mais descritiva, utilizando como base de análise a opinião dos alunos em relação à metodologia aplicada em sala de aula. Para coletar os dados, foram utilizados questionários de natureza qualitativa, visando também avaliar o nível de motivação dos alunos em relação à forma como as aulas foram conduzidas. Para a aplicação dos questionários, foi necessário obter autorização da direção da escola, a fim de realizar a pesquisa proposta.

Durante a etapa de elaboração das histórias em quadrinhos, os alunos participaram de discussões sobre os temas que desejavam abordar e como poderiam aplicá-los de forma criativa nas histórias. Nesse processo, muitos alunos conseguiram se desenvolver, interagir e expressar suas próprias ideias. No entanto, alguns encontraram certa dificuldade em relação à criatividade e imaginação.

Na análise qualitativa, os autores do projeto tinham como objetivo compreender as motivações dos alunos para estudarem física. Para isso, foram estabelecidas categorias de motivação, incluindo motivação intrínseca (motivação interna), motivação extrínseca (motivação proveniente do ambiente externo) e desmotivação (ausência de motivação). As questões foram elaboradas para obter respostas do tipo "sim" e "não"

(figura 17). Essa avaliação foi realizada tanto antes quanto após a intervenção, quando as propostas foram colocadas em prática.

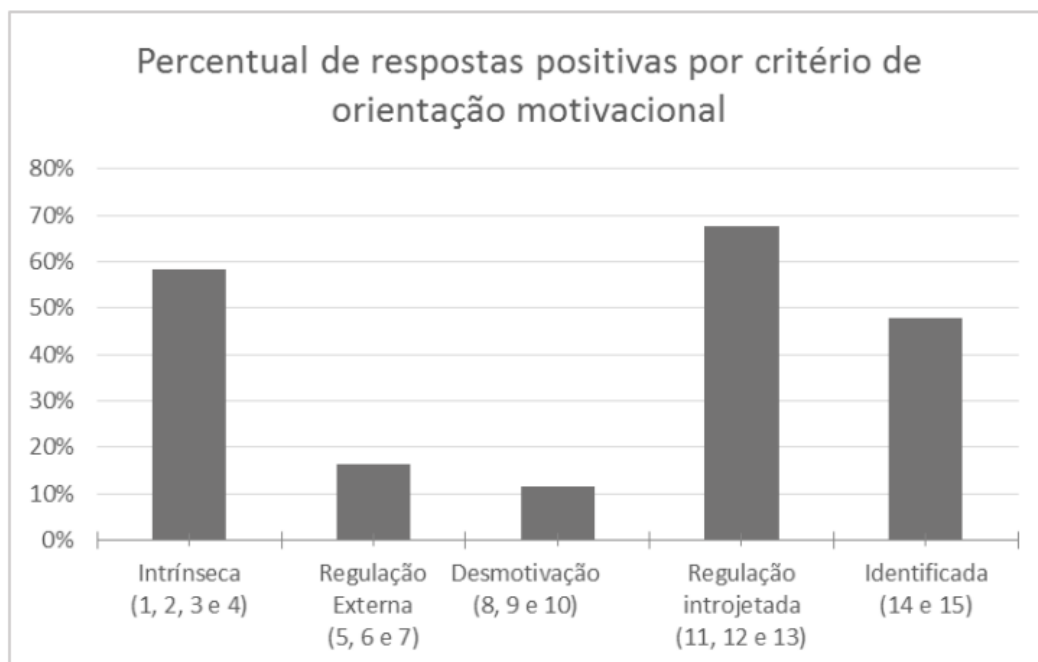
Figura 17: Questões que foram utilizadas para sondar a motivação dos alunos.

Orientação motivacional	Itens
Intrínseca	1 - Eu me divirto fazendo as atividades que envolvem quadrinhos.
	2 - Eu acho as atividades interessantes, por isso eu as faço.
	3 - Faço as atividades porque é prazeroso aprender com quadrinhos.
	4 - Faço as atividades porque gosto de estudar física.
Extrínseca - Regulação externa	5 - Sou recompensado por meus pais, por isso faço as atividades
	6 - Para impressionar meus colegas eu acabo fazendo as atividades.
	7 - Meus pais sempre dizem para eu fazer as atividades, aí eu acabo fazendo
Desmotivação	8 - As atividades de Física não são importantes para mim, por isso não faço as atividades.
	9 - Sinceramente, não tenho nenhuma vontade de fazer as atividades de Física, mesmo quando são utilizados quadrinhos.
	10 - Não gosto de fazer as atividades de Física porque não vejo utilidade neste conhecimento.
Extrínseca - Regulação introjetada	11 - Faço porque eu vou me sentir mal comigo mesmo se eu não fizer.
	12 - Procuro fazer as atividades porque elas me ajudam a detectar e superar minhas dúvidas.
	13 - Faço as atividades que envolvem leitura e elaboração de quadrinhos porque sinto que é uma boa maneira de melhorar minha compreensão dos assuntos abordados nesta disciplina.
Extrínseca - Regulação identificada	14 - Faço as atividades porque acho importante para não reprovar na matéria.
	15 - Faço as atividades por ser uma regra da escola e acredito que vai me ajudar a entrar na faculdade.

Fonte: Hugo Pereira, Ademar Junior, Simone Lopes; 2019.

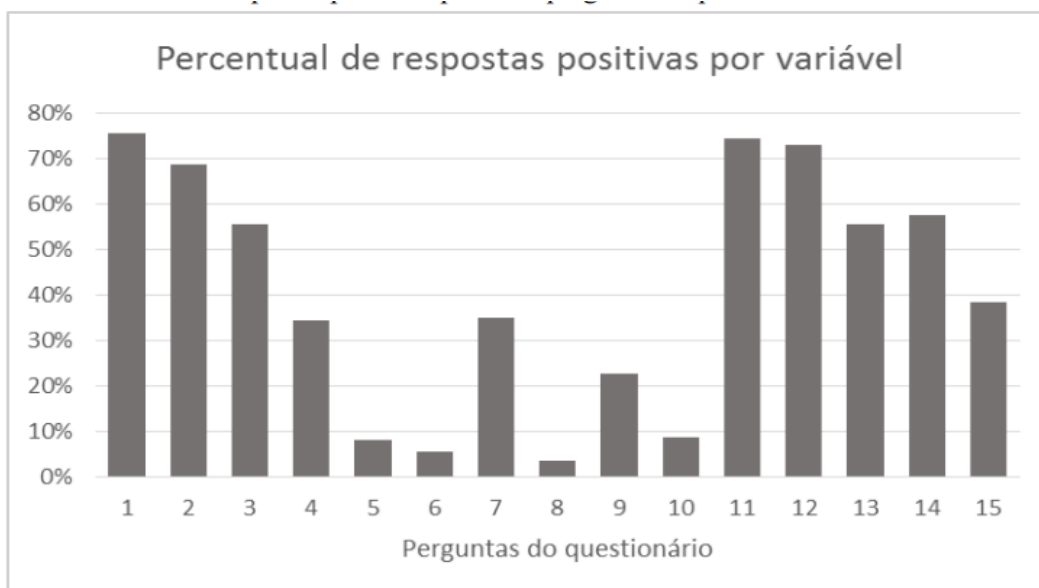
Considerando a receptividade positiva dos alunos, foram construídos gráficos para analisar as orientações motivacionais. Além disso, foi realizada uma categorização individualizada levando em consideração cada item do questionário. Essa abordagem permitiu uma análise mais detalhada dos dados, como apresentado nas figuras 18 e 19.

Figura 18: Dados percentuais em relação às respostas positivas por critério de motivação.



Fonte: Hugo Pereira, Ademar Junior, Simone Lopes; 2019.

Figura 19: Percentual de respostas positivas para cada item do questionário.



Fonte: Hugo Pereira, Ademar Junior, Simone Lopes; 2019.

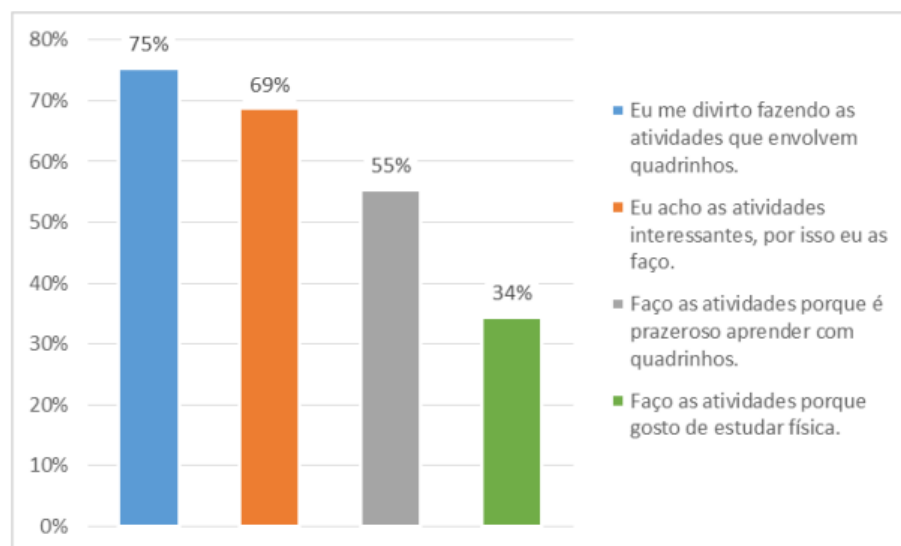
Nesta etapa de análise das respostas dos alunos, é importante examinar o primeiro gráfico (figura 18) em conjunto com o segundo (figura 19). Segundo o autor, é relevante destacar que os alunos responderam a todas as perguntas, o que significa que pode haver dados de alunos presentes em mais de uma categoria definida pelos objetivos da intervenção.

É evidente que no primeiro gráfico há dois percentuais significativos que se destacam: um relacionado à motivação intrínseca e outro à motivação introjetada. De forma mais específica, no segundo gráfico, as perguntas 1, 2, 11 e 12 apresentaram os maiores percentuais em comparação com as outras questões.

De acordo com o autor da intervenção, observou-se uma conexão entre a motivação extrínseca (motivação do meio externo), motivação regulada introjetada (motivação proveniente de atividades que são feitas para não sentir culpa por parte dos alunos), a motivação intrínseca (não necessita de motivação externa) e a motivação identificada. Por outro lado, notou-se que as categorias de motivação por regulação externa e desmotivação estavam relacionadas. É importante ressaltar que os autores tiveram acesso aos dados fornecidos pelos alunos e puderam conhecer os alunos, o que lhes permitiu identificar as linhas de raciocínio individuais.

Adicionalmente, destaca-se que a maioria dos participantes do projeto apresentou motivação extrínseca regulada introjetada, o que significa que os alunos realizaram as atividades para evitar sentimentos de prejuízo ou desconforto consigo mesmos por não estarem cumprindo as atividades requeridas.

Figura 20: Dados das questões 1 a 4, também em termos da positividade dos alunos.



Fonte: Hugo Pereira, Ademair Junior, Simone Lopes; 2019.

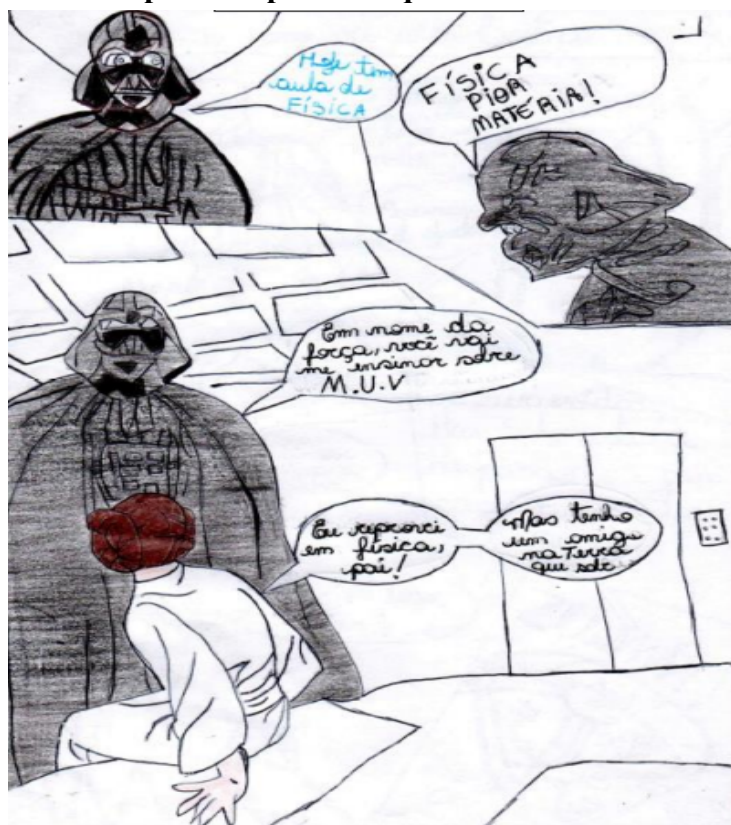
De acordo com os autores, as perguntas de 1 a 3, tinham como objetivo sondar se a motivação de estudar o conteúdo proposto era proveniente dos quadrinhos. Porém a quarta questão tinha o intuito de verificar se os discentes faziam as atividades por conta de que gostavam de estudar física. Notou-se que apenas 34% gostavam realmente de

estudar física. Juntando as três primeiras questões, totalizou-se 66% de respostas positivas em relação ao fato de gostarem de estudar Física por meio dos quadrinhos, isso mostra a eficácia das histórias em quadrinhos como ferramenta motivacional para o ensino de física.

Para a segunda etapa, os objetos de análise são as histórias em quadrinhos feitas pelos alunos.

A primeira história utilizou personagens amplamente conhecidos na mídia, como o "Capitão América" e personagens da série de filmes "Star Wars". De maneira geral, um personagem demonstrava não gostar da disciplina de Física e buscava ajuda de outro personagem para explicar o tema do Movimento Retilíneo Uniforme (MRU). Uma frase que chamou a atenção do autor da intervenção foi "Física, a pior matéria", o que sugere uma possível relação entre a história em quadrinhos e a desmotivação, evidente ao longo da HQ. O personagem principal que precisa de ajuda em Física é o Darth Vader, que procura auxílio com a princesa Leia, ambos personagens da série de filmes *Star Wars*. Ela corre em busca do Capitão América, que é conhecido por ser bom em Física. O Capitão explica o assunto utilizando fórmulas matemáticas. Isso evidencia a percepção do aluno em relação à disciplina de Física.

Figura 21: apresenta-se parte do primeiro quadrinho analisado.



Fonte: Hugo Pereira, Ademair Junior, Simone Lopes; 2019.

Na segunda história em quadrinhos (figura 22), observa-se uma diferença significativa, pois o aluno demonstra interesse e motivação ao criar o quadrinho, desenvolvendo uma história que contextualiza a aplicação do assunto no cotidiano. De acordo com essa HQ, um professor busca ensinar ao seu aluno sobre o tema da queda livre. É importante ressaltar que o aluno faz uma aplicação correta, abordando a não interferência da massa na queda livre e a presença da força de resistência do ar. Isso indica uma compreensão adequada dos conceitos abordados.

Figura 22: Segunda história em quadrinho



Fonte: Hugo Pereira, Ademar Junior, Simone Lopes; 2019.

Considerações sobre os resultados obtidos.

De acordo com o autor, é importante considerar um ensino que tenha em vista o longo prazo, buscando que o conhecimento seja assimilado e aplicado ao longo da vida. Ficou evidente que o método de ensino baseado na simples transferência de conhecimento do professor para o aluno não contribui para uma aprendizagem significativa. Foi percebido que os alunos necessitam de processos e abordagens que os levem ao autodesenvolvimento, e isso foi alcançado por meio da elaboração e leitura das histórias em quadrinhos.

A pesquisa revelou que estudar Física por si só não era suficiente para motivar os alunos. No entanto, 66% dos alunos aprovaram e gostaram da forma como o assunto foi abordado através dos quadrinhos. Os objetivos do trabalho foram alcançados. A professora responsável pela intervenção em sala de aula relatou ter percebido um maior interesse por parte dos alunos em aprender o assunto utilizando os quadrinhos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho trata-se de uma revisão bibliográfica, realizada na plataforma de busca Google acadêmico, tendo como objetivo investigar as potencialidades das histórias em quadrinhos compreendendo como um recurso facilitador para possibilitar aos estudantes a compreensão das Leis de Newton e a sua relação com o cotidiano.

Os autores dos estudos realizaram intervenções que buscaram dados em situações práticas. A maioria dos trabalhos utilizou uma abordagem qualitativa em sua metodologia, embora também tenham sido encontrados aspectos da abordagem quantitativa em alguns estudos.

De acordo com a análise realizada, com base nos parâmetros de uso das HQs como recurso pedagógico, observou-se que a ilustração e a representação de certos fenômenos físicos tornam-se mais tangíveis, muitas vezes, remetendo a situações do cotidiano. Além disso, a facilidade de apresentar conceitos junto com o aspecto lúdico das histórias em quadrinhos motiva os alunos a se engajarem nas aulas. Vale ressaltar que o próprio professor pode criar o conteúdo com base nos conceitos a serem abordados.

A versatilidade dos quadrinhos para a aplicação em diversos assuntos além das Leis de Newton é notável, e pode-se abranger para outras séries que abordam outros diversos assuntos de Física. E por último, mas não menos importante, quando o aluno é colocado como produtor pode-se perceber situações cotidianas que representam os fenômenos físicos, mesmo que às vezes, possa-se haver uma mistura entre o que é cotidiano e imaginação trazendo a tona a contextualização dos conceitos estudados e a consideração para com as ideias que o discente compreende..

Por outro lado, foram identificadas algumas limitações. A dificuldade em abordar os temas de forma matemática nas histórias em quadrinhos torna esse recurso inadequado nesse aspecto.

Professores que têm o desejo de incorporar em alguma aula esse recurso, recomenda-se que utilize-se dele no período de discussões e fases iniciais dos conteúdos para gerar uma interação mais lúdica entre os alunos e entre o docente. Se a preferência for identificar o que o aluno aprendeu sobre o conteúdo em sala de aula, recomenda-se que o aluno seja o próprio produtor das histórias em quadrinhos para que assim possa-se identificar as ideias e conceitos que estão corretos e o que está incorreto.

Portanto, com base nas pesquisas realizadas, pode-se concluir que as histórias em quadrinhos possuem elementos que justificam sua utilização mais frequente pelos professores como recurso para abordar conteúdos em sala de aula. Além disso, os alunos podem aproveitar as HQs como uma forma de expressar suas ideias através de ilustrações e histórias criadas em relação aos temas discutidos em aula. Espera-se que este trabalho sirva de estímulo para a adoção das histórias em quadrinhos como um recurso pedagógico.

Como sugestão para futuras pesquisas, recomenda-se a realização de uma revisão bibliográfica que abranja estudos em línguas estrangeiras, ampliando ainda mais o escopo de análise. Além disso, é fundamental realizar intervenções práticas envolvendo os alunos não apenas como receptores, mas também como produtores de histórias em quadrinhos. A coleta de dados durante essas atividades será de extrema importância para enriquecer o trabalho, fornecendo insights valiosos sobre o impacto das HQs no processo de ensino-aprendizagem.

6. REFERÊNCIAS

AIDAR, Laura. **História em Quadrinhos**. 2019. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/historia-em-quadrinhos/>. Acesso em: 14 de dezembro de 2021.

AZEVEDO, Marcos; CAMPOS, Joanise; ALMEIDA, Wanderlan. **Dificuldades enfrentadas por Professores de Ciências para ensinar Física no Ensino Fundamental**. R. B. E. C. T., vol 8, n. 4, set-dez.2015 Disponível em: <https://revistas.utfpr.edu.br/rbect/article/view/2780/2529>. Acesso em: 12 de setembro de 2022.

BELLINI, Nerynei Meira Carneiro; LIMA, Sandra Vaz. **Abordagem Histórica dos quadrinhos: dos primórdios aos dias atuais**. In: **Simpósio mundial de estudos de Língua Portuguesa**, 7., 2019, Pernambuco. **Anais**. Pernambuco: FPB. 2019. p. 5563-5570.

BORDENAVE, Juan. **O que é a comunicação? Comunicação e socialização**. 1 Ed. 1. Tatuapé. Editora brasiliense. 2017. E-book.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

MARQUES, Adílio; SILVEIRA, Felipe; CARUSO, Francisco; DAOU, Luísa; Tirinhas de Física: PROPOSTAS PARA SALA DE AULA. 1º ed. 1ª ed. São Paulo: Livraria da Física, 31/01/2021.

JUNIOR, Carlos; PRADO, Carolina; PIRES, Mariana. **Histórias em quadrinhos: uma ferramenta para a educação e promoção da saúde**. Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, vol. 1, ex. 2, p. 1-12, junho de 2017. Disponível em: <https://www.reciis.icict.fiocruz.br/index.php/reciis/article/view/1238/1238>. Acesso em: 25 de agosto de 2022.

MARQUÊS, José. **Diferença entre linguagem verbal e não verbal**. Ibc(Ibc (Instituto Brasileiro de Coaching, 2019. Disponível em: <https://www.ibccoaching.com.br/portal/comportamento/diferencas-entre-linguagem-verbal-nao-verbal/#:~:text=A%20linguagem%20verbal%20destaca-se%20pelo%20uso%20de%20palavras%2C,signos%20n%C3%A3o%20verbais%20%28sem%20o%20uso%20de%20palavras%29>. Acesso em: 31 de agosto de 2022.

MOREIRA, Marco A. Teorias de aprendizagem. 2 ed., 2011. São Paulo. EPU, 2011.

MOREIRA, Marco Antônio. **Aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982. E-book.

PELIZZARI, Adriana; KRIEGL, Maria; BARON, Márcia; FINCK, Nelcy; DOROCINSKI, Solange. **Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel**, Rev. PEC, Curitiba, v.2, n.1, p.37-42, jul. 2001-jul. 2002. Disponível em:

https://rfp.sesc.com.br/moodle/pluginfile.php/2423/mod_resource/content/1/Teoria_aprendizagem_significativa.pdf. Acesso em: 07 de setembro de 2022.

PEREIRA, Adriana Soares. et al. **Metodologia da pesquisa científica**. Santa Maria: UAB/NTE/UFSM, 2018.

PEREIRA, Auricélia; SANTOS, Francine. **O uso das histórias em quadrinhos como recurso didático-pedagógico nas aulas de História**. In: Congresso de iniciação à docência, 5, 2015, Paraíba. Anais de eventos [...] Paraíba: Realize, 2015 p. 1 - 11. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/11784>. Acesso em: 9 de março. 2022.

RAMA, Ângela RAMA, (Ângela (Org.); VERGUEIRO, Waldomiro VERGUEIRO, (Waldomiro (Org.). **Como Usar as Histórias em Quadrinhos na Sala de Aula**. Ed. contexto. Disponível em: https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://bdm.unb.br/bitstream/10483/5588/1/2012_S%25C3%25ADlviadaConcei%25C3%25A7%25C3%25A3oNeyes.pdf&ved=2ahUKewjwuZSZjbn2AhV4GLkGHeekA0oQFnoECAQQBg&usg=AOvVaw0Osu9Ns88KNM8sQi3598g4. acesso em: 09 de março 2022.

REDAÇÃO WR. **Quadrinhos e Relações Internacionais**. 2021. Disponível em: <https://whatsrel.com.br/post/quadrinhos-e-relacoes-internacionais/#:~:text=Quadrinhos%20e%20Rela%C3%A7%C3%B5es%20Internacionais%201%20Pers%C3%A9polis%20%20E%20%93%20Marjane,8%20O%20lixo%20da%20hist%C3%B3ria%20%20E%20%93%20Angeli%20>. Acesso em: 04 de outubro de 2022.

SANTOS, Pedro. **Google Acadêmico: como usar essa rica ferramenta de pesquisas do Google**. Rockcontent. 19 abr. 2019. Disponível em: <https://rockcontent.com/br/blog/google-academico/>. Acessado em : 27 de julho de 2023.

SOUSA, Angélica; OLIVEIRA, Guilherme; ALVES, Laís. A PESQUISA BIBLIOGRÁFICA: PRINCÍPIOS E FUNDAMENTOS. **Cadernos da Fucamp**, v.20, n.43, p.64-83. 2021 Disponível em: <https://www.fucamp.edu.br/editora/index.php/cadernos/article/download/2336/1441>.

SHROEDER, Edson. **Conceitos espontâneos e conceitos científicos: o processo de construção conceitual em Vygotsky**. Atos de pesquisa em educação, PPGE/ME FURB ISSN 1809– 0354 v. 2, nº 2, p. 293-318, maio/ago. 2007. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Edson-Schroeder/publication/277150438_CONCEITOS_ESPONTANEOS_E_CONCEITOS_CIENTIFICOS_O_PROCESSO_DA_CONSTRUCAO_CONCEITUAL_EM_VYGOTSKY/links/60225fa3299bf1cc26b29e9f/CONCEITOS-ESPONTANEOS-E-CONCEITOS-CIENTIFICOS-O-PROCESSO-DA-CONSTRUCAO-CONCEITUAL-EM-VYGOTSKY.pdf https://www.researchgate.net/profile/Edson-Schroeder/publication/277150438_CONCEITOS_ESPONTANEOS_E_CONCEITOS_CIENTIFICOS_O_PROCESSO_DA_CONSTRUCAO_CONCEITUAL_EM_VYGOTSKY/links/60225fa3299bf1cc26b29e9f/CONCEITOS-ESPONTANEOS-E-CONCEITOS-CIENTIFICOS-O-PROCESSO-DA-CONSTRUCAO-CONCEITUAL-EM-VYGOTSKY.pdf : Acesso em: 21 de Abr. de 2022.

SILVA, Boniek Venceslau da Cruz.; ATAIDE, Márcia Cristiane Eloi Silva; VENCESLAU, Tátilla Karoline Oliveira da Silva. **Tirinhas em sala de aula: o que sabem os futuros professores de física?** HOLOS, Ano 31, v.31, v. 3, 20153, 2015. Disponível em: <http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/832/1102>. Acesso em: 9 mar. 2022.

SILVA, Edmilson. **Metodologias para o ensino de Sociologia no ensino médio: um estudo comparativo**. Orientador: Professora Dr^a Maria da Conceição Gomes de Miranda. 2020. 131 páginas. Dissertação Mestrado - Ciências Sociais, Profsocio, Universidade Federal, Campina grande, 2020.

SILVÉRIO, Antonio. **As dificuldades do ensino/aprendizagem da Física**. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, Santa Catarina, 2001. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/105360/FSC0003-M.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. acesso em: 10 de julho de 2023.

SPYKED, Thiago, **10 Dicas de Ouro para fazer quadrinhos (criar)**. Youtube. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=mlSfirvTDjs>>. Acesso em: 27 de setembro de 2022.

TESTONI, Leonardo André. **Um corpo que cai: as histórias em quadrinhos no ensino de física**. 2004.158 p. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2004. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-28032014-113618/en.php>. Acesso em 26 de setembro de 2022.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **Pensamento e linguagem**. Ed. Ridendo Castigat Mores. Brasil. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/0B3GOrRvm4KXOM1ZmZVBVZE1OeHc/view?resourcekey=0-wBrSAW7LnPC_CTxm8_7D8g. Acesso em: 17 de julho de 2023.

7- REFERÊNCIAS - TRABALHOS ANALISADOS

MELO, Robert Fernandes de. **O interior da quadrinização como demonstração prática para o Ensino de Física**; 2017; Trabalho de Conclusão de Curso;

PEREIRA, Lopes Hugo.; JÚNIOR, Paulo Ademar.; LOPES, Simone Mágnã Menezes Carneiro. **O uso de quadrinhos como ferramenta motivacional para o ensino de Física no ensino médio**. Ano 12, Vol XXIV, Número 2, jul-dez, 2019, Pág. 417-445. - Revista Amazônica, LAPESAM/GMPEPPE/UFAM/CNPq/EDUA.

RIVKAH, Valéria Alvares. **Física em Quadrinhos: material de apoio ao professor utilizando Histórias em Quadrinhos no ensino**. 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) – Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/12142>.

TESTONI, Leonardo André. **Um Corpo que Cai: as histórias em quadrinhos no Ensino De Física**/ Leonardo André Testoni; orient. Maria Lucia Vital dos Santos Abib. São Paulo: s.n., 2004. 158p. : II. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo.

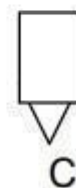
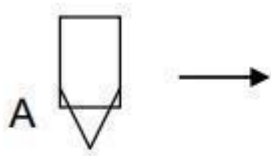
VILAR, Artur Batista, PEREIRA, Felipe de Carvalho, RINALDI, Bruno Bernardo. **Avaliação da aprendizagem de conceitos de cinemática e dinâmica através da produção de histórias em quadrinhos**. Revista de Pesquisa em Ensino de Ciências, IMPACTO, 2022. DOI: 10.12957/impacto.2022.67496.

ANEXOS

Anexo 1

QUESTIONÁRIO

- 1) Qual o seu nome? E sua idade?
- 2) O que você sabe de Física?
- 3) Um ônibus lotado para no ponto, onde embarcam passageiros. De repente, o motorista arranca. Qual a sensação dos passageiros. Explique sua resposta.
- 4) Imagine que o ônibus do problema anterior é obrigado a frear bruscamente. Qual será a sensação dos passageiros? Explique sua resposta.
- 5) Você sabe o que é um air-bag? Em que situações ele pode ser utilizado? Explique sua resposta.
- 6) Segundo o Código Brasileiro de Trânsito, pessoas não podem ser transportadas na caçamba de camionetas. Que tipo de riscos essa pessoa correria?
- 7) Uma bolinha de 1 kg é solta de uma plataforma de 5 m de altura em forma de espiral. Ao chegar no final da trajetória, qual será o movimento da bola após sair da canaleta?
- 8) Um foguete está se movimentando com o motor desligado, no espaço, indo da posição A à posição B. O foguete não sente o efeito de nenhum planeta ou qualquer outra causa de força externa. Na posição B os motores são ligados e permanecem ligados durante 2 segundos, enquanto o foguete vai da posição B até a posição C.
 - a) Desenhar na figura abaixo a trajetória do foguete para ir de B até C. Justifique sua resposta.
 - b) Em C, os motores são desligados. Desenhar na figura abaixo a trajetória do foguete após C. Justifique sua resposta.



Anexo 2

Questionário final.

Questionário

- 1) Um navio possui em seu interior uma piscina. Esta piscina possui um trampolim de 30 m de altura. O navio desloca-se para a direita com velocidade de 180 km/h. Uma pessoa irá pular deste trampolim. Ela cairá dentro ou fora da piscina? Justifique sua resposta.
- 2) Uma camionete desloca-se a 100 km/h e carrega uma pessoa em sua caçamba. Em determinado instante, esta pessoa joga uma bola de basquete para o alto. Onde cairá a bola?