

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS - CAMPUS PALMAS

CURSO DE GRADUAÇÃO DE LICENCIATURA EM FÍSICA

MARCELA VITÓRIA SILVA OLIVEIRA

O USO DE HISTÓRIAS EM QUADRINHOS NA ABORDAGEM DO CONTEÚDO DE QUANTIDADE DE MOVIMENTO E IMPULSO

PALMAS - TO

2022

MARCELA VITÓRIA SILVA OLIVEIRA

O USO DE HISTÓRIAS EM QUADRINHOS NA ABORDAGEM DO CONTEÚDO DE QUANTIDADE DE MOVIMENTO E IMPULSO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal do Tocantins - Campus Palmas, como exigência à obtenção do título de Licenciada em Física.

Orientador: Prof. Dr. Weimar Silva Castilho.

PALMAS - TO

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas do Instituto Federal do Tocantins

O48u Oliveira, Marcela Vitória Silva

O uso de histórias em quadrinhos na abordagem do conteúdo de quantidade de movimento e impulso / Marcela Vitória Silva Oliveira. – Palmas, TO, 2022.

45 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, Campus Palmas, Palmas, TO, 2022.

Orientador: Dr. Weimar Silva Castilho

1. Aprendizagem. 2. Ensino de Física. 3. Histórias em Quadrinhos. I. Castilho, Weimar Silva. II. Título.

CDD 530

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Elaborado pelo sistema de geração automatica de ficha catalográfica do IFTO com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins
Campus Palmas

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: O USO DE HISTÓRIAS EM QUADRINHOS NA ABORDAGEM DO CONTEÚDO DE QUANTIDADE DE MOVIMENTO E IMPULSO

AUTORA: MARCELA VITÓRIA SILVA OLIVEIRA

ORIENTADOR(A): PROF. DR. WEIMAR SILVA CASTILHO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, Campus Palmas, como parte das exigências para a conclusão do curso de Licenciatura em Física.

Aprovado em 25/10/2022.

Prof. Dr. Weimar Silva Castilho
IFTO - Orientador(a)

Prof. Me. Francisco Romero Araújo Nogueira
IFTO - Membro(a)

Prof.ª Dr.ª Mary Lúcia Gomes Silveira de Senna
IFTO - Membro(a)

Documento assinado eletronicamente por **Weimar Silva Castilho**, **Servidor**, em 25/10/2022, às 11:08, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

Documento assinado eletronicamente por **Francisco Romero Araujo Nogueira**, **Servidor**, em 25/10/2022, às 12:06, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

Documento assinado eletronicamente por **Mary Lucia Gomes Silveira de Senna**, **Coordenador Substituto**, em 27/10/2022, às 21:25, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ifto.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1760740** e o código CRC **B4EB0380**.

Quadra 310 Sul, Lo 5, s/n, esquina com a Avenida NS 10 - Plano Diretor Sul — CEP 77.021-090
Palmas/TO — (63) 3236-4000
portal.ifto.edu.br — reitoria@ifto.edu.br

Referência: Processo nº 23236.021790/2022-12 SEI nº 1760740

À minha mãe Isalete Pereira da Silva,
à minha avó Pastora Cosmo da Silva e
ao meu eterno amigo Eduardo Lineva.

AGRADECIMENTOS

É com imenso prazer que agradeço às pessoas que fizeram parte da minha caminhada e contribuíram com a minha formação. A companhia e apoio que tive durante minha graduação foi imprescindível para que eu chegasse até aqui. Agradeço primeiramente à minha mãe, meu maior exemplo de pedagoga, que depois que ingressei no curso, me apoiou e acreditou no meu potencial, mesmo achando que o que eu aprendia era mentira. É tudo verdade mãe.

Agradeço a minha melhor amiga Jordana Guimarães, que me ouviu e me incentivou a continuar e insistir na minha formação. Obrigada por tudo o que fez por mim.

Agradeço aos meus companheiros de curso Davis Denner e Marco Antônio, que estiveram próximos a mim e não me deixaram desanimar em nenhum momento.

Agradeço a Clauciane Pereira, que se tornou uma amiga para a vida e durante nossa formação sempre esteve disposta a me ensinar, você nasceu para ser professora.

Agradeço ao Diogo Ferreira por ter se tornado um amigo de imediato e pela companhia, sem ela meus dias e as viagens de ônibus jamais seriam as mesmas.

Agradeço ao professor Francisco Romero, que esteve comigo desde o início da graduação, entendeu minhas dúvidas quando nem eu entendia, tornava a rotina universitária mais tranquila e me apoiou quando eu mais precisei. A minha formação é resultado da sua docência.

Agradeço ao professor Weimar Castilho, por todo o apoio, disposição e ensinamentos. Termino o curso com um exemplo de profissional, uma inspiração de carreira e de pessoa. No tempo que trabalhamos juntos, aprendi o que nenhuma matéria me ensinou. Obrigada por tudo.

Por fim, agradeço a curta companhia que tive com meu eterno amigo Eduardo Lineva. Nossas conversas, risadas e desesperos sempre serão lembrados com muito carinho. Levo um pouco de você na minha graduação.

Sicut in caelo, et in terra.

MEMORIAL

Me chamo Marcela Vitória, atualmente tenho 22 anos de idade e sou residente de Paraíso do Tocantins, cidade há 75 quilômetros de Palmas, onde está minha faculdade. Sou filha de uma pedagoga exemplar, que me alfabetizou e me inspira a ter a mesma força de vontade que ela. A maior parte da minha família trabalha na área da educação e a história da minha conclusão de curso começa aí.

Tive uma infância comum. Era a única da faixa da minha idade na família, então desde cedo passei por cima da timidez para fazer amizades, e acredito que isso me auxiliou muito no decorrer dos anos. Sempre gostei da minha própria companhia e quase nunca fico no tédio. Li e leio muitos livros, de todos os tipos. Também sempre gostei de jogar jogos eletrônicos, fiz inúmeras amizades virtuais que mantenho contato até hoje. Nunca fui chegada em matemática. Aprecio exercícios físicos e Demi Lovato. Tudo isso é um pouquinho de mim.

Fiz meu Ensino Médio no Instituto Federal do Tocantins – *Campus* Paraíso, e lá foi meu primeiro contato com a Física. Esse contato não foi nada interessante, como já mencionei, nunca fui chegada em matemática, entretanto, no final da segunda série precisei recuperar nota e assim fui obrigada a me dedicar na matéria. Consegui passar e com essa aprovação, acabei entendendo a física e me interessando por ela. Foi aí que me tornei amiga dos meus professores de Física do instituto, que mais tarde me apoiaram a entrar na graduação em Palmas, outra cidade! Entretanto, ao terminar o Ensino Médio, fiquei em dúvida entre o curso de nutrição e o de licenciatura em Física. Passei na licenciatura em 2017, mamãe não deixou eu me matricular e insisti em 2018, quando finalmente me matriculei.

Minha cidade é pequena, de pouco mais de cinquenta mil habitantes, onde é comum os jovens universitários se deslocarem de ônibus todos os dias para Palmas, capital do Tocantins, que conta com algumas faculdades que vai demorar um pouco pra ter em Paraíso. Por isso, ingressei na turma de universitários que vão e voltam todos os dias para estudar. Dentro dessa aventura, perdi e peguei ônibus errados várias vezes. Chegava na faculdade e não iria ter aula, ou saía da sala e perdia o ônibus por conta do horário. No meu último semestre de curso, passo quatro horas dentro de ônibus e apenas uma hora e meia em sala de aula em três dias da semana. Mas nada disso me fez querer desistir, apenas me fazia querer mudar para Palmas, o que não chegou a acontecer.

Antes da pandemia de 2022, eu frequentava a faculdade em período integral, ia para casa apenas pra dormir. Minhas tardes se resumiam a responder as questões dos livros do Sears e fazer os trabalhos. Nessas tardes fiz muitos amigos que me auxiliaram muito no que eu

precisava e me aproximei de alguns professores, que deixaram de ter paz depois disso. Sempre achei essa rotina fantástica, já que não precisava trabalhar e adorava aprender os conteúdos, ainda que parecia que eu não estava aprendendo nada quando via o resultado das provas. Entretanto, com o advento da pandemia em março de 2020, com o isolamento e as contas ficando mais caras, comecei a dar aulas de reforço particular para o ensino fundamental em grupo, ou seja, atendia várias crianças, de diversas idades e conteúdos de uma vez só, o que me cansava e consequentemente atrapalhava meus estudos no ensino remoto. Encerrei as aulas de reforço no começo do segundo semestre de 2022, pois não estava conseguindo trabalhar e estudar de forma presencial.

Em 2021 comecei meu estágio supervisionado e assim tive a oportunidade de ser orientada pelo professor Weimar Castilho, que foi orientador de um colega que apresentou um trabalho de conclusão em uma área que me interessou, o que facilitou a escolha do tema. A ideia sempre foi utilizar as histórias em quadrinhos em sala de aula pela familiaridade que tanto os estudantes quanto os professores têm, para explicar a física através de contextos visuais, de forma que atraia a atenção dos estudantes, e também pela facilidade de acesso e de trabalho com as tirinhas. Aproveitamos o estágio supervisionado para colocar em prática o projeto de pesquisa e o desenvolvemos durante minha regência na primeira série do Ensino Médio.

RESUMO

Há mais de um século, as Histórias em Quadrinhos (HQs) promovem diversão e são utilizadas para divulgação aos seus leitores. As HQs possuem um potencial pedagógico que pode ser aproveitado em diversos conteúdos, combinando a leitura e a interpretação visual. Neste trabalho, analisamos o processo de ensino e aprendizagem de uma estratégia que utiliza HQs no primeiro ano do Ensino Médio. Este relato de experiência apresenta um estudo de cunho quali-quantitativo. As HQs foram utilizadas na introdução dos conteúdos de quantidade de movimento e impulso com a finalidade de explicar os fenômenos físicos abordados. Os resultados evidenciam que o uso das HQs como estratégia de ensino pode facilitar o processo de ensino-aprendizagem de forma eficaz, servindo como elo entre a realidade do estudante e os conceitos científicos apresentados em sala de aula.

Palavras-chave: Aprendizagem; Ensino de Física; Histórias em Quadrinhos.

ABSTRACT

Comics, for more than a century, have been promoting entertainment and are also used for dissemination to their readers. Comics have the pedagogical potential that can be used in different contents, combining reading and visual interpretation. In this work, we analyze the teaching and learning process of a strategy using comics to teach the concepts of momentum and impulse, in the first year of high school. This experience report presents a qualitative-quantitative study. The comics were used to introduce the contents of momentum and impulse, in order to explain and motivate about the physical phenomena addressed. The results showed that the use of comics as a teaching strategy can facilitate the teaching-learning process effectively, serving as a link between the student's reality and the scientific concepts presented in the classroom.

Keywords: Learning; Teaching Physics; Comics.

LISTA DE FIGURAS

Figura – 1 Representação de soma vetorial…….19
Figura – 2 História em quadrinhos utilizada para iniciar o conteúdo de quantidade de movimento……...20
Figura – 3 História em quadrinhos utilizada para iniciar o conteúdo de impulso…….21
Figura – 4 História em quadrinhos sobre o conceito de quantidade de movimento……22
Figura – 5 História em quadrinho sobre o conceito de colisão……...23
Figura – 6 História em quadrinhos de caráter explicativo sobre quantidade de movimento……24
Figura – 7 História em quadrinhos sobre impulso e esporte……...25
Figura – 9 História em quadrinhos sobre esportes e jogos ……...25
Quadro – 1 Respostas à pergunta 1 do questionário: “Qual sua opinião sobre o uso de quadrinhos no início do conteúdo de Física?” …….27
Quadro – 2 Respostas à pergunta 2 do questionário: “Qual sua opinião sobre a atividade de construir uma história em quadrinhos que contemple o conteúdo de Física?” ……..28

LISTAS DE SIGLAS

HQs	Histórias em Quadrinhos
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
GREF	Grupo de Reelaboração do Ensino de Física

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 REFERENCIAL TEÓRICO	15
3 METODOLOGIA DE PESQUISA	17
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	21
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	30
REFERÊNCIAS	31
APÊNDICE A - PRINTS DO QUESTIONÁRIO 1	35
APÊNDICE B - PRINTS DO QUESTIONÁRIO 2	36
APÊNDICE C - ARTIGO SUBMETIDO	37
APÊNDICE D – CERTIFICADO SEPEF	38
APÊNDICE E – CERTIFICADO JICE	39
ANEXO A – DECLARAÇÃO DO PIBIC	40
ANEXO B - DECLARAÇÃO PROJETO DE PESQUISA EDITAL DE FLUXO PESQUISA/INOVAÇÃO CONTÍNUO	41

1 INTRODUÇÃO

Como disserta Bastos da Costa (1976), os desbravadores, ao saírem na colonização de outros continentes, difundiram em muitos países um modelo de ensino que não se preocupava com o desenvolvimento crítico dos estudantes. Diante disso, o ensino de Física, que se tornou uma disciplina nos currículos secundaristas no Brasil em 1837, ao longo das décadas caracterizou-se como uma unidade curricular com métodos expositivos, baseados em memorização e repetição mecânica dos seus conceitos, com uma transmissão sistematizada do conteúdo (MEGID NETO, 1990). O modelo de ensino dos dias atuais não difere do ensino do período do Brasil Império. As similaridades apresentam-se de forma complexa e distante da realidade dos estudantes, e os conteúdos são tratados de forma técnica, resultando em uma prática pedagógica desvinculada e totalmente descontextualizada da realidade do estudante (CRISTINO, 2016).

Os avanços culturais e tecnológicos influenciam diretamente o comportamento e a vivência de uma sociedade, assim como o ambiente escolar. Segundo Brum da Rosa e Kalhil (2019), a escola necessita acompanhar o desenvolvimento da sociedade, procurando compreender novos interesses e formas de aprendizagem que estimulem o desenvolvimento dos estudantes, através do emprego de novas metodologias que os tornem protagonistas da própria aprendizagem, e abandonando a transmissão sistematizada do conteúdo produzida pelo ensino ultrapassado. Nesse sentido, Baez (1979, p. 9) aponta em relação à aprendizagem de ciências: “Pode-se afirmar com segurança que não há país no mundo, avançado ou em desenvolvimento, que não necessite aprimorar o ensino de ciência”.

As críticas ao ensino têm voltado a atenção de educadores para novas metodologias que atendam às expectativas dos estudantes e acompanhe, os novos interesses causados pelo desenvolvimento cultural e tecnológico da sociedade. “Na aprendizagem ativa, entende-se que o estudante é o protagonista, o maior responsável pelo processo de aprendizado, que deve se engajar de maneira ativa na aquisição do conhecimento, focando seus objetivos e indo atrás do conhecimento de maneira proativa” (GUDWIN apud ZAVATINI, 2021).

Diante desse contexto, Silvério e Rezende (2012), Souza (2018), Vergueiro (2014) e Testoni (2010) avaliaram a possibilidade do uso de Histórias em Quadrinhos (HQs) e tirinhas para facilitar o processo de ensino e aprendizagem de Física. Nota-se que, de acordo com Mendonça (2005), tirinhas são um subtipo das HQs, produções mais curtas de até quatro quadrinhos que mantêm os mesmos elementos na sua construção. A problematização gravitou

em torno da seguinte questão: as HQs podem contribuir para incentivar os estudantes do Ensino Médio a aprenderem os conteúdos de quantidade de movimento e impulso? Para que a aprendizagem seja efetiva, é importante que o material desperte o interesse do estudante. Sabendo-se que a estratégia do uso de HQs, quando bem desenvolvida em sala de aula, pode gerar condições favoráveis para a aprendizagem (SOUZA, 2018). Portanto, este trabalho tem como objetivo analisar o processo de ensino e aprendizagem de uma estratégia que utiliza HQs para ensinar os conceitos de quantidade de movimento e impulso, no primeiro ano do Ensino Médio.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Ao lembrarmos da arte rupestre e de artes como a tapeçaria de Bayeux (séc. XI), observamos como o uso da imagem sempre esteve presente como meio de comunicação na sociedade, se desenvolvendo e continuando presente no dia a dia. Para Quella-Guyot (1994), as HQs são definidas como uma arte narrativa que se apresenta por meio de uma sucessão de imagens sequenciais, fixas e organizadas. Eisner (1999) as define como "*arte sequencial*", uma manifestação artística e literária por meio da disposição de figuras e palavras para narrar uma história ou dramatizar uma ideia. Essa definição é muito ampla, permitindo também a inserção dos desenhos animados.

As HQs, como forma de comunicação em massa, se consolidaram principalmente nos Estados Unidos do final do século XIX (VERGUEIRO, 2014). No início da Guerra Fria, multiplicaram sua popularidade com diversos gêneros, desde tirinhas religiosas a histórias de terror, e como forma de expressão entre os jovens, que criavam HQs para discutir assuntos como drogas e sexualidade. Apesar da popularidade, a sociedade estadunidense vivenciou um movimento contra a produção das HQs, com bases em publicações científicas questionáveis, como o livro *Seduction of the Innocent* (1954), do psiquiatra alemão Frederic Wertham, que tinha a tese de que as HQs são literatura popular que poderia trazer más influências, um sério fator que com potencial de gerar delinquência juvenil.

Após os movimentos contra a produção das HQs diminuírem, o uso das HQs de cunho educacional foi redescoberto na década de 1970 na Europa. Desde então, em diversos países, cada vez mais obras foram produzidas devido ao seu sucesso comercial (EISNER, 1999). No Brasil, as HQs receberam inicialmente o nome popular de gibis. Com a lei n. 9.394/96 (LDB) e com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), as HQs foram reconhecidas como ferramentas didáticas que pode facilitar a compreensão dos conteúdos ensinados (Vergueiro e

Ramos, 2009). Alguns projetos seguindo as diretrizes legais sobre o uso das HQs foram desenvolvidos e disponibilizados na internet e podem auxiliar os professores em suas aulas, tais como: Física em Quadrinhos (SOUZA, 2014), Introdução Ilustrada à Física (GONICK; HUFFMAN, 1994), Guia Mangá Universo (ISHIWATA, 2010), Guia Mangá de Física: Mecânica Clássica (NITTA; TAKASU, 2010), Guia Mangá de Eletricidade (FUJITAKI, 2010) e Quadrinhos para Cidadania (CARUSO; SILVEIRA, 2009), além de outros materiais pedagógicos.

Dentro do contexto da construção do conhecimento por meio da autonomia dos estudantes, é interessante incorporar a ludicidade das HQs, visto que são bem utilizadas em outras unidades curriculares de ensino. De acordo com Silvério e Rezende (2012), as HQs contribuem para que o estudante amplie e aprofunde a leitura; além disso, apresentam-se como um instrumento didático pedagógico que não limita o conhecimento apenas à sala de aula, ensejando a autonomia do leitor. As HQs são compartilhadas por diversos meios de comunicação, sejam impressos ou digitais, fazendo-as serem familiares à comunidade jovem.

As HQs são populares em meio ao público infantojuvenil. Para Vergueiro (2014), essas artes sequenciais podem aumentar a motivação dos estudantes, aguçando sua curiosidade e desafiando seu senso crítico, através da combinação de imagem e texto. O alto nível de informação das HQs amplia a compreensão dos conceitos de uma forma que outras atividades isoladas não seriam capazes. Alvares (2019) utiliza as HQs no ensino de Física com o objetivo de evidenciar os conteúdos ministrados, auxiliando o processo de ensino e aprendizagem, além de promover a comunicação e a interação entre os estudantes. Por serem consideradas uma atividade lúdica e interessante, as HQs podem ser aplicadas em todas as séries, do nível fundamental ao médio. Essa metodologia de ensino tem o potencial necessário para atrair a atenção de quem lê as HQs, sendo um instrumento que pode ser aproveitado pelos professores, ainda mais considerando sua previsão na LDB. Assim, as HQs têm aparecido cada vez mais em questões de exame de seleção para ingresso no ensino superior (CARUSO; SILVEIRA, 2009).

Apesar da facilidade de obtenção das HQs e de sua utilização em sala de aula, Santos e Vergueiro (2012) apontam para a necessidade de seu uso correto pelos professores, pois elas são produzidas para diversos públicos e podem ter diversas utilizações como ferramenta auxiliar didática.

2.1 A CATEGORIZAÇÃO DOS QUADRINHOS SEGUNDO TESTONI

Ao utilizar as HQs para promover o processo de ensino e aprendizagem de Física, articulando conteúdos cognitivos e produção artística, é preciso selecionar as que serão utilizadas em sala de aula de acordo com uma perspectiva pedagógica, pois, estudando a combinação de imagem e texto, pode-se aproveitar o seu caráter didático e promover o seu uso de modo satisfatório. Sendo assim, de acordo com Testoni (2010, p. 6), "para a análise da influência da utilização de uma História em Quadrinhos em sala de aula, bem como o planejamento docente de atividades que envolvam este tipo de material", as HQs são classificadas de acordo com seu objetivo didático no conteúdo de Física, nas seguintes categorias:

- Quadrinhos de caráter ilustrativo: comumente encontrados em livros didáticos tradicionais, apresentam a situação tratada no texto de forma gráfica, mostrando o conteúdo estudado com humor.
- Quadrinhos de caráter explicativo: o quadrinho aborda um fenômeno físico, com explicação didática nas imagens, para aprofundar um conteúdo já estudado. São encontrados em manuais ou guias.
- Quadrinhos de caráter motivador: como o próprio nome já diz, essa categoria tem a característica de motivar o leitor, sem conter uma explicação prévia, fazendo-o buscar aprender mais.
- Quadrinhos de caráter instigador: traz uma reflexão ao leitor sobre o assunto, procurando responder a um questionamento mais aprofundado.

Apesar da classificação, as sequências didáticas podem variar em seu uso de acordo com o contexto de aplicação, ou seja, não é uma regra, por exemplo, que uma história em quadrinhos definida como instigadora em determinado contexto tenha igual propósito em outras situações. Testoni (2010) também aponta que, pelo fato de as HQs possuírem poder de síntese de conceitos importantes, a aplicação em sala de aula não acontece de forma automática, pois ainda depende da intermediação do professor.

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

A proposta deste artigo enquanto relato de experiência justifica-se pelos pressupostos de que o estudo do uso das HQs como estratégia de ensino de Física constitui um importante espaço de atuação dinâmica docente, e de que são necessárias produções teóricas que

apresentem, sistematizem e fundamentem propostas de intervenção didáticas similares a essa.

Este relato de experiência foi desenvolvido por meio de ensino remoto (devido à pandemia de Covid-19), com caráter quali-quantitativo. A experiência foi aplicada em uma turma do primeiro ano do Ensino Médio, de uma escola pública federal na capital do estado do Tocantins, com o total de 42 estudantes, identificados de E1 até E42 de forma aleatória. O conteúdo de Física ministrado foi quantidade de movimento e impulso, em conformidade com o projeto político-pedagógico do curso. As HQs foram utilizadas como material auxiliar na introdução do conteúdo e como atividade assíncrona, selecionadas pelo seu caráter instigador. A seguir serão descritas as estratégias de ensino em duas etapas: questionários e histórias em quadrinhos utilizadas com suas discussões e a as histórias em quadrinhos produzidas pelos estudantes e suas discussões.

3.1 ESTRATÉGIA DE ENSINO

3.1.1 QUESTIONÁRIOS E HISTÓRIAS EM QUADRINHOS UTILIZADAS

A fim de identificar os conceitos prévios dos estudantes, que antecedem os conteúdos ministrados, foi aplicado um questionário de avaliação diagnóstica sobre leis de Newton e vetores logo na primeira aula, antes de iniciar o conteúdo de quantidade de movimento. O objetivo dessa avaliação consistiu em realizar uma sondagem retrospectiva da situação do desenvolvimento do estudante, examinando o que aprendeu. Essa avaliação diagnóstica nos permitiu fazer o planejamento para solucionar possíveis dificuldades conceituais encontradas nos conteúdos de quantidade de movimento e impulso.

A avaliação diagnóstica consistiu de cinco perguntas: 1. O que você entende sobre a primeira lei de Newton? Explique-se. 2. O que você entende sobre a segunda lei de Newton? Explique-se. 3. O que você entende sobre a terceira lei de Newton? Explique-se. 4. O que você entende por conservação de energia e conservação da quantidade de movimento? 5. Como surgiu o vetor resultante $\overrightarrow{V}$, da Figura 1?

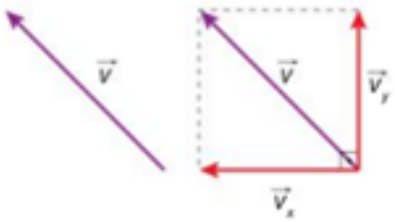


FIGURA 1. Representação dos vetores.

Na sequência da aula de quantidade de movimento, foi utilizada e apresentada uma HQ que conceituasse o conteúdo ministrado, assim como em outra aula, quando iniciou o conteúdo de impulso, que utilizou-se outra tirinha que contextualizasse aquele conteúdo. Ambas as histórias em quadrinhos foram utilizadas na introdução dos respectivos conteúdos. Utilizamos HQs de caráter motivador e ilustrativo, na perspectiva de Testoni (2005). Para cada conteúdo ministrado, levaram-se em conta a ludicidade e os fatores psicolinguísticos, como ilustram as Figuras 2 e 3.

Com a finalidade de diagnosticar a aprendizagem, foi proposta a elaboração de HQs pelos próprios estudantes como atividade assíncrona no final da exposição dos conteúdos, deixando em aberto o tema das HQs e a sua classificação. A situação-problema inserida no enredo das HQs foi trabalhada sob a ótica construtivista do processo de ensino e aprendizagem. Nesta perspectiva, a função da professora durante a discussão, como deve ser em qualquer processo construtivista, foi fazer o estudante pensar e avaliar as diversas situações desencadeadas pela tirinha/pergunta, sem fornecer a resposta de imediato, a fim de fazer o próprio estudante chegar à conclusão. No final da última aula com a turma, após o conteúdo de impulso, a professora aplicou um questionário com duas perguntas para investigar a concepção dos estudantes sobre a experiência com as HQs. De acordo com Testoni (2005), a leitura de uma HQ é relaxante, comportamento explicado pelo mecanismo psicológico da catarse; assim, essa descontração causada pela atividade lúdica faz com que ocorra uma compreensão do conteúdo, ainda que inconscientemente, como afirma Ramos (1990), esperando-se assim um resultado positivo no último questionário.

3.1.2 APRESENTAÇÃO DAS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS UTILIZADAS E DISCUSSÃO

A primeira tirinha utilizada foi elaborada pelo Grupo de Reelaboração do Ensino de Física (GREF) com a temática quantidade de movimento (FIG. 2). A HQ apresenta

características da categoria de quadrinhos motivadores, por possuir estrutura dinâmica e motivadora (TESTONI, 2005), visto que a sequência de quadrinhos procura entender explicitamente um movimento físico, despertando um comportamento em acordo com a proposta metodológica desta pesquisa. Após as explicações da dinâmica do pêndulo de Newton, procuramos instigar a curiosidade e levantar uma discussão sobre os princípios físicos apresentados na tirinha, questionando os estudantes sobre quais conceitos poderiam estar ligados ao movimento do pêndulo e buscando chegar a uma explicação científica para o fenômeno físico retratado. Depois que mais da metade da turma se manifestou, o movimento retratado na figura foi explicado de forma correta para os estudantes após a conclusão do estudo do conteúdo que esclarece o fenômeno discutido: a energia potencial gravitacional da primeira esfera se transforma em energia cinética e a esfera ganha uma quantidade de movimento; ao colidir com a próxima esfera, transferem-se energia e quantidade de movimento, mantendo o movimento através da quantidade de movimento e a energia constante em cada esfera (em um sistema ideal), resultando no movimento do Pêndulo de Newton.



FIGURA 2. História em quadrinhos utilizada para iniciar o conteúdo de quantidade de movimento.

Fonte: Gref, 1998, p. 16.

A segunda tirinha (Figura 3), da Turma da Mônica, foi utilizada para apresentar o conteúdo de impulso e mostra a personagem empurrando alguns colegas em um único balanço. Assim como o quadrinho da Figura 2 foi utilizado para instigar os estudantes, o mesmo foi feito com a tirinha da Figura 3. Nesse momento, os estudantes já sabiam qual era a dinâmica de utilizar os quadrinhos no conteúdo: discutir fisicamente o conceito físico ilustrado, assim, coube à professora questionar os estudantes sobre o movimento provocado pela personagem Mônica nos quadrinhos apenas para direcionar a discussão. A metodologia utilizada foi a mesma empregada na apresentação do conteúdo de quantidade de movimento. O intento não foi apenas

despertar a curiosidade dos estudantes, mas permitir que refletissem e aprendessem o conceito abordado através de suas próprias deduções e conclusões, como discute Testoni (2005).

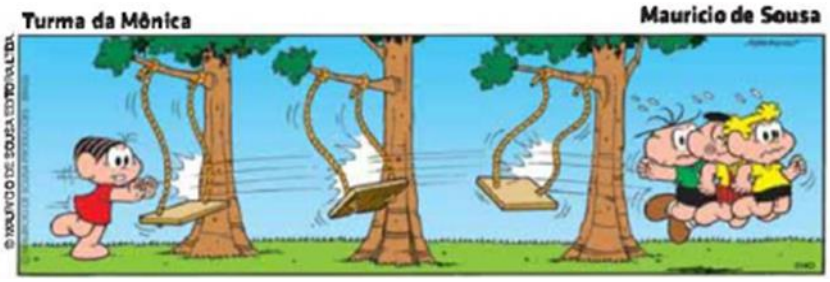


FIGURA 3. História em quadrinhos utilizada para iniciar o conteúdo de impulso.

Fonte: Sant'Anna et al., 2016.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com o primeiro questionário, foi possível avaliar os conhecimentos prévios dos estudantes, necessários para o entendimento do conteúdo que seria ministrado. As primeiras questões do questionário abordaram o que os estudantes entendiam sobre as três leis de Newton, sendo que 82,6% dos estudantes entendem o conceito da primeira lei, 73,9% entendem o conceito da segunda lei e 91,3% entendem o conceito da terceira lei. A penúltima pergunta discutia o conceito de conservação de energia e conservação da quantidade de movimento, com 34,8% de acertos; e a última pergunta do questionário tratava da soma de vetores – apenas 21,7% conseguiram identificar a operação vetorial. Esses resultados demonstram que a maioria dos estudantes tinha conhecimentos prévios, subsunçores para o desenvolvimento de novos conhecimentos. As operações com vetores, como sentido, direção e soma vetorial, necessárias para a compreensão do conteúdo ministrado, foram discutidas em sala de aula para melhor entendimento dos estudantes.

As HQs utilizadas no início das aulas para introduzir os conteúdos de quantidade de movimento e impulso (Figuras 2 e 3) propiciaram o aumento da comunicação entre os estudantes e a investigação do tema. Durante a discussão do conteúdo, as tirinhas utilizadas auxiliaram os estudantes a relacionar diversos conceitos físicos para construir uma explicação sobre os movimentos do Pêndulo de Newton e do empurrão da Mônica, tais como força, velocidade, tempo, massa e energia. Alguns dos questionamentos foram: "a massa tem influência no movimento?", "qual a diferença se a Mônica empurrar por mais tempo ou menos tempo?" e "o impulso depende de quê?". Os estudantes tiveram autonomia para discutir entre

eles e tentar chegar a uma conclusão que pudesse explicar os movimentos ilustrados; a professora manteve a postura mediadora (SOUZA, 2018; CHICORÁ; ZAVATINI, 2021).

Após as discussões, os conteúdos foram ministrados e pôde-se observar que os estudantes que estiveram discutindo sobre as ilustrações mantiveram sua atenção e motivação durante a explicação do conteúdo (VERGUEIRO, 2014), facilitando a aprendizagem durante a aula. Em todas as etapas dos conceitos físicos ministrados, observávamos novamente as tirinhas, construindo o conceito físico ilustrado aos poucos. Assim, no final do conteúdo os estudantes já tinham capacidade para assimilar o conteúdo através da ilustração (MOREIRA; MASINI, 1982).

A seguir são expostas algumas HQs produzidas pelos estudantes. Verifica-se que essa atividade desempenhou papel significativo no aprendizado dos estudantes, culminando na capacidade deles de articular arte e conhecimento na elaboração das suas próprias HQs. Nota-se que as HQs elaboradas pelos estudantes têm a estrutura comum de uma tirinha: cenários divididos quadro a quadro, falas de personagens em balões e traços que representam movimento ou expressões contextualizam o cotidiano com o tema abordado, demonstrando compreensão e conexão com o conteúdo na vida real (TESTONI, 2005); ou se relacionam com algo de interesse, deixando claro que houve assimilação dos conceitos estudados em sala de aula, tais como esportes, jogos e acidentes de trânsito. Algumas tirinhas contextualizam o conceito físico na prática e outras são de caráter explicativo.

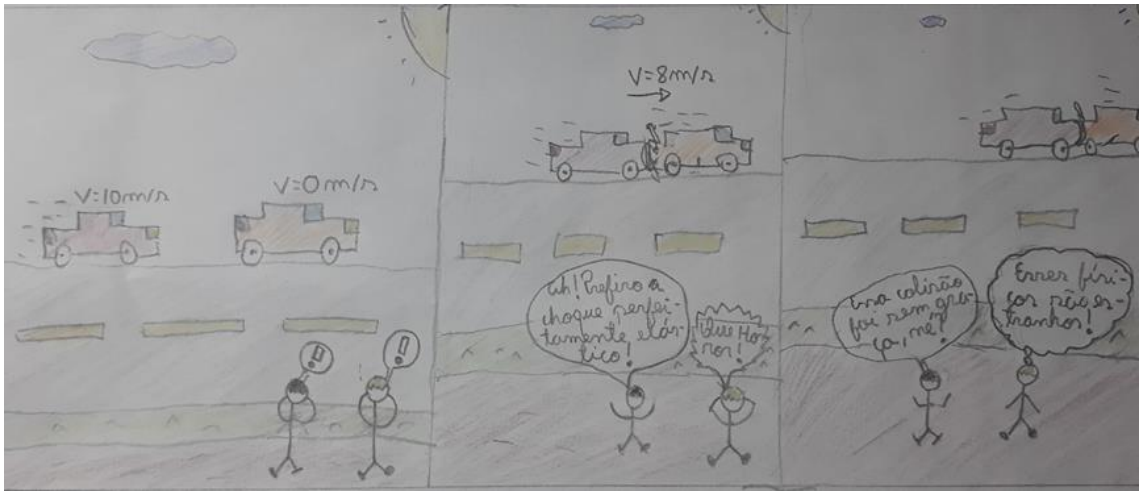


FIGURA 4. História em quadrinhos sobre o conceito de quantidade de movimento.

Fonte: Estudante E5.

Na Figura 4, podemos observar que o conteúdo, os cálculos e os exemplos citados durante a aula foram transcritos para o desenho, encaixando-se nas categorias de quadrinhos

explicativos e ilustrativos (TESTONI, 2010). A exposição do conceito de quantidade de movimento é objetiva e clara: em um sistema não ideal, o primeiro carro colide com o segundo carro, transferindo quantidade de movimento e fazendo com que os dois carros passem a se movimentar juntos. O texto nos balões identifica o tipo de colisão: choque perfeitamente elástico. Corroborando Ausubel (2003), para quem o conhecimento tende a se organizar de maneira sequencial e hierárquica, o que o estudante já sabe sobre um determinado tema e o domínio sobre ele influenciaram a associação de novos aprendizados.

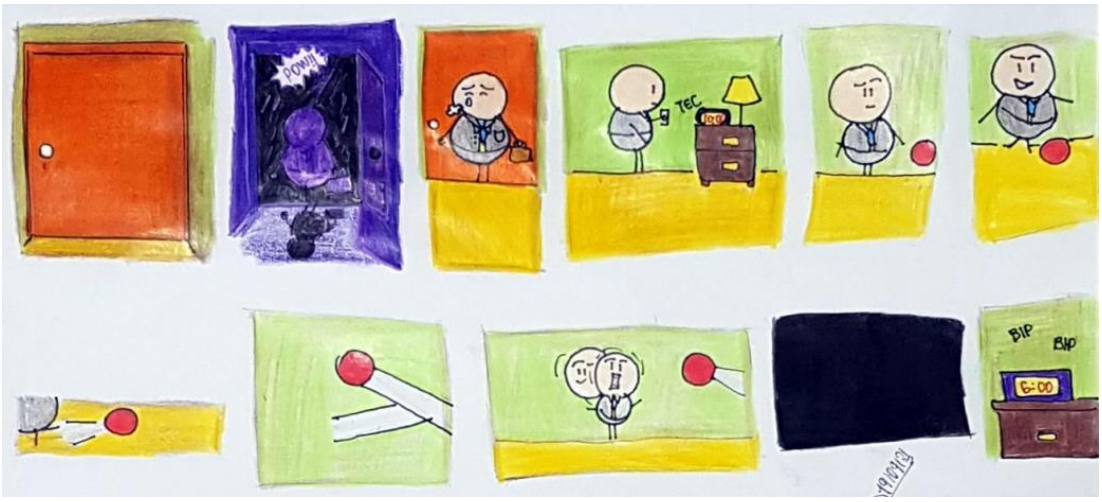


FIGURA 5. História em quadrinho sobre o conceito de colisão.

Fonte: Estudante E7.

A imagem ilustrada na Figura 5 apresenta os conceitos de colisão e impulso, como indica a categoria de tirinha ilustrativa (TESTONI, 2010). O personagem, ao chutar a bola, transfere uma quantidade de movimento suficiente para movimentá-la até a parede e voltar, atingindo-o em seguida. O estudante utiliza humor no enredo, o que pode ser observado nos detalhes dos quadrinhos: o personagem chega à noite, às 10 horas, cansado, chuta a bola, que retorna e acerta a sua face, causando o desmaio, e ele acorda apenas às 6 horas da manhã, fato observado no penúltimo quadrinho, que está completamente escuro, o que indica que o personagem desmaiou devido à colisão. Através da HQ, percebe-se como o estudante compreendeu o conteúdo ministrado e o contextualizou em uma situação inédita.

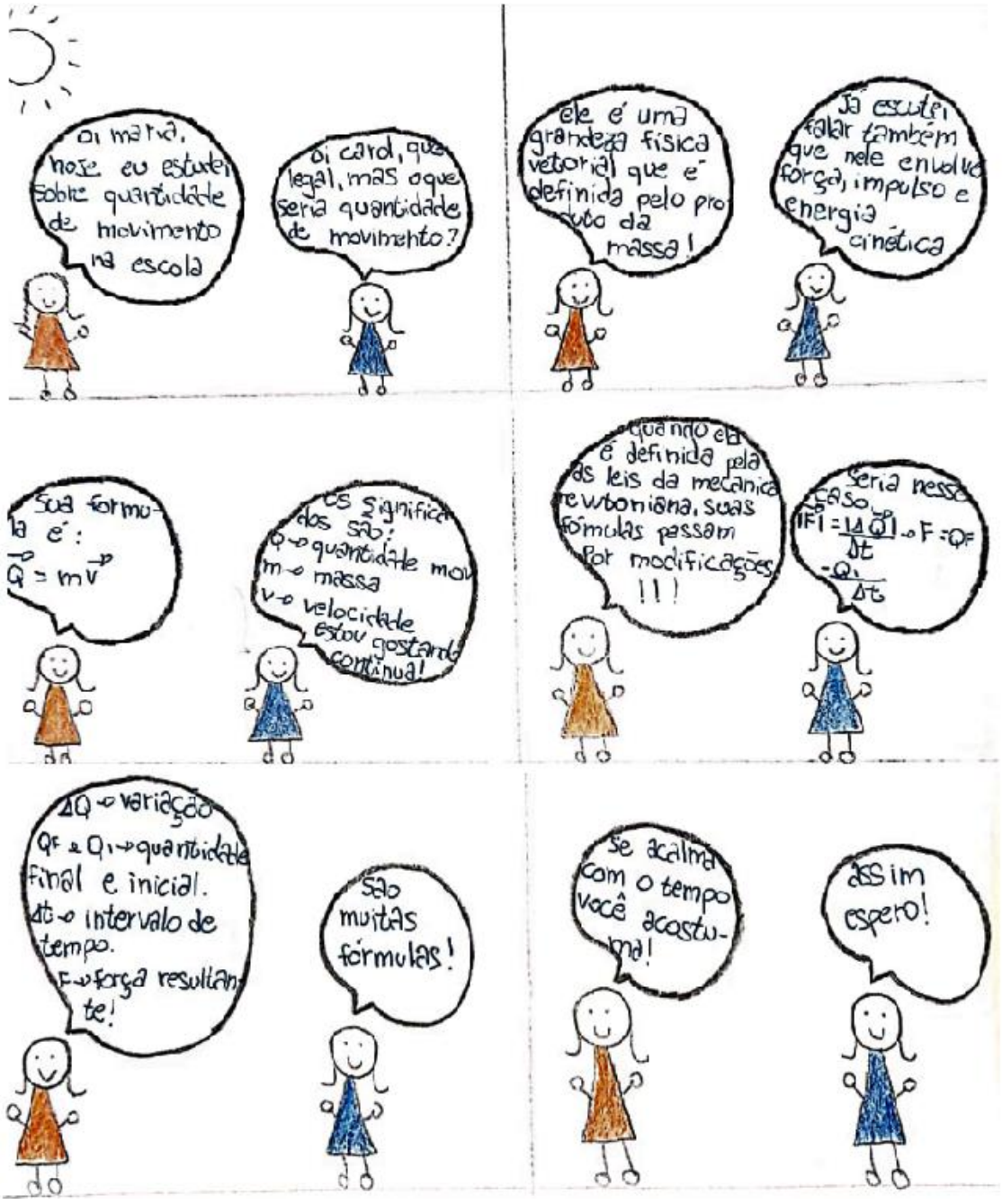


FIGURA 6. História em quadrinhos de caráter explicativo sobre quantidade de movimento.

Fonte: Estudante E27.

A Figura 6, de ilustração simples e categoria explicativa (TESTONI, 2010), traz o desenvolvimento do conceito de quantidade de movimento e também as fórmulas apresentadas na sala de aula. Pela facilidade de execução, a maioria das histórias em quadrinhos recebidas na atividade têm essa característica explicativa, ainda que em contextos diferentes, ocupando um espaço gráfico maior e aprofundando o conteúdo abordado (SOUZA, 2018).

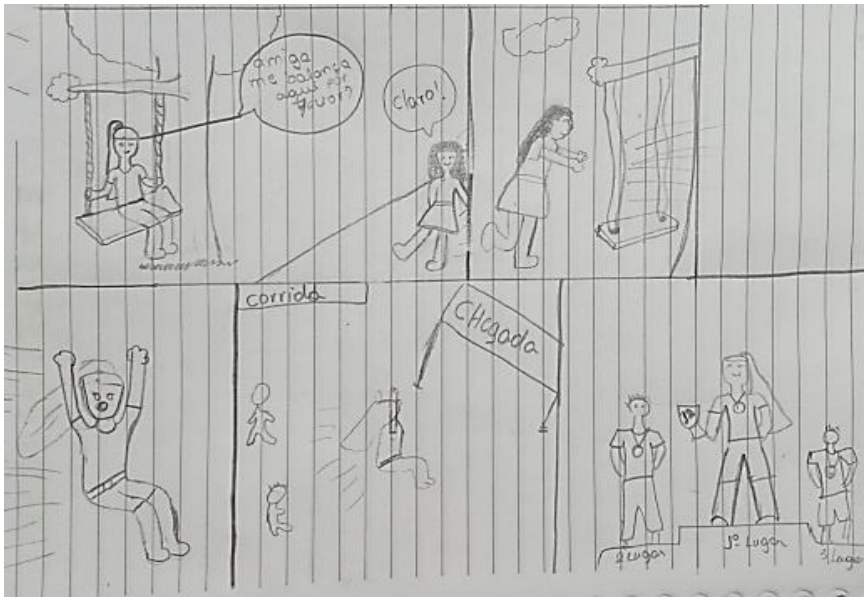


FIGURA 7. História em quadrinhos sobre impulso e esporte.

Fonte: Estudante E31.

Na Figura 7, produzida de acordo com a categoria motivadora (TESTONI, 2010), vemos representado de forma simples o conceito do impulso, similar à da tirinha da Turma da Mônica utilizada na introdução do conteúdo. A personagem empurra a outra com tanta força que ela atravessa uma competição e chega em primeiro lugar, sem precisar se esforçar.



FIGURA 8. História em quadrinhos sobre esportes e jogos.

Fonte: Estudante E40.

Na Figura 8, o estudante elaborou uma HQ da categoria explicativa (TESTONI, 2010), exemplificando o que é o impulso. É importante observar que o estudante se utilizou do jogo "Genshin Impact" para ilustrar a atividade proposta. O local "Teyvat" é o nome do "mundo" onde o jogo acontece e os personagens saltam para se movimentarem; e a personagem feminina é uma personagem do jogo. No quadrinho 4 o personagem exemplifica o teorema do impulso relacionando força, tempo e quantidade de movimento.

Na análise das produções das HQs, pode-se perceber que os estudantes ilustraram acontecimentos do dia a dia associados ao fenômeno físico estudado em sala de aula, bem como acontecimentos ficcionais (TESTONI, 2010). Quando os estudantes inserem suas realidades dentro de atividades escolares, como aconteceu na proposta desse trabalho, encontramos diretamente a concepção de Paulo Freire sobre o ensino, pois a atividade permitiu que os estudantes construíssem seus conhecimentos ao integrarem seus interesses diretamente em atividades escolares (FREIRE, 1996). A maioria das tirinhas possui conteúdo de caráter instigador ou explicativo (FIG. 4, 5 e 6), de acordo com a categorização de Testoni (2010), além de serem ilustradas em diversos ambientes. Assim, podemos concluir que os estudantes integraram os conceitos físicos compreendidos com seus interesses, como jogos (ver Figura 8), ou os ilustraram de acordo com exemplos utilizados na sala de aula (FIG. 4 e 7), desenvolvendo a narrativa gráfica através da explicação em balões de falas de personagens. Para que os conceitos físicos utilizados nas tirinhas sejam corretos, os estudantes necessitam entende-los de forma sucinta, caso contrário a tirinha não fará sentido. Assim, deduzimos que os estudantes tiveram competência para aplicar os conceitos aprendidos em sala de aula em suas HQs, além de reconhecerem e ilustrarem a prática do conteúdo de Física em ambientes fora da sala de aula, construindo um significado para a nova informação (ALVARES, 2019).

Observa-se que o estudante demonstra ampla aprendizagem ao esquematizar seu aprendizado e assimilar os conteúdos vistos em sala de aula com ambientes fora da escola, sendo capaz de aplicá-los e reconhecê-los. Ao expressarem uma nova informação, assimilando um conhecimento básico aos conhecimentos subsequentes e aplicando-os contextualmente nos desenhos, os estudantes constroem um significado para a nova informação e formam uma estrutura maior que o conhecimento primitivo, como destaca a teoria da aprendizagem de Ausubel (PONTARA; AGUIAR; COMÉRIO, 2020; MOREIRA, 2006; MOREIRA; MASINI, 1982).

O segundo questionário aplicado teve como objetivo investigar a concepção dos estudantes sobre a experiência das HQs como ferramenta auxiliar no ensino. Foram aplicadas as seguintes perguntas: "Qual sua opinião sobre o uso das HQs no início do conteúdo de

Física?" e "Qual sua opinião sobre a atividade de construir a própria HQ que contemple o conteúdo de Física?". Em relação à opinião dos estudantes sobre o uso das HQs na introdução do conteúdo, a maioria da turma considerou que a utilização das tirinhas na introdução do conteúdo é uma estratégia viável, que melhora a compreensão e a dinâmica do conteúdo, além de ser atraente, divertida e interativa. A seguir, no Quadro 1, são transcritas as respostas obtidas pelos estudantes.

QUADRO 1. Respostas à pergunta 1 do questionário: "Qual sua opinião sobre o uso de quadrinhos no início do conteúdo de Física?"

Entrevistados	Respostas
Estudante 1	*São exemplos qie (sic) facilitam a compreensão.*
Estudante 5	*Acho bem interessante da parte da explicação.*
Estudante 7	*Eu achei bastante interessante. Consegui absorver, mais facilmente, as ideias.*
Estudante 12	*Eu gosto bastante, é uma dinâmica muito legal e na maioria das vezes ajuda a compreender melhor o conteúdo.*
Estudante 18	*Assim, foi legal de fazer essa atividade.*
Estudante 22	*Eu achei uma excelente ideia!*
Estudante 27	*Na minha opinião, trazer histórias em quadrinhos para os conteúdos de física torna algo mais atrativo e dinâmico.*
Estudante 30	*Na minha opinião não me ajudou muito, pois para mim só se aprende praticando, ou seja, fazendo exercícios.*
Estudante 31	*Na minha opinião, o uso de história em quadrinhos para aprender o conteúdo foi totalmente irrelevante na minha aprendizagem, mesmo sendo uma atividade interativa.*
Estudante 33	*Foi legal, uma forma de prender colocando em pratica sem ser de forma maçante e pesada, além de ser bem descontraído.*
Estudante 35	*Auxilia na questão de explicar, pois mostra uma prática de como ocorre o processo.*

Estudante 38	*Foi bem interessante, ficou de uma forma mais interativa e divertida.*
Estudante 41	*Acho uma ideia legal e que ajuda a compreender o conteúdo.*

Fonte: Elaboração própria.

Os resultados obtidos evidenciam que a estratégia foi aceita pela maioria dos estudantes. Observamos que eles se mostraram ávidos e interessados pela discussão iniciada com o uso das HQs. Ao primeiro contato, os estudantes iniciaram sua leitura sem que fosse preciso uma orientação prévia. A discussão gravitou em torno da situação-problema baseada na temática quantidade de movimento e impulso. De forma espontânea, os estudantes manifestavam entre si os pontos de vista com base nos conhecimentos prévios e, a partir disso, puderam desenvolver informações sobre o conteúdo estudado, ampliando seus conceitos prévios com os novos conceitos. Destacamos que a discussão tomou conta da sala sem que a professora precisasse sugerir que isso ocorresse. Os estudantes realizaram a atividade sozinhos e coube à professora apenas orientar as discussões.

As HQs elaboradas pelos estudantes nos permitem inferir que houve aprendizagem significativa do conteúdo de quantidade de movimento e impulso, que se relaciona com os conteúdos das leis de Newton já estabelecidos na estrutura cognitiva dos estudantes. Eles foram capazes de reformular novas sentenças, como preconiza Ausubel (1982).

Em relação à produção individual das HQs como atividade assíncrona, as opiniões se dividiram. Grande parte avaliou a atividade como interessante e complementar; entretanto, alguns a julgaram complicada. As respostas à pergunta 2 estão descritas no Quadro 2, abaixo:

QUADRO 2. Respostas à pergunta 2 do questionário: "Qual sua opinião sobre a atividade de construir uma história em quadrinhos que contemple o conteúdo de Física?"

Entrevistados	Respostas
Estudante 1	*Foi um pouco complicado de início, mas depois de finalizada a atividade, foi interessante analisar e perceber onde se encaixava o conteúdo.*
Estudante 5	*Em relação a produção sou totalmente contra, pois é muito trabalho em desenhar e produzir, sendo que podemos ter esse tempo para aprofundar mais no próprio conteúdo.*

Estudante 7	*Eu gostei bastante. Fazendo a história em quadrinho, eu consegui aprender o conteúdo de uma forma extremamente interessante e eficaz.*
Estudante 12	*Dependendo do conteúdo, eu acho bem legal e fácil às vezes.*
Estudante 18	*Temos que pensar antes de fazer, e foi divertido fazer.*
Estudante 22	*Eu gostei muito dessa atividade, porque promove o desenvolvimento das habilidades para desenhar e a criatividade!*
Estudante 27	*Para mim que leio HQs desde pequeno, considero muito divertido e instrutivo com relação ao conteúdo.*
Estudante 30	*Achei que foi um pouco complicada, pois não é tão fácil criar uma história e ainda mais aplicar o conteúdo nela de uma forma correta.*
Estudante 31	*Creio que para elaboração de uma história fica complicado em encaixar com o conteúdo de física.*
Estudante 33	*Foi legal realizar esse trabalho, deu um pouco de dor de cabeça, mas foi bem divertido.*
Estudante 35	*Auxilia a complementar os estudos, pois assim vemos se aprendemos realmente o que foi proposto.*
Estudante 38	*Foi legal, a atividade interativa deu um ar menos sério a essa matéria.*
Estudante 41	*Acho que é uma atividade legal, que desperta a criatividade dos alunos e demonstra que eles realmente entenderam o assunto de uma forma geral.*

Fonte: Elaboração própria.

De acordo com Ausubel (2003), os fatores motivacionais e afetivo-sociais influenciam diretamente o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes. O uso das HQs potencializou a aprendizagem por investigação e descoberta. Observa-se que houve, por parte dos estudantes, compreensão genuína dos conceitos apresentados, pois as HQs expressam os conhecimentos adquiridos de forma clara e precisa.

O objetivo da proposta foi atingido, pois a aplicação das HQs contribuiu para uma aprendizagem significativa. Os estudantes socializaram os conhecimentos e criaram as próprias HQs, coerentes com o conteúdo apresentado, refletindo sobre aquilo que aprenderam. Verificou-se a validade da estratégia, pois esta desempenhou papel importante no aprendizado dos estudantes, culminando na capacidade de articular arte e conhecimento na elaboração de suas próprias HQs.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Levando em consideração o ensino remoto, contexto em que essa experiência didática foi desenvolvida, e com todas as problemáticas enfrentadas em sala de aula durante a pandemia, como baixa motivação e comunicação durante as aulas e desinteresse dos estudantes, a utilização das HQs como ferramenta auxiliar pedagógica revelou ter um potencial estratégico para as aulas de Física do primeiro ano.

Do ponto de vista geral, apresentamos um meio de comunicação de massa, um material familiar aos estudantes, de escrita obrigatoriamente acessível e popular. Os estudantes têm familiaridade com as artes sequenciais, que sempre estiveram presentes em outras componentes curriculares e no cotidiano; portanto, não foi difícil a introdução desse contexto.

As HQs propiciam aos leitores o desenvolvimento de uma série de ações em níveis cognitivos como análise, interpretação, classificação, comparação e imaginação, entre outros. Uma vez que o conteúdo ainda ministrado é considerado pelos estudantes como baseado em memorização de equações e repetição de conceitos, a estratégia do uso das tirinhas despertou uma dinâmica que gerou interação entre os estudantes em sala de aula. As possibilidades do uso das tirinhas vão além de sua produção, podendo ser trabalhadas em outras atividades, individuais ou em grupo, como ilustrações criadas pelo professor para adequar ao conteúdo e motivar os estudantes, ou criação de oficina de artes e exposição dos trabalhos.

Considerando as concepções prévias obtidas no questionário inicial, as observações e constatações feitas em sala de aula e a análise das HQs produzidas pelos estudantes, temos fortes indícios de que houve uma evolução no que diz respeito à aprendizagem dos conceitos de quantidade de movimento e impulso, pela maioria dos estudantes. Destacamos a relevância do uso das HQs nesse processo, por meio da leitura e da discussão que geraram em sala de aula.

REFERÊNCIAS

Ausubel, D. P. (1982). **A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes.

Ausubel, D. P. (2003). **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva** (1a ed.). São Paulo: Pantano.

Ausubel, D.; Novak, J. D.; Hanesian, H. (1980**). Psicologia educacional** (2a ed). Rio de Janeiro: Interamericana.

Alvares, V. (2019). **Física em quadrinhos: material de apoio ao professor utilizando Histórias em Quadrinhos no ensino.** Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física). Sorocaba: Universidade Federal de São Carlos.

Baez, A. (1979). **International Science Education with special reference to lesser developed countries: an issues and option paper**. University of California, Berkeley (mimeo.).

Bastos da Costa (1976). **Héritage colonial et l'expérience latinoamericaine**. Comunicação apresentada no colóquio Culture et Développement. Dakar, Senegal (mimeo.).

Brum da Rosa, J. E. e Barrera Kalhil, J. (2020). **Metodologias ativas no ensino de física: um panorama da pesquisa stricto sensu brasileira.** Colloquium Humanarum, 16(4), 121-136. Disponível em: <https://journal.unoeste.br/index.php/ch/article/view/3229>. Acesso em: 14 abr. 2022.

Caruso, F. e Silveira, C. (2009). **Quadrinhos para a cidadania**. História, Ciências, Saúde – Manguinhos, 16(1), 217-236.

Cristino, C. S. (2016). **O uso da ludicidade no ensino de física**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências – Física). Ouro Preto: Universidade Federal de Ouro Preto.

Eisner, W. (1999). **Quadrinhos e arte sequencial**. São Paulo: Martins Fontes.

Fujitaki, K. (2010). **Guia mangá de eletricidade**. São Paulo: Novatec.

Gonick, L., Huffman, A. e De Menezes, L. C. (1994). **Introdução ilustrada à física**. São Paulo: Harbra.

Grupo De Reelaboração Do Ensino De Física. **Física 1: mecânica**. São Paulo: Edusp, 1998.

Ishiwata, K. (2010). **Guia mangá universo** (1a ed.). São Paulo: Novatec.

Megid Neto, J. (1990). **Pesquisa em Ensino de Física do 2º grau no Brasil: concepção e tratamento de problemas em teses e dissertações**. Dissertação (Mestrado em Educação). Campinas: Universidade Estadual de Campinas.

Mendonça, S. F. (2005**). O trabalho com história em quadrinhos** (6a ed.). São Paulo: Ática.

Moreira, M. A. (2006). **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora Universidade de Brasília.

Moreira, M. A. e Masini, E. A. F. (1982). **Aprendizagem significativa: a Teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes.

Nitta, H. e Takatsu, K. (2010**). Guia mangá física: mecânica clássica**. São Paulo: Novatec.

Freire, P. (1996). Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra.

Pelizzari, A., Kriegl, M. L., Baron, M. P., Finck, N. T. L. e Dorocinski, S. I. (jul. 2001/jul. 2002). Teoria da Aprendizagem Significativa segundo Ausubel. **Revista PEC**, 2(1), 37-42.

Pontara, A. B., Aguiar, A. F. e Comério, E. F. (2020). Produção textual em forma de história em quadrinhos (HQ) para verificação de aprendizagem em química, biologia e matemática. **Kiri-Kerê: Pesquisa em Ensino**, 8, 258-278. Disponível em: <https://www.periodicos.ufes.br/kirikere/article/view/30099>. Acesso em: 1 abr. 2022.

Quella-Guyot, D. (1994). **As histórias em quadrinhos**. São Paulo: Loyola.

Ramos, E. M. F. (1990). **Brinquedos e jogos no ensino de física**. Dissertação (Mestrado). São Paulo: Universidade de São Paulo.

Sant'Anna, B., Martini, G., Reis, H. C. e Spinelli W. (2016). **Conexões com a Física** - Volume 3. São Paulo: Moderna.

Santos, R. E. e Vergueiro, W. (jan.-abr. 2012). **Histórias em quadrinhos no processo de aprendizado: da teoria à prática**. EccoS, 27, 81-95.

Silvério, L. B. R. e Rezende, L. A. (2012). **O valor pedagógico das histórias em quadrinhos no percurso do docente de língua portuguesa**. Jornada de Didática - O ensino como foco e I Fórum de Professores de Didática do Estado do Paraná, 1, 217-234.

Souza, E. O. R. (2014). **Física em quadrinhos: uma abordagem de ensino**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Biociências e Saúde). Rio de Janeiro: Instituto Oswaldo Cruz.

Souza, E. O. R. (2018). **Física em quadrinhos: uma metodologia de utilização de quadrinhos para o ensino de física**. Dissertação (Doutorado em Ensino em Biociências e Saúde). Rio de Janeiro: Instituto Oswaldo Cruz.

Testoni, L. A (2005). A utilização de histórias em quadrinhos no ensino de física: uma proposta para o ensino da inércia. **Enseñanza de las Ciencias**, v. extra, 1-5.

Testoni, L. A. (2010). **Histórias em quadrinhos nos livros didáticos de Física: uma proposta de categorização**. Comunicação apresentada no 12º Encontro de Pesquisa em Ensino de Física. Águas de Lindoia, São Paulo. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/xii/sys/resumos/T0044-1.pdf>. Acesso em: 2 abr. 2022.

Vergueiro, W (2014). Uso das HQs no ensino. Em Barbosa, A., Ramos, P., Vilela, T., Rama, A. e Vergueiro, W. (Orgs.). **Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula** (4a ed.). São Paulo: Contexto.

Vergueiro, W. e Ramos, P. (Orgs.) (2009). **Quadrinhos na educação: da rejeição à prática**. São Paulo: Contexto.

Zavatini. R. M. (2021). **Estratégias didáticas para o ensino de Física: uma análise das tendências do MNPEF**. TCC (Graduação). Sorocaba: Universidade Federal de São Carlos.

APÊNDICE A - PRINTS DO QUESTIONÁRIO 1

O que você entende sobre a primeira lei de Newton? Explique. *

Sua resposta

O que você entende sobre a segunda lei de Newton? Explique. *

Sua resposta

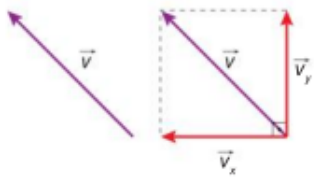
O que você entende sobre a terceira lei de Newton? Explique. *

Sua resposta

O que você entende por conservação de energia e conservação de quantidade de movimento? *

Sua resposta

Como surgiu o vetor V? *



Sua resposta

APÊNDICE B - PRINTS DO QUESTIONÁRIO 2

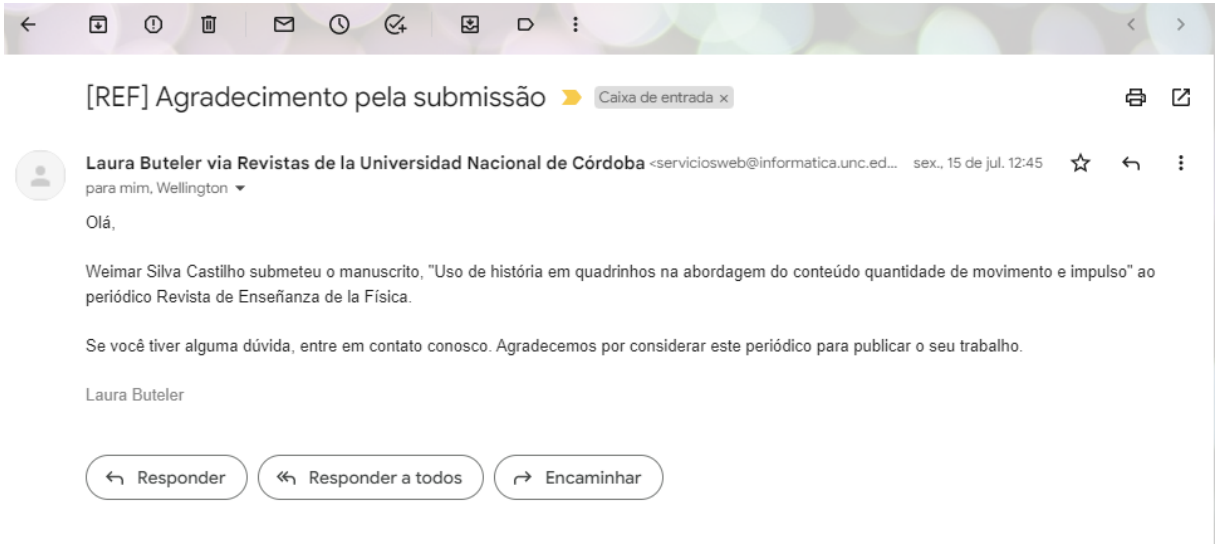
Qual sua opinião sobre o uso de quadrinhos no início do conteúdo de física? *

Texto de resposta curta

Qual sua opinião sobre a atividade de construir uma história em quadrinhos que contemple o conteúdo de física? *

Texto de resposta longa

APÊNDICE C - ARTIGO SUBMETIDO



[REF] Agradecimento pela submissão Caixa de entrada ×

Laura Buteler via Revistas de la Universidad Nacional de Córdoba <serviciosweb@informatica.unc.ed... sex., 15 de jul. 12:45
para mim, Wellington

Olá,

Weimar Silva Castilho submeteu o manuscrito, "Uso de história em quadrinhos na abordagem do conteúdo quantidade de movimento e impulso" ao periódico Revista de Enseñanza de la Física.

Se você tiver alguma dúvida, entre em contato conosco. Agradecemos por considerar este periódico para publicar o seu trabalho.

Laura Buteler

Responder Responder a todos Encaminhar

APÊNDICE D – CERTIFICADO SEPEF



VI SEPEF
Sexto Seminário de Estágio e Pesquisa em Ensino de Física

Solidariedade e Objetividade na Educação VirtuPandêmica
16 a 19 de agosto de 2021

Certificado

Certificamos que o trabalho **"Ludicidade no ensino de Física através da produção de HQ'S"** de autoria de **Marcela Vitória Silva Oliveira e Weimar Silva Castilho** foi apresentado no VI Seminário de Estágio e Pesquisa em Ensino de Física – VI SEPEF, realizado de 16 a 19 de Agosto de 2021, Online, Brasil.

Goiânia, 22 de agosto de 2021.

Prof. Dr. Luiz Gonzaga Roversi Genovese
Coordenador do VI SEPEF

APÊNDICE E – CERTIFICADO JICE



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS

Certificado

Certificamos que o artigo científico intitulado **O USO DE HQS COMO ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE FÍSICA**, da modalidade **CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA**, autoria de **Marcela Vitória Silva Oliveira, Weimar Silva Castilho** ; e apresentado por **Marcela Vitória Silva Oliveira**, foi publicado na 12ª Jornada de Iniciação Científica e Extensão (JICE) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO), realizada nos dias 1, 2 e 3 de dezembro de 2021.

Os Anais estão disponíveis em: http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/jice/12jice/

Palmas, 3 de dezembro de 2021.

Antonio da Luz Júnior
Reitor do IFTO

Assinatura do Participante

Paula Karini Dias Ferreira Amorim
Pró-reitora de Pesquisa,
Pós-graduação e Inovação

12ª JICE Instituto Federal do Tocantins

INSTITUTO FEDERAL Tocantins

PÁTRIA AMADA BRASIL GOVERNO FEDERAL

ANEXO A – DECLARAÇÃO DO PIBIC

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
Campus Palmas

DECLARAÇÃO

Declaramos para os devidos fins que **Marcela Vitoria Silva Oliveira**, CPF 066.279.991-70, RG 1338886 - SSP/ TO, residente à Rua Colibri , Jardim Paulista , Paraíso do Tocantins-TO é aluno(a) do curso 030 - MIGRADO - Licenciatura em Física (Campus Palmas), matrícula Nº 2018101030009-2 e participa como membro do projeto de pesquisa "O uso de HQs como estratégia para o Ensino de Física" no EDITAL Nº 57/2021 - PIC/IFTO/CNPq Vagas Remanescentes - PIBIC, com carga horária semanal de 20 horas, tendo sido contemplado(a) com uma bolsa de iniciação científica no período entre 11/10/2021 e 31/08/2022. sob a orientação do(a) pesquisador(a) Weimar Silva Castilho.

Palmas, 19 de Setembro de 2022.

Este documento foi emitido pelo SUAP. Para comprovar sua autenticidade, acesse **https://suap.ifto.edu.br/comum/autenticar_documento/**

Código de Autenticação: 715106 - **Tipo:** Declaração de Participação - **Data da Emissão:** 19/09/2022

ANEXO B - DECLARAÇÃO PROJETO DE PESQUISA EDITAL DE FLUXO PESQUISA/INOVAÇÃO CONTÍNUO

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
Campus Palmas

DECLARAÇÃO

Declaramos para os devidos fins que **Marcela Vitoria Silva Oliveira**, CPF 066.279.991-70, RG 1338886 - SSP/ TO, residente à Rua Colibri , Jardim Paulista , Paraíso do Tocantins-TO é aluno(a) do curso 030 - MIGRADO - Licenciatura em Física (Campus Palmas), matrícula N° 2018101030009-2 e participa como membro do projeto de pesquisa "Ludicidade no Ensino de Física através da produção de HQ'S" no EDITAL DE FLUXO CONTÍNUO PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DE PROJETOS DE PESQUISA, com carga horária semanal de 8 horas, no período entre 08/06/2021 e 23/12/2022. sob a orientação do(a) pesquisador(a) Weimar Silva Castilho.

Palmas, 19 de Setembro de 2022.

Este documento foi emitido pelo SUAP. Para comprovar sua autenticidade, acesse **https://suap.ifto.edu.br/comum/autenticar_documento/**
Código de Autenticação: b40d9 , **Tipo:** Declaração de Participação , **Data da Emissão:** 19/09/2022