

A full-page image of Harley Quinn from the movie 'Birds of Prey'. She is wearing her signature pink and black outfit, a clear leather jacket, and a tinsel cape. She has her blonde hair in pigtails and is holding a mallet over her shoulder. The background is a dark, stylized city street with blue and purple lighting and falling confetti.

CULT
DE CULTURA

COLÓQUIO
NACIONAL EM
ARTE SEQUENCIAL
E CULTURA POP

8 A 10
OUTUBRO
2020

FACULDADES
EST

POP!

CADERNO DE RESUMOS



O ENSINO DE FÍSICA A PARTIR DOS QUADRINHOS DO HOMEM ARANHA

Amaro Xavier Braga Júnior¹¹³
Moisés Xavier Guimarães Valentim¹¹⁴

Introdução

O presente trabalho tem por objetivo apresentar uma proposta de aula de física, na área mecânica, tendo como base uma história em quadrinhos do Homem Aranha (A morte de Gwen Stacy). Como muitos alunos apresentam dificuldades em compreender alguns conceitos abstratos dessa ciência, este artigo propõe uma forma de proporcionar uma visualização melhor de princípios físicos, mais especificamente, Impulso e Quantidade de Movimento. Isso é realizado a partir de uma abordagem qualitativa e quantitativa do referido episódio nos comics do Homem Aranha. Além disso, sugere-se uma proposta de plano de aula com o objetivo de ajudar os professores na aplicação da HQ. Embora tal proposta não substitua a utilização dos livros didáticos em sala de aula, ela auxilia os alunos na compreensão do que estão de fato calculando. Um problema bastante comum nas ciências exatas é o fato de os discentes saberem utilizar adequadamente diversas formulações matemáticas, mas não terem a compreensão adequada do que estão calculando. Por exemplo, é como se uma pessoa dominasse todas as formas de se obter a temperatura de alguém, no entanto não sabe o que aquele número significa na prática. Ou seja, o conceito físico não foi compreendido adequadamente. Por isso, este artigo, procura apresentar uma proposta para suprir essa necessidade. A pesquisa configura-se como descritiva quanto aos fins e bibliográfica, documental e estudo de caso quanto aos meios de acordo com a classificação de Sylvia Vergara. Quanto a estrutura, o trabalho está dividido em três seções: Histórias em quadrinhos e o ensino de ciências, a física na morte de Gwen Stacy e Composição da aula. Em seguida, cada uma das seções é explicada com mais detalhes analisando o conteúdo e referencial teórico utilizado.

Histórias em quadrinhos e o ensino de ciências

Esta seção inicial tem por objetivo explorar a relação entre quadrinhos e ciências. Para tratar de definição e características gerais da nona arte foi utilizado o livro Understanding Comics de Scott McCloud e Comics and Sequential Art de Will Eisner. No caso específico da utilização de quadrinhos pelos docentes, destaca-se a proposta de Agnaldo Arroio (artigo Comic as a narrative in natural science education) e, mais especificamente no ensino de física,

¹¹³ Doutor Em Sociologia (UFPE). Mestre Em Sociologia (UFPE). Mestre Em Antropologia Social (UFAL). Esp. Em Artes Visuais (SENAC). Esp. Em Gestão De Ead (UCB\ESC. DO EXÉRCITO). Esp. Em História Das Artes E Das Religiões (UFRPE). Bacharel Em Ciências Sociais (UFPE). Licenciado Em Ciências Sociais (UFPE). Atualmente é professor adjunto no Instituto de Ciências Sociais da Universidade Federal de Alagoas. Endereço eletrônico: amaro@ics.ufal.br.

¹¹⁴ Pós-graduado em Histórias em Quadrinhos (EST). Graduado em Engenharia Mecânica e de Automóvel (IME). Atualmente, cursa Licenciatura em Física (ULBRA) e Bacharelado em Teologia (FUV). Endereço eletrônico: moisesxavier@live.com



a aplicação feita por Caruso e Silveira (Tirinhas Educativas). Quanto à relação entre os quadrinhos e a ciência, foi analisada a classificação proposta por Tatalovic (Science comics as tools for science education and communication: a brief, exploratory study): quadrinhos ficcionais e científicos. Estes têm o propósito de comunicar ciência diretamente com uma finalidade educativa. Aqueles não apresentam como objetivo principal a difusão de conceitos científicos, mas podem ser utilizados no ensino de física, química, biologia e afins. No caso do artigo em questão, o foco está sobre os ficcionais que, mesmo se possuírem algum conceito científico equivocado, podem ser utilizados para mostrar onde está o erro e em seguida apresentar o correto. No caso da história analisada no trabalho, a classificação corresponde a um quadrinho ficcional, mas não apresenta conceitos fora da realidade e, ao invés disso, faz-se necessário um conhecimento das leis da mecânica para compreender adequadamente o que levou a morte de Gwen Stacy.

A física na morte de Gwen Stacy

Nesta seção, é feita uma breve explicação das origens do personagem Homem Aranha, um resumo da história da morte de Gwen Stacy (para isso foi utilizado a HQ Homem Aranha Antologia) e uma análise detalhada dos conceitos físicos envolvidos. Para isso, foi utilizado os livros *The Science of Superheroes* (2002) de Lois Gresh e Robert Weinberg e *The Physics of Superheroes* (2005) James Kakalios. Ambas as obras analisam a física (seja eletromagnetismo, mecânica, termodinâmica, ondulatória, etc.) envolvida em diversas histórias de superaventura. Além disso, para fundamentação teórica dos conceitos de mecânica foi usada a obra *Fundamentos de Física, volume I: Mecânica* de Halliday e Resnick. A explicação se divide em duas partes principais: aspectos qualitativos e quantitativos. A primeira tem por objetivo mostrar o motivo da morte de Gwen Stacy a partir dos conceitos das leis de Newton, Impulso e Quantidade de Movimento. Essa parte é muito importante para a proposta do artigo, pois aqui o aluno consegue materializar as abstrações presentes na mecânica. Em seguida na abordagem quantitativa, diversas contas matemáticas são realizadas para provar numericamente o que ocasionou o desfecho trágico da história. Tais cálculos são fundamentais, pois auxiliam o aluno a trabalhar a ideia de estimativas, assunto muito pouco abordado dentro da educação básica. Isso tudo evita que os discentes façam cálculos sem terem a noção correta dos conceitos físicos envolvidos.

Composição da aula

Após uma análise detalhada de todos os conceitos físicos envolvidos na história apresentada, essa seção tem por objetivo organizar adequadamente os resultados obtidos. Isso é importante para que os professores possam ser orientados em como utilizar os quadrinhos em sala de aula. É importante destacar que essa ferramenta não vai substituir os livros didáticos e os exercícios que os alunos devem fazer, mas ela procura auxiliar na compreensão dos conceitos físicos, mais especificamente, Impulso e Quantidade de Movimento. Tudo isso, evita que os alunos sejam apenas “máquinas de calcular” e compreendam o significado físico dos resultados numéricos obtidos ao aplicar uma fórmula. A proposta de plano de aula é dividida



em três partes principais: Estímulo do raciocínio, estimativa para cálculo da força, resumo e tarefas. Na primeira parte, sugere-se que os professores possam estimular seus alunos a raciocinarem sobre o motivo pelo qual a história terminou com a morte de Gwen. Ou seja, os discentes devem procurar entender, a partir da física, porque a história teve um desfecho trágico. Além disso, neste ponto é utilizada a proposta de intertextualidade citada por Rubem Alves no livro *Por uma Educação Romântica*. Na segunda parte, além do docente apresentar de maneira bem didática os conceitos de Impulso e Quantidade de Movimento, o foco principal corresponde a estimular os alunos a realizarem estimativas. Isso não é comum nos livros didáticos, porque todos os valores envolvidos são fornecidos. Uma forma de suprir essa lacuna é motivar toda a classe em tentar descobrir diferentes valores e analisa-los criticamente. Por fim, é enfatizado que o docente deve estimular os alunos a descobrirem situações semelhantes para massificar os conceitos aprendidos.

Em suma, o presente artigo analisa uma história específica (a morte de Gwen Stacy) e uma parte da física mecânica. No entanto, a usabilidade dos quadrinhos, conforme aponta Tatalovic, é muito maior e não se limita apenas a um caso. Outras histórias e áreas podem ser exploradas como comparações entre Magneto e Electro no eletromagnetismo, Tempestade e Homem de Gelo nos processos de transferência de calor como condução e convecção, Homem-Formiga no Movimento Harmônico Simples, etc. Ou seja, a metodologia utilizada para esse trabalho pode ser expandida e aplicada em outros comics e partes da física. Mesmo se um conceito for apresentado de maneira equivocada, é possível utilizar o erro como uma forma de ensinar o correto. Inclusive é uma boa forma de estimular o pensamento crítico, ao apontar erros teóricos e corrigi-los adequadamente. Assim, é impossível não concordar com Scott McCloud quando afirma: “as possibilidades do quadrinho são – como sempre foram – ilimitadas”¹¹⁵.

Palavras-chave: Histórias em Quadrinhos; Ensino de Física; Leis da Mecânica; Planos de Aula; Educação.

Referências:

ALVES, Rubem. **Por uma educação romântica**. Campinas: Papirus, 2008.

ARROIO, Agnaldo. **Comic as a narrative in natural science education**. Western anatolia journal of education science special issue. Dokuz eylul In stitute, Izmir, Turkey, 2011.

CARUSO, Francisco; SILVEIRA, Cristina. **Tirinhas Educativas**. Atas do II Encontro de Quadrinhos: Por uma ciência mais divertida. Leopoldina, MG, 2008. v. 1.

EISNER, Will. **Comics and Sequential Art**, Tamarac, Florida, Poorhouse Press, 1985.

¹¹⁵ MC CLOUD, Scott. **Understanding comics: The invisible art**. Northampton, Mass, 1993, p. 212.



GRESH, Lois H.; WEINBERG, Robert. **The Science of Superheroes**, New Jersey: John Wiley and Sons\ Hoboken, 2002.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert. **Fundamentos da Física, volume I: Mecânica**. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

HOMEM-ARANHA: ANTOLOGIA. São Paulo: Panini Brasil, nov. 2017.

KAKALIOS, James. **The Physics of Superheroes**, New York: Gotham Books, 2005.

MCCLOUD, Scott. **Understanding comics: The invisible art**. New York, Harper Collins, 1994.

TATALOVIC, Mico. **Science comics as tools for science education and communication: a brief, exploratory study**. Journal of Science Communication, v. 8, n. 4, p. A02, 2009.