

Abordagem de conceitos de Física no ensino de Ciências usando histórias em quadrinhos: um estudo de caso

Approach on concepts of physics in science teaching using comics: a case study

Aproximación de conceptos de física en la enseñanza de las ciencias a través de cómics: un estudio de caso

Marinaldo Vilar de Souza Junior (juniorvilar09@gmail.com)

Universidade Federal do Maranhão – UFMA, Brasil

Orcid: orcid.org/0000-0002-7185-7859

Vanessa Carolina Cunha Célio (vanessaccarolina@hotmail.com)

Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará – UNIFESSPA, Brasil

Orcid: orcid.org/0009-0002-8726-5871

Edileuza de Aviz Cunha (coord.edileuza@gmail.com)

Secretaria de Estado de Educação do Pará – SEDUC-PA, Brasil

Orcid: orcid.org/0009-0004-2516-7998

Francisco Ferreira de Sousa (ffs@ufpa.br)

Universidade Federal do Pará – UFPA, Brasil

Orcid: orcid.org/0000-0003-3413-5520

Resumo

Transmitir conceitos de difícil compreensão para aprender de forma eficaz ainda é um desafio da Escola, pois quanto mais complexo o assunto maior é o déficit de aprendizagem. A fim de minimizar as barreiras inerentes à aprendizagem, história em quadrinhos (HQs) pode ser um recurso didático eficaz para abordar conceitos de Física na disciplina Ciências. Este artigo apresenta uma experiência com alunos do 9º ano do ensino fundamental de uma escola da rede pública da cidade de Marabá (PA) com revista em quadrinhos, a qual foi aplicada num grupo de 32 alunos. A escolha de uma revista no formato HQ e a aplicação da metodologia foram baseadas na teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel. Os resultados obtidos mostraram que as HQs despertaram interesse nos alunos pela disciplina, conforme comprovou o questionário aplicado no final da atividade sobre aprender mais os conceitos da disciplina. Além disso, a metodologia foi considerada inovadora e motivadora, proporcionando à prática do professor melhor aplicabilidade no nível da teoria de Ausubel, isto é, unindo conhecimento teórico a um

ensino efetivo e satisfatório configurando-se como instrumento viabilizador de aprendizagem e que neste trabalho foi atrelada ao gênero quadrinhos.

Palavras-chave: Teoria de Ausubel; Ensinando Ciências com HQs; Ensino-aprendizagem.

Abstract

Transmitting difficult-to-understand concepts for effective learning is still a challenge in basic school, as the more complex the subject is, the greater the learning deficit. To minimize the inherent barriers to learning, comics can be an effective educational resource that covers the Physics concepts in the Science discipline. This article reports an investigation with 9th-grade students using comics in a public school in Marabá City, Pará, being applied to a group of 32 students. The choice of a comic magazine and the application of the methodology used in this work were based on David Ausubel's theory of meaningful learning. The results showed that the comics sparked interest in the students for the Science discipline, as confirmed by the questionnaire conducted at the end of the activity regarding a better understanding of the Physics concepts. Furthermore, the methodology was considered innovative and motivating, enabling the teacher's better applicability at the level of Ausubel's theory, i.e., combining theoretical knowledge with effective and satisfactory teaching, serving as a facilitating instrument for learning and, in this study, it was linked to the comics' genre.

Keywords: Ausubel's Theory; Science teaching via comics; Meaningful learning.

Resumen

Transmitir conceptos de difícil comprensión para aprender de manera efectiva sigue siendo un desafío en la escuela, ya que cuanto más complejo es el tema, mayor es el déficit de aprendizaje. Con el fin de minimizar las barreras inherentes al aprendizaje, los cómics pueden ser un recurso didáctico eficaz para abordar conceptos de Física en la disciplina de Ciencias. Este artículo presenta una investigación con estudiantes de noveno grado de una escuela de educación primaria en la ciudad de Marabá, Pará, utilizando cómics, los cuales fueron aplicados a un grupo de 15 estudiantes. La elección de un formato de cómic y la aplicación de la metodología se basaron en la teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel. Los resultados obtenidos mostraron que los cómics despertaron el interés de los estudiantes por la disciplina, según lo confirmado por el cuestionario aplicado al final de la actividad sobre la comprensión de los conceptos de la disciplina. Además, se consideró que la metodología era innovadora y motivadora, proporcionando al profesor una mejor aplicabilidad en el nivel de la teoría de Ausubel, es decir, combinando conocimiento teórico con una enseñanza efectiva y satisfactoria, configurándose como un instrumento facilitador del aprendizaje y que, en esta investigación, se vinculó al género de los cómics.

Palabras-clave: Teoría de Ausubel; Enseñanza de Ciências con cómics; Prendizaje-significativo.

INTRODUÇÃO

Um dos desafios no ensino brasileiro está pautado na adoção de uma teoria apropriada ou uma metodologia de ensino que encerre problemas na aprendizagem escolar, pois os déficits e o fracasso escolar ainda são uma realidade em muitas escolas brasileiras (ZUCOLOTO; SANTOS; DAZZANI, 2018). Diversas teorias de ensino destacam-se por se basearem em pesquisas que visam minimizar tal problema mesmo diante de vários desafios encontrados nesse cenário escolar. Por outro lado, um fator que tem despertado interesse de vários pesquisadores da área de ensino-aprendizagem é o desenvolvimento de metodologias inovadoras e viáveis a fim de melhorar o processo de ensino-aprendizagem, podendo até mesmo torná-lo mais efetivo (BOSSA, 2009; GATTI, 2004; AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1978).

No que diz respeito à aprendizagem no ensino de Ciências, as relações sociais (entre alunos e professores) no contexto escolar, de acordo com Vygotsky (2012), são entendidas como condições necessárias para a produção de conhecimentos por parte dos alunos, particularmente, aquelas que permitam o diálogo, a cooperação e a troca de informações mútuas, o confronto de pontos de vista divergentes e que implicam na divisão de tarefas, o que resultará no alcance de um objeto comum proporcionando, assim, a aprendizagem. Desse modo, cabe ao professor não somente permitir que tais relações ocorram como também envolver o cotidiano dos alunos dentro das salas de aula (REGO, 2013).

Além disso, deve-se pesquisar como o desenvolvimento de metodologias de ensino influencia na aprendizagem, ao mesmo tempo despertar o interesse do aprendiz, fazendo com que ele aprenda de forma efetiva, pois acreditamos que o processo de aprendizagem humana envolve a emoção, e só estudando esse aspecto será possível revelar uma relação com o desenvolvimento da interação em sala. Outro aspecto importante é associado com

investigação de como se dá o aprendizado, identificando a importância do desenvolvimento de metodologias didáticas de ensino mais atrativas na educação fundamental, sua influência no comportamento, no caráter e na atividade cognitiva da criança. Isto é de suma importância, pois a aprendizagem é apontada por vários autores como um dos fatores primordiais a ser desenvolvido na educação (FAGUNDES, 2006; TORRES; IRALA, 2014); na concepção de Abrão (2006), a motivação tem um papel fundamental na aprendizagem, pois ninguém aprende se não estiver motivado.

Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997; PALMA FILHO, 2009), é necessário fomentar habilidades inter-relacionais, cognitivas, afetivas, éticas para garantir uma educação de qualidade. O objetivo é formar cidadãos conscientes de seus direitos e deveres na sociedade. Na prática, muitas vezes, no ensino de Ciências, mais especificamente no ensino de Física, os conteúdos são trabalhados de uma forma muito direta e pouco dinâmica, em geral, proporcionando um ensino mecânico. Segundo Ausubel (1963), esse ensino mecânico ocorre quando novas informações recebidas não interagem com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva, assim, a pessoa decora ao invés de aprender de fato, isto é caracterizado como um processo “matematizado”, em que ocorre um desenvolvimento da disciplina com excesso de fórmulas e números, e muito pouco envolve a Física Experimental e/ou cotidiana, fazendo com que o desinteresse por parte do aprendiz pelo tema “ensinado” seja preponderante. Notamos ainda no ensino fundamental II que o ensino da Física, da maneira com que os conteúdos, conceitos e fenômenos físicos são trabalhados não é suficientemente atraente para prender a atenção do educando e não tem se configurado como um ensino efetivo (SOUZA JÚNIOR et al., 2017; ARAÚJO; ABIB, 2003).

Devido a tal problemática ou ineficiência no processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos de Física trabalhados no 9º ano do ensino fundamental II, focamos este artigo no desenvolvimento de uma História em Quadrinhos (HQs), em formato de revista, para ser usada como material didático alternativo em uma tentativa de mudar a realidade da sala de aula e fazer com que o educando aprenda significativamente de forma divertida,

prazerosa e substantiva para estimular seu interesse pela Física. Além disso, tal metodologia deve conduzir o aluno a formular seus próprios pensamentos críticos e científicos em relação aos fenômenos naturais que ocorrem no cotidiano. Com essa perspectiva de trabalho, utilizamos as HQs com conteúdo de Física como um recurso metodológico para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem, uma vez que elas podem ser adequadas facilmente ao ensino fundamental.

CARACTERÍSTICAS DO USO DE HQ NO ENSINO DE CIÊNCIAS

As primeiras HQs foram lançadas no começo do século XX pela necessidade de buscar novos meios de comunicação e expressão gráfica e visual. Com o avanço da imprensa, da tecnologia e dos novos meios de impressão, esse meio de comunicação em massa tornou-se possível. Nesse contexto, as HQs caracterizam-se como um veículo comunicativo com grande potencial para atingir milhares de pessoas em todo mundo, bem como ganharam notável espaço em vários campos da comunicação e têm sido cada vez mais presentes no ambiente escolar (CARVALHO; MARTINS, 2009; KAMEL; LA ROCQUE, 2011; LIU; LIMA, 2020).

O uso da HQ na prática pedagógica como ferramenta auxiliar é agora uma realidade para os educadores, pois sua linguagem é considerada moderna ao apresentarem uma linguagem lúdica geralmente conectada à diversão (KAMEL; LA ROCQUE, 2011; KISHIMOTO, 2017). De acordo com Tonino (2011), as HQ fazem parte do material pedagógico usado nas escolas, promovendo maior interação com os alunos, despertando criatividade, provocando sensibilidade, sociabilidade, senso crítico e a imaginação criadora, justamente porque é uma linguagem simples e bem acessível (SILVA, 1986; LIU; SILVA; LIMA, 2020).

As HQs não se restringem apenas às tirinhas, podendo serem escritas em vários estilos dependendo da finalidade, por exemplo, o estilo quadrinho utilizado neste artigo pode ser considerado como um material paradidático (adaptações de livros, biografias de personagens em histórias e textos). Além disso, os textos desenvolvidos neste trabalho

possuem uma linguagem simples e desenhos no estilo mangá, combinando o caráter educacional com o entretenimento, pois acreditamos que as HQs não devem somente se limitar ao caráter do entretenimento (VERGUEIRO, 2017; RAMA; VERGUEIRO, 2008; KAMEL; LA ROCQUE, 2011). Embora essa seja uma de suas finalidades, precisamos observar de forma cuidadosa suas finalidades educativas, pois as HQs devem se conectar os acontecimentos vivenciados pelos alunos aos conceitos científicos. Em geral, elas ajudam a entender o cotidiano dos alunos, e suas tramas ajudam a expressar conceitos formais fornecidos em sala de aula (REGO, 2013; VYGOTSKY, 2012; MALDANER; ZANON, 2004).

Diante dessas discussões, podemos destacar que as HQs, seja como um material de divulgação científica, como ferramenta de comunicação ou como ferramenta de entretenimento também servem para aproximar as práticas de ensino de Ciências dos interesses dos alunos (LUZ; NIXDORF; TREVISAN, 2023), ao mesmo tempo, estimulam a leitura mais acurada a respeito da ciência, mesmo que não seja puramente científico, como panfletos distribuídos em visitas a locais de ensino informal de Ciências (museus, estações de tratamento de água), artigos de revistas voltados para crianças que incluem curiosidades sobre tópicos, dentre outros (PIZARRO; JUNIOR 2010). Por outro lado, Pizarro e Junior (2010) abordaram uma questão que tem levado alguns professores a evitar o uso de desenhos animados em sala de aula: do ponto de vista científico, eles podem contribuir para a disseminação de ideias inadequadas.

Os quadrinhos são conhecidos por suas narrativas que envolvem a imaginação e as emoções do leitor e muitas vezes utilizam diferentes conceitos ou "pseudoconceitos" para enriquecer o enredo. Não pretendendo ser "material didático" do ponto de vista rigoroso e formal, os quadrinhos transitam livremente entre informações factuais e fictícias, o que muitas vezes os excluem de um currículo mais criterioso, mas esquecemos que as HQs podem contribuir justamente por ser uma arte próxima dos interesses dos alunos do ensino fundamental II. Porém, Kamel e La Rocque (2011, p. 9) afirmaram que "erros conceituais" nas histórias em quadrinhos não devem ser mal interpretados de modo a

menosprezar a contribuição desse material para o ensino de Ciências, mas sim fundamentar uma proposta de prática que estimule a identificação e descrição de ideias de procedimentos inadequados, tal como discussões sobre conhecimento cientificamente válido e suas respectivas formas de produção (AULER, 2003; ESTEVÃO; COSTA, 2016).

METODOLOGIA

Com a ajuda do livro didático usado nas escolas de ensino fundamental II da cidade de Marabá (PA) fizemos uma seleção de conteúdos direcionados aos alunos do 9º ano levando em consideração o meio social em que o educando e as escolas estavam inseridos para que os conceitos fossem relevantes e substancialmente importantes por parte do educando. Os conteúdos escolhidos para a produção da revista no formato de HQ envolveram aqueles atrelados às leis de Newton, à massa e peso, à gravidade, a atrito, às ondas eletromagnéticas e mecânicas, por entendermos que são temas interessantes, de extrema importância e que acompanham a vida inteira dos educandos.

Após a escolha do material de apoio, a revista foi elaborada em estilo mangá (Figura 1), procurando escolher uma turma adequada para sua aplicação, pois os alunos do 9º ano escolar estão com uma idade média de 12 a 15 anos, e segundo Piaget (1970), em sua teoria do desenvolvimento humano, a criança acima dos 12 anos encontra-se no estágio operatório formal, na qual é desenvolvida a capacidade de pensar sobre conceitos abstratos e no próprio processo de pensamento.



Fonte: Autores, 2023.

Figura 1- Material elaborado e aplicados aos alunos.

Nesse estágio operatório, o educando já possui pensamento hipotético dedutivo, raciocínio lógico, raciocínio dedutivo, capacidade de resolução de problemas e de pensamento sistemático; a linguagem já está desenvolvida, permitindo discussões lógicas e que cheguem a conclusões. É o período em que há a maturação da inteligência do indivíduo, em que há a capacidade de pensar sobre o seu próprio pensamento, ficando

cada vez mais consciente das operações mentais que realiza ou que pode realizar diante do meio que o cerca (LA TAILLE, 2007; CORRÊA, 2017; PIAGET, 1970) o que torna essa série escolar ideal para o desenvolvimento da atividade proposta neste artigo.

Com a metodologia, série e conteúdo selecionado, o próximo passo foi dividir em quatro etapas para confecção das HQs que compuseram a revista, conforme mostrado no quadro 1.

Quadro 1- Etapas realizadas no procedimento da confecção das HQs.

Processo criativo	Nesta etapa, os temas foram escolhidos considerando as situações cotidianas em que os fenômenos físicos ocorrem com mais frequência no dia a dia do educando. A partir dessa identificação, foi criado um roteiro para cada história que compõe a revista.
Material manuscrito	Todas as histórias foram rascunhadas, criando personagens e cenários próprios, para cada história e feitas inicialmente à mão, para que posteriormente fossem digitalizadas.
Digitalização	O processo de digitalização foi feito com o auxílio do programa <i>Adobe Photoshop versão 5</i> . Nesta etapa, as animações ganharam cor e forma. Vulgarmente falando, a partir desse momento as histórias ganharam vida.
Impressão	Etapa final da confecção da revista: uso de impressora e papel vergê de gramatura 180g/m ² para impressão da revista, para que o material fosse resistente suficiente para manuseio dos alunos.

Fonte: Autores, 2023.

Tal revista foi confeccionada com todo cuidado, de modo a fazer com que o educando, ao lê-la, conseguisse associar os conceitos incluídos no enredo da história com os conhecimentos abrangentes retidos em seus subsunçores, permitindo a ancoragem do novo conceito introduzido, fazendo com que eles passassem a ter significado e contribuíssem para a diferenciação, elaboração e estabilidade dos subsunçores preexistentes. Além disso, fazendo com que os discentes se sentissem motivados para buscar mais conhecimentos, além daqueles oferecidos pelos docentes em sala de aula.

A aplicação da metodologia se deu numa escola estadual de ensino fundamental e médio, localizada no município de Marabá (PA), especificamente em uma turma de 9º ano. A escola conta com uma estrutura ampla e funciona com ensino fundamental em dois turnos: manhã e tarde, possuindo quatro turmas de 9º ano no total. Dentre as duas turmas de 9º ano que funcionam na escola pela manhã, apenas uma foi escolhida para

aplicação da revista elaborada. A turma selecionada no momento da aplicação do material contava com 32 alunos presentes, dos 41 matriculados.

A aplicação foi dividida em cinco momentos: (1) Momento da leitura, quando os alunos tiveram a oportunidade de ter o primeiro contato com as HQs e com autonomia para interpretá-las de sua própria maneira; (2) Indagação, logo após a leitura da revista com questionamentos referentes à leitura proposta, a fim de descobrir se houve absorção de conhecimento científico; (3) Explicação, quando explicamos aos alunos cada conceito proposto por meio das histórias, com o intuito de ancorar os conceitos que eles haviam absorvidos juntamente com a nova informação substancial; (4) Tirando dúvidas, após a explicação dos conceitos, solicitamos aos alunos que eles participassem oralmente contando experiências do dia a dia relacionadas com os conceitos presentes nas HQs, durante essa prática, aproveitamos para esclarecer dúvidas que poderiam surgir durante a manifestação dos alunos; (5) Aplicação do questionário (Figura 2), todos os alunos concordaram em responder a um questionário no final da prática para que pudéssemos avaliar o desenvolvimento da atividade.


SERVÍÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
Instituto de Ciências Exatas-ICE

QUESTIONÁRIO PARA PESQUISA DE CAMPO

1. Já estudou esse conteúdo anteriormente?
 SIM NÃO

2. Agora que você já estudou, como você classifica esse conteúdo?
 FÁCIL INTERMEDIÁRIO DIFÍCIL

3. Você consegue aprender o que lhe foi ensinado em sala de aula com o auxílio da revista em quadrinhos?
 SIM APENAS UMA PARTE NADA

4. Antes de estudar sobre os conceitos de física você já havia percebido esses fenômenos no seu dia-a-dia?
 SIM NÃO

5. A revista em quadrinhos ajudou você a compreender melhor os conceitos de física que foram trabalhados em sala de aula?
 SIM NÃO

6. Após os conceitos físicos estudados em sala de aula, você conseguiria associá-los com os fenômenos que acontecem no seu dia-a-dia?
 SIM NÃO

7. Qual a importância da revista em quadrinhos no aprendizado dos conceitos de física estudados em sala de aula, em sua opinião?
 Muito importante Importante Pouco importante

8. Após a leitura da revista em quadrinhos, qual seu interesse pelos conceitos de física?
 Alto interesse, Interesse moderado Baixo interesse

Fonte: Autores (2023).

Figura 2- Questionário elaborado e aplicado aos alunos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O ensino de Ciências Naturais ao longo dos anos, especificamente no ensino fundamental, baseou-se em várias tendências, as quais ainda se manifestam nas salas de aula. Até a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases (LDB) de 1961, a disciplina de Ciências Naturais era vista somente nas duas últimas séries do curso ginásial, pois as psicologias em que se baseavam o ensino não valorizavam a construção do conhecimento científico e nem do ser pensante, porém, com a validação da lei, as Ciências passaram a ser ministrada em todos os anos do ensino fundamental II.

Considerando a LDB 1961, a metodologia de ensino utilizada pelas escolas ainda era tradicional e a obrigação de transmitir o conhecimento era somente do professor, o

que se refletia em aulas expositivas e o conhecimento científico era tratado como elemento neutro e ainda não se punha em questão a verdade científica.

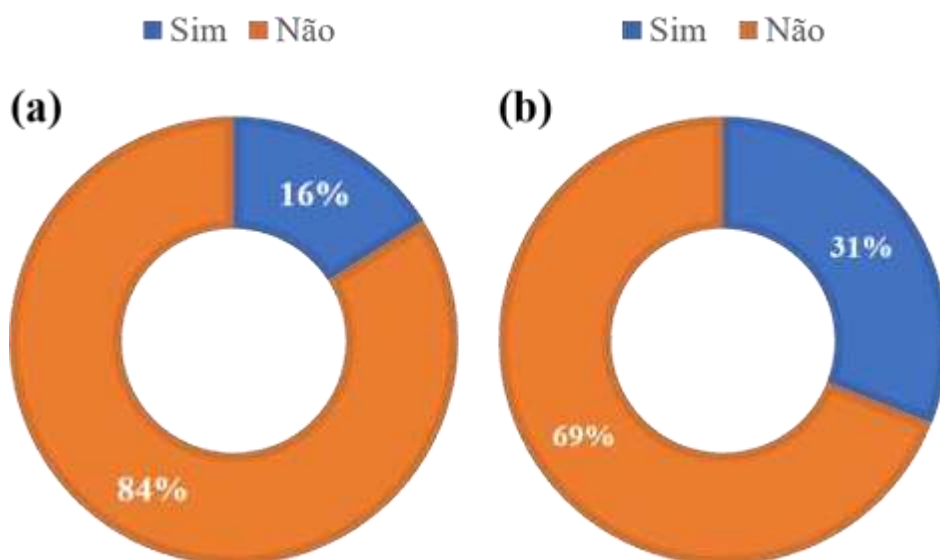
Após a implementação da lei, surgiram novas propostas para o ensino de Ciências, pela necessidade de conciliar o currículo escolar com o avanço do conhecimento científico, dando início à Nova Escola, tendência pedagógica que mudou a percepção das questões pedagógicas, dos aspectos puramente lógicos para aspectos psicológicos, valorizando a participação ativa do aluno no processo de aprendizagem, mudando assim o propósito do ensino, tendo o cuidado de atender aos objetivos propostos para o ensino fundamental (NUNES, 2007; FONSECA, 2013; SAVIANI et al., 2017).

Os PCNs preconizam, como alguns dos objetivos do ensino fundamental, que os alunos sejam capazes de perceber-se integrante, dependente e agente transformador do ambiente, identificando seus elementos e as interações entre eles e com o meio ao seu redor, contribuindo ativamente para a melhoria do meio ambiente e sua vida cotidiana. Paralelamente, o educando deve saber utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos e desenvolver o conhecimento ajustado de si mesmo e o sentimento de confiança em suas capacidades afetiva, física, cognitiva, de inter-relação pessoal e de inserção social para agir com perseverança na busca de conhecimento e no exercício da cidadania (BRASIL, 1997; PALMA FILHO, 2009; MOREIRA, 1999).

Somente a partir de então que as atividades experimentais passam a ter uma forte presença nos projetos de ensino, atividades práticas chegam a ser consideradas como uma solução para o ensino, pois são facilitadoras do processo de transmissão do conhecimento científico. A partir dos experimentos, o educando tem condição propícia para levantar hipóteses, testá-las, refutá-las, o que permitirá a eles concluir de que a Física é uma área da Ciência essencial a ser estudada para que possa alcançar os objetivos do ensino fundamental (MORAN, 2007; VEIGA, 2013; MERCADO, 1999). Por isso, é de extrema importância criar uma boa base científica, ainda no ensino fundamental, pois é por meio

da contextualização dos fenômenos naturais cotidianos que o educando começará a observar e indagar sobre o mundo em que vive.

Considerando o que é apresentado acima e baseando-se nos dados obtidos a partir da pesquisa feita neste trabalho por meio dos questionários aplicados, apreendemos que, ao perguntar se o aluno já havia estudado a disciplina de Física, 84% dos alunos responderam que não, 69% dos alunos não possuíam conhecimento para perceber os fenômenos físicos ao seu redor (Figura 3a). Isto se dava pela falta de conhecimento físico (Figura 3b), que acabava interferindo na percepção que o aluno possuía sobre os acontecimentos diários no seu ambiente social e escolar (VEIGA, 2013; MORAN, 2007; BAPTISTA; HUMMES; DAL BELLO. 2020).

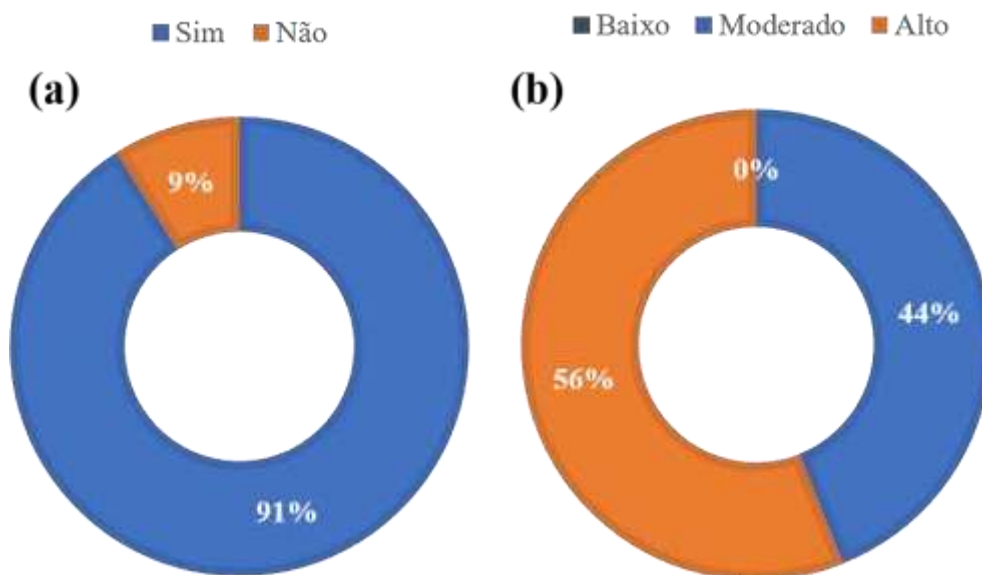


Fonte: Autores, 2023.

Figura 3- Gráficos referentes a 1ª e 4ª pergunta do questionário aplicado aos alunos: (1a) Já estudou esse conteúdo anteriormente? e (1b) Antes de estudar sobre os conceitos de Física você já havia percebido esses fenômenos no seu dia a dia?

Baseando-se na Figura 4a, consideramos que é pelo conhecimento científico (FREIRE, 2014) que o educando abrange sua percepção do universo e passa a compreender melhor os fenômenos físicos que ocorrem ao seu redor no seu dia a dia,

além disso, ele passa a adquirir uma visão crítica dos conteúdos estudados quando o ensino é contextualizado e trazido para próximo da sua realidade cotidiana, pois passa a ter um significado particular para cada um a partir das suas próprias experiências (NEIRA; FERRARI, 2022).



Fonte: Autores, 2023.

Figura 4- Gráficos referentes a 6ª e 8ª pergunta do questionário aplicado ao aluno: (2a) Após os conceitos físicos estudados em sala de aula, você conseguiria associá-los com os fenômenos que acontecem no seu dia a dia? e (2b) Após a leitura da revista em quadrinhos, qual seu interesse pelos conceitos de Física?

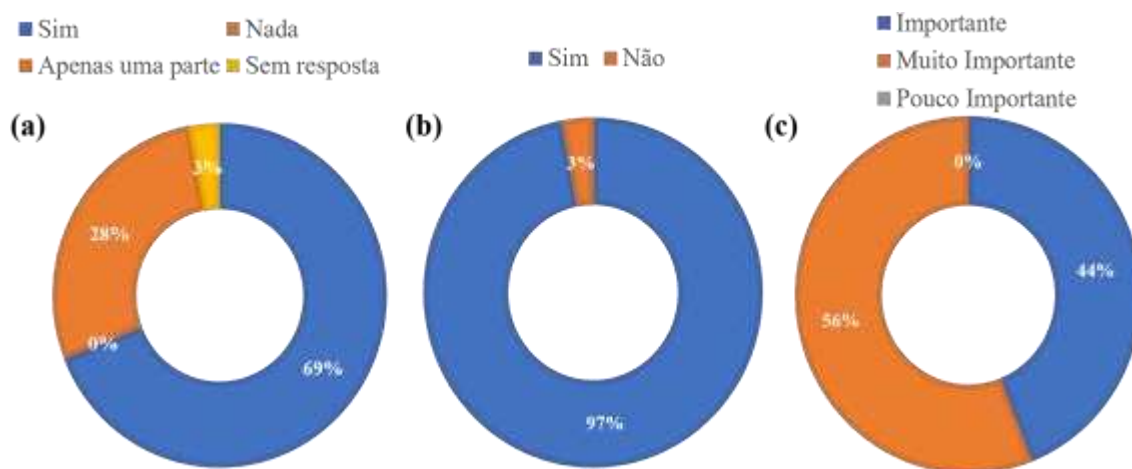
Foi comprovado que as HQs podem estimular os alunos a desenvolverem interesse pela Física, pois quando perguntados sobre sua vontade de aprender mais sobre o assunto não houve nenhuma resposta negativa, como pode ser observado na Figura 4b. Luz, Nixdorf e Trevisan (2023) descreveram em seu estudo que as HQs serviram como material didático complementar contribuindo para superar o desinteresse de muitos alunos em relação ao modo como os conteúdos costumam ser abordados em sala de aula, o que geralmente é centrado na memorização de fórmulas e conceitos sem relação com o

cotidiano. Moreira (2021) descreveu em seu estudo que despertar nos alunos o interesse pelo conteúdo da sala de aula (seja ele declarativo ou processual) e pela experiência de qualidade é um grande desafio para o ensino, provavelmente o maior deles.

Considerando esses aspectos, o resultado obtido no estudo desenvolvido aqui permite associar o interesse na busca por mais conhecimentos dos alunos às HQs, pois elas também propiciam a aprendizagem de forma efetiva e satisfatória, o que deve estar ligado ao aspecto lúdico da revista, o que tornou a prática mais prazerosa e motivadora (BATISTA; FUSINATO; BLINI, 2009).

Por meio do uso dos quadrinhos foi possível inferir sobre a valorização do conhecimento prévio do educando e que deve ser a forma mais rápida para o educador promover uma aprendizagem significativa, pois as situações cotidianas da vida e suas experiências cotidianas é o que determinam se o conhecimento científico a ser ancorado é relevante ou não para tomar lugar na estrutura cognitiva do aprendiz (RAMA; VERGUEIRO, 2008; BORSEKOWSKY et al., 2021). Portanto, o conhecimento prévio promove influência sobre o novo conhecimento, mas não o condiciona (VEIGA, 2013), pois mesmo que o aprendiz seja um “pote vazio”, ainda assim ele possui capacidade para aprender o conteúdo de forma efetiva, como mostra a Figura 5a sobre a resposta dos educandos a respeito da terceira pergunta feita com ajuda do questionário.

É importante destacar que somente 16% dos alunos entrevistados já haviam tido contato com os conceitos apresentados na revista, porém, com a ajuda da HQ foi possível alcançar o aprendizado com 69% dos alunos, o qual se deu de forma substantiva, pois a revista auxiliou o aluno mentalizar os fenômenos físicos apresentados nas imagens e narrações, o que pode ser considerado como uma base para que o conhecimento científico seja sobreposto, tomando lugar substancial na área cognitiva em questão (ROCHA FILHO, 2003; LABURÚ; DA SILVA, 2011).



Fonte: Autores, 2023.

Figura 5 - Gráficos referentes a 3ª, 5ª e 7ª pergunta do questionário aplicado ao aluno: (3a) Você conseguiu aprender o que lhe foi ensinado em sala de aula com o auxílio da revista em quadrinhos?, (3b) A revista em quadrinhos ajudou você a compreender melhor os conceitos de Física que foram trabalhados em sala de aula? e (3c) Qual a importância da revista em quadrinhos no aprendizado dos conceitos de Física estudados em sala de aula, em sua opinião?

Sobretudo, todas essas afirmações e investigações mostram que é possível utilizar HQs como um recurso metodológico alternativo dentro de sala de aula, a revista em quadrinhos configura-se como instrumento viabilizador de aprendizagem, (HAMMERSLEY, 2021; LIU; SILVA; LIMA, 2020; CARVALHO; MARTINS, 2009), o que pode ser confirmado a partir das respostas dos educandos em relação à quinta pergunta do questionário, as quais se encontram explicitadas na Figura 5b.

Além disso, constatamos que a revista foi considerada pelos educandos como importante ou muito importante em relação ao aprendizado dos conceitos físicos, o que fortaleceu a hipótese de que as HQs podem ser usadas como metodologia viabilizadora de aprendizagem e ainda tornando-a significativa (LIU; SILVA; LIMA, 2020; CARVALHO; MARTINS, 2013; CARVALHO; MARTINS, 2009). A Figura 5c expressa bem tal afirmação a respeito da importância da revista.

É importante ressaltar algumas considerações sobre alguns conceitos utilizados nas HQ contidas na revista. Sabe-se que a Física é uma ciência que surgiu inicialmente com o propósito de explicar os fenômenos naturais dos mais simples aos mais elaborados, por isso possui sua importância no ensino não apenas para formação de cientistas, mas também para o cidadão comum, uma vez que ela está presente no nosso meio (FACHIN, 2017). Somente conhecendo conceitos físicos, poderemos compreender melhor o universo que nos cerca, por exemplo, conhecendo os conceitos que envolvem a gravitação universal permitiu um grande avanço para a tecnologia, como a construção do relógio de pêndulo até a criação de satélites artificiais e sondas espaciais (PEAT, 2002). Outro ponto, é que a análise das ondas eletromagnéticas e mecânicas, mais especificamente, voltada para as propriedades das ondas possibilitou nos últimos séculos o estudo de frequências naturais de oscilação das obras de engenharia civil, utilizados para evitar problemas futuros nas estruturas das construções, dentre outras aplicações em que a Física nos permitiu com o avanço de seus estudos.

CONCLUSÃO

Por meio das HQs estimulamos o interesse em grande parte dos educandos pelos conceitos de Física. Foram observadas bastante euforia e motivação por parte dos alunos ao terem contato com a metodologia proposta, que se formos analisarmos sua história no contexto escolar, podemos considerá-las como uma metodologia inovadora.

A valorização do conhecimento prévio dos alunos ao apresentar um novo conteúdo condiciona o processo de ensino-aprendizagem, pois a partir da valorização dos subsunçores é que os alunos adicionam significados ao novo conceito, definindo-o ou não como interessante para si; essa valorização também é importante para que os alunos formem opiniões particulares sobre um mesmo conceito, pois cada um tinha um conhecimento prévio diferente e ancorou o novo conhecimento de forma única.

Conclui-se que as HQs apresentadas neste trabalho podem ser usadas como uma metodologia alternativa viável para estimular os alunos a uma aprendizagem de fato

efetiva, por meio da linguagem, das imagens, da descontração, dentre outros artifícios usados nessa didática para trazer os mais variados conteúdos e aplicá-los em sala de aula, sempre levando em consideração o cotidiano do educando fazendo com que ele obtenha o conhecimento de forma significativa.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Escola Municipal de Ensino Fundamental e Médio Rio Tocantins, à Capes e ao CNPq.

REFERÊNCIAS

ABRÃO, J. L. F. As influências da psicanálise na educação brasileira no início do século XX. **Psicologia: teoria e pesquisa**, v. 22, p. 233-239, 2006.

ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. S. Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 25, p. 176-194, 2003.

AULER, D. Alfabetização científico-tecnológica: um novo "paradigma"? **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 5, p. 68-83, 2003.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Educational psychology: A cognitive view**. Nova York: Holt McDougal, 1978.

AUSUBEL, D. P. **The psychology of meaningful verbal learning**. Nova York: Grune & Stratton, 1963.

BAPTISTA, A. M. H.; HUMMES, J. M.; DAL BELLO, M. P.; NAVAS, D. **Educação e Linguagens: da multiplicidade dos conceitos**. São Paulo: BT Acadêmica, 2020.

BATISTA, M. C.; FUSINATO, P. A.; BLINI, R. B. Reflexões sobre a importância da experimentação no ensino de Física. **Acta Scientiarum: human and social sciences**, v. 31, n. 1, p. 43-49, 2009.

BORSEKOWSKY, A. R. et al. Aprendizagem significativa: transformando a sala de aula em laboratório para o ensino de ciências. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 4, n. 2, p. 13-22, 2021.

BOSSA, N. A. **Fracasso escolar: um olhar psicopedagógico**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2009.

- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC, 1997.
- CARVALHO, L. S.; MARTINS, A. F. P. Os quadrinhos nas aulas de Ciências Naturais: uma história que não está no gibi. **Revista Educação em Questão**, v. 35, n. 21, 2009.
- CARVALHO, L. S.; MARTINS, A. F. P. Formação continuada com quadrinhos nas aulas de Ciências: algum problema? **Linhas Críticas**, v. 19, n. 39, p. 331-353, 2013.
- CORRÊA, C. R. G. L. A relação entre desenvolvimento humano e aprendizagem: perspectivas teóricas. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 21, p. 379-386, 2017.
- ESTEVIÃO, A. P. S. S.; COSTA, M. A. História em Quadrinhos: estratégia para o processo ensino-aprendizagem do tema “Lixo eletrônico”. **Revista Práxis**, v. 8, n. 1sup, 2016.
- FACHIN, O. **Fundamentos de metodologias**. São Paulo: Saraiva Educação, 2017.
- FAGUNDES, L. C.; SATO, L. S.; LAURINO, D. P. **Aprendizes do futuro: as inovações começaram!** Brasília: MEC, 2006.
- FONSECA, T. N. L. **História & ensino de História**. São Paulo: Autêntica, 2013.
- FREIRE, P. **Pedagogía de la autonomía: saberes necesarios para la práctica educativa**. Coyoacán: Siglo XXI Editores México, 2014.
- GATTI, B. A. Estudos quantitativos em educação. **Educação e pesquisa**, v. 30, n. 01, p. 11-30, 2004.
- HAMMERSLEY, M. **Classroom ethnography: empirical and methodological essays**. Abingdon: Routledge, 2021.
- KAMEL, C.; LA ROCQUE, L. As histórias em quadrinhos como linguagem fomentadora de reflexões – uma análise de coleções de livros didáticos de ciências naturais do ensino fundamental. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 6, n. 3, 2011.
- KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. São Paulo: Cortez Editora, 2017.

LA TAILLE, Y. Desenvolvimento humano: contribuições da psicologia moral. **Psicologia USP**, v. 18, p. 11-36, 2007.

LABURÚ, C. E.; DA SILVA, O. H. M. Multimodos e múltiplas representações: fundamentos e perspectivas semióticas para a aprendizagem de conceitos científicos. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 7-33, 2011.

LIU, A. S.; SILVA, R. C.; LIMA, L. S. As histórias em quadrinhos como materiais didáticos alternativos no ensino de ciências. **Revista Compartilhar**, v. 4, n. 1, p. 73-78, 2020.

LUZ, C. A.; NIXDORF, S. L.; TREVISAN, A. L. Proposta de ensino de conceitos da Termoquímica por meio de histórias em quadrinhos. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 6, n. 4, p. 176-191, 2023.

MALDANER, O. A.; ZANON, L. B. Situação de estudo: uma organização do ensino que extrapola a formação disciplinar em ciências. **Educação em ciências: produção de currículos e formação de professores**. Ijuí: Editora Unijuí, 2004.

MERCADO, L. P. L. **Formação continuada de professores e novastecnologias**. Maceió: PPGE/CEDU: Edufal, 1999.

MORAN, J. M. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. Campinas: Papyrus Editora, 2007.

MOREIRA, M. A. Interesse, experiência, autoeficácia, autorregulação e carga cognitiva: implicações para a aprendizagem significativa da Física. **Revista do Professor de Física**, v. 5, n. 2, p. 1-10, 2021.

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1999.

NEIRA, M. G.; FERRARI, M. L. **Pedagogia da cultura corporal: crítica e alternativas**. São Paulo: Phorte Editora, 2022.

NUNES, C. Formação docente no Brasil: entre avanços legais e recuos pragmáticos. **Revista Teias**, v. 1, n. 1, p. 23, 2007.

PALMA FILHO, J. C. Parâmetros curriculares nacionais. **Nuances: estudos sobre Educação**, v. 3, n. 3, 2009.

PEAT, F. D. **From certainty to uncertainty: the story of science and ideas in the twentieth century**. Washington: Joseph Henry Press, 2002.

PIAGET, J. **Genetic Epistemology**. Nova York: Editora da Universidade de Columbia, 1970.

PIZARRO, M. V.; JÚNIOR, J. L. Os indicadores de alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental e o uso da história em quadrinhos como recurso didático em ciências. *In: VII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS*. 2010. Florianópolis. **Anais** [...]. Florianópolis, 2010.

RAMA, A; VERGUEIRO, W. **Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula**. São Paulo: Editora Contexto, 2008.

REGO, T. C. **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação**. São Paulo: Editora Vozes, 2013.

ROCHA FILHO, J. B. **Física e Psicologia: as fronteiras do conhecimento científico aproximando a física e a psicologia junguiana**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003.

SAVIANI, D.; ALMEIDA, J. S.; SOUZA, R. F.; VALDEMARIN, V. T. **O legado educacional do século XIX**. Campinas: Autores associados, 2017.

SILVA, M. B. C. **Contar histórias: uma arte sem idade**. São Paulo: Ática, 1986.

SOUZA JÚNIOR, M. V. et al. Mapas conceituais no ensino de física como estratégia de avaliação. **Scientia plena**, v. 13, n. 1, 2017.

TORRES, P. L.; IRALA, E. A. F. Aprendizagem colaborativa: teoria e prática. *In: TORRES, Patrícia Lupion. Complexidade: redes e conexões na produção do conhecimento*. Curitiba: Senar, 2014. p. 61-93.

VEIGA, I. P. A. **Técnicas de ensino: por que não?** São Paulo: Papirus Editora, 2013.

VERGUEIRO, W. **Panorama das histórias em quadrinhos no Brasil**. São Paulo: Editora Peirópolis Ltda., 2017.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Editora Martins Fontes, 2012.

ZUCOLOTO, P. C. S.; SANTOS, G. L.; DAZZANI, M. V. M. School complaints and the educational self: openings for the medicalization of school difficulties. *In: GIUSEPPINA, Marsico; LUCA, Tateo. The Emergence of Self in Educational Contexts: theoretical and empirical explorations*. Springer, 2018. p. 127-141. Série Psicologia Cultural da Educação, 8.