

ELABORAÇÃO DE UM INSTRUMENTO PARA O ENSINO DE FÍSICA: HISTÓRIAS EM QUADRINHOS PARA O ENSINO DE ACÚSTICA

ELABORATION OF AN INSTRUMENT FOR THE TEACHING OF PHYSICS: HISTORY IN COMICS AND THE TEACHING OF ACOUSTICS

Evelyn Carollayne dos Santos de Oliveira¹, Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior², Renan André Peres³, Néryla Vayne Alves Dias⁴

Recebido: novembro/2021 Aprovado: agosto/2023

Resumo: Este trabalho é um relato de experiência que teve como objetivo elaborar um instrumento para o ensino de física, desenvolvido por licenciandos em Física de uma universidade pública na disciplina de Instrumentação para o Ensino de Ciências. O trabalho se justifica na medida que o ensino de Física baseado unicamente em aulas expositivas não garante que os estudantes desenvolvam os subsídios cognitivos necessários para a aprendizagem, reforçando a necessidade de que o ensino baseado unicamente na transmissão precisa ser superado. Portanto, neste trabalho foi construída uma História em Quadrinhos tendo como tema a acústica, o uso desse recurso visa desenvolver o interesse dos alunos e permitir o seu protagonismo em seu processo de aprendizagem. A HQ foi desenvolvida no *software Inkscape*, que é um editor de gráficos vetoriais de qualidade profissional para *Linux*, *Windows* e *MacOS*, sendo gratuito e de código aberto. Além de elaborado e impresso o recurso, socializamos o processo de construção em um minicurso destinado a professores e estudantes da área do ensino de ciências. Como objeto de análise consideramos tanto o processo de elaboração do instrumento, quanto o processo de socialização deste no minicurso, a partir da observação e notas tomadas nesse encaminhamento. Nossos resultados indicam que esse instrumento pode favorecer ao leitor e ao professor, um amplo leque de ações cognitivas, como análise, interpretação, imaginação, favorecendo a contextualização da física, ou seja, dos conceitos de acústica e situações vivenciadas no cotidiano.

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

Abstract: This work is an experience report that aimed to develop an instrument for teaching physics, developed by undergraduate students in Physics at a public university in the discipline of Instrumentation for Teaching Science. The work is justified as the teaching of Physics based solely on lectures does not guarantee that students develop the necessary cognitive subsidies for learning, reinforcing the need that teaching based solely on transmission needs to be overcome. Therefore, in this work a comic book was built with the theme of acoustics, the use of this resource aims to develop the students' interest and allow their protagonism in their learning process. The HQ was developed in Inkscape software, which is a professional quality vector graphics editor for Linux, Windows and MacOS, being free and open source. In addition to preparing and printing the resource, we socialized the construction process in a short course aimed at teachers and students in the field of science education. As an object of analysis, we consider both the instrument's

¹  <https://orcid.org/0000-0002-8447-3598> – Licenciada em Física (UEM). Mestranda em Ensino de Ciências e Matemática (UEM), Maringá, Paraná, Brasil. Rua Reitor Zeferino Vaz, s/n, Jardim Universitário, CEP 87.360-000, Goioerê, Paraná, Brasil. E-mail: evelynkarollayne013@gmail.com.

²  <https://orcid.org/0000-0003-0706-8043> – Mestre em Ensino de Ciências e Matemática (UEM). Doutorando em Ensino de Ciências e Matemática (UEM). Maringá, Paraná, Brasil. Rua Reitor Zeferino Vaz, s/n, Jardim Universitário, CEP 87.360-000, Goioerê, Paraná, Brasil. E-mail: erbaj@live.com.

³  <https://orcid.org/0000-0001-5868-1118> - Mestre em Ensino de Ciências e Matemática (UEM). Rua Reitor Zeferino Vaz, s/n, Jardim Universitário, CEP 87.360-000, Goioerê, Paraná, Brasil. Email: renan_321_321@hotmail.com.

⁴  <https://orcid.org/0000-0001-9338-6202> - Licenciada em Física; Doutora em Educação (UNESP). MBA em Gestão de Pessoas USP/ESALQ (cursando). Av. Pádua Dias, 235 - Agronomia, Piracicaba - SP, 13418-900. E-mail: nerylaalves@yahoo.com.br .

elaboration process and its socialization process in the mini-course, based on the observation and notes taken during this process. Our results indicate that this instrument can favor the reader and the teacher, a wide range of cognitive actions, such as analysis, interpretation, imagination, favoring the contextualization of physics, that is, the concepts of acoustics and situations experienced in everyday life.

Keywords: Comics; Acoustics; Physics Teaching; Teaching Instrument.

1. Introdução

O ensino de física permanece pautado em uma prática transmissiva e matematizada dos conteúdos, mostrando-se ainda ineficiente no uso efetivo de uma linguagem que se aproxime da realidade do aluno. As aulas, pautadas na memorização e manipulação de algoritmos matemáticos, não permitem aos estudantes o entendimento de situações de sua vivência, tampouco amplia esses conhecimentos para uma compreensão ampla da natureza, da produção científica, dos fenômenos físicos e tecnológicos (MOREIRA, 2017).

Entretanto, as pesquisas da área de ensino de física apontam possibilidades de aproximação da física à explicação dos conceitos. Nesta direção, inúmeras possibilidades são elencadas, como, o uso de: experimentos, diferentes tipos de linguagem, tecnologia de informação e comunicação (TIC), história da ciência, problemas abertos, analogias e modelos; podendo ser trabalhadas em uma perspectiva investigativa, problematizada, que oportunize o aluno desenvolver uma atividade intelectual (CARVALHO, 2010).

Neste cenário que não se mostra animador, fazer com que essas pesquisas cheguem à escola e à sala de aula é fundamental. Iniciativas de aproximações no processo de formação inicial são bem vindas, já que se inicia o processo de desenvolvimento da identidade docente; o trabalho na formação continuada de qualidade também, em que problemas reais são compreendidos por meio da pesquisa. Reconhecemos, portanto, que a metodologia ou a forma de trabalho em sala de aula não são os únicos fatores para garantir o sucesso do processo de escolarização, todavia, sem ele também não é possível.

Este trabalho apoia-se na primeira vertente, em que estudos direcionados na formação inicial de professores de física lançam luz a uma construção de prática docente que se distancia da prática fragmentada e descontextualizada.

Apresentamos, portanto, um relato de experiência da produção de um material didático, construído no decorrer da disciplina de Instrumentação do Ensino de Ciências no curso de Licenciatura em Física de uma Universidade pública. A disciplina é responsável por discutir possibilidades de instrumentos para o ensino de física que valorizem a aprendizagem, não se restringindo meramente a memorização ou notas. Para o cumprimento desse objetivo está a elaboração de um instrumento que facilite a mediação da aprendizagem dos conceitos de física. Os alunos licenciandos envolvidos neste trabalho escolheram elaborar uma história em quadrinhos (HQs) sobre a temática de acústica, tendo em vista que o uso de diferentes tipos de linguagem pode gerar o interesse e ampliar a interpretação dos fenômenos tratados na física. Já escolha da acústica se deu por ser tema relevante e pouco contemplado pelas HQs.

Na sequência do artigo, discorreremos a justificativa, seguida dos referenciais teóricos que embasam o contexto da formação inicial de professores de física; os elementos do uso da

história em quadrinhos no ensino de física; os encaminhamentos para elaboração da HQs; finalizando com as considerações finais que compreende a importância dessas atividades na formação inicial, bem como possibilidades de uso do instrumento na educação básica.

2. Por quê? E a partir de quem?

A sociedade contemporânea está sujeita a significativas evoluções tecnológicas que, em geral, transforma o modo de viver, pensar e agir da sociedade, ocasionando reflexos inclusive no âmbito escolar. As informações são dissipadas pelos meios de comunicação em massa em uma velocidade absurda, e os indivíduos ficam “constantemente” conectados. Nessa configuração, o conhecimento é construído por meio da essência das experiências idiossincráticas com essas informações e consolidado pelas interações sociais no âmbito escolar (BERGER; LUCKMANN, 2004).

Todavia, na escola, os conteúdos apresentados pelos professores, em sua maioria, são simplesmente expositivos e estabelecem pouca relação com a estrutura cognitiva dos alunos. Como defendem Cudmani, Pesa e Salinas (2000), a simples observação não é garantia de aprendizado, e no âmbito do ensino de ciências, o ensino por transmissão já é uma concepção superada pela comunidade científica, embora permaneça praticada por muitos docentes que atuam no ensino deste campo de estudos.

Um dos caminhos para favorecer a aprendizagem dos estudantes de forma ativa é oportunizar a eles situações de ensino que lhes permitam investigar algo de seu interesse, que aproxime a realidade vivenciada no cotidiano com aquilo que é aprendido na escola (BERSIN, 2004). Tornando-se explícito que “educar é um processo cada vez mais complexo porque a sociedade também evolui rapidamente, exige mais competências, torna-se mais complexa também” (MORAN, 2004, p. 348).

Nesse mesmo sentido, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) recomenda que, um dos caminhos para superar a divergência entre o que é ensinado na escola e as expectativas dos alunos, é o desenvolvimento, por parte dos professores, de atividades de ensino mais colaborativas, desenvolvidas com base nos interesses dos alunos e que permitam o seu protagonismo no processo de aprendizagem (BRASIL, 2017). No âmbito das Ciências da Natureza, defende que é fundamental “focalizar a interpretação de fenômenos naturais e processos tecnológicos de modo a possibilitar aos estudantes a apropriação de conceitos, procedimentos e teorias dos diversos campos das Ciências da Natureza”. Criando as condições para que os estudantes possam “explorar os diferentes modos de pensar e de falar da cultura científica, situando-a como uma das formas de organização do conhecimento produzido em diferentes contextos históricos e sociais, possibilitando-lhes apropriar-se dessas linguagens específicas” (BRASIL, 2017, p. 537).

Uma das ferramentas propostas para alcançar o objetivo supracitado, é o uso de Histórias em Quadrinhos (HQ), tendo em vista que essa ferramenta propicia ao leitor, um amplo leque de ações cognitivas, como análise, interpretação, imaginação, entre outras (TESTONI; ABIB, 2004). Nas palavras dos autores: “[...] apesar desta não ser a função principal dos Quadrinhos, suas

características lúdicas e linguísticas, aliadas com fatores de natureza cognitiva, podem ser de grande interesse no campo educacional” (TESTONI; ABIB, 2004, p.1).

Camargo Rivelini-Silva (2017) realizou um estudo bibliográfico dos trabalhos que versam sobre o uso de HQ no ensino de Ciências publicados nos anais do Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) e Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), no período de 2005 a 2017. Seus dados apresentaram um aumento significativo de trabalhos sobre esse tema nos últimos 5 anos, pois 70% dos artigos selecionados, foram publicados nesse período.

A união de sistemas pictóricos (imagens) de forma coerente com um sistema semiótico (textos), ambos isoladamente estáticos, possibilita obter um sistema dinâmico e uma rica fonte de investigativa com grande imersividade cognitiva (QUELLA-GUYOT, 1994, LEMKE, 1997). Indicando que, o uso de HQs e outras ferramentas tecnológicas, de maneira adequada, planejada e com objetivo pedagógico no âmbito da sala de aula, tende a despertar nos alunos a atenção e a curiosidade, elementos fundamentais para a construção da aprendizagem (PEREIRA, 2011).

Um dos desafios atuais, para os pesquisadores educacionais, é determinar como projetar recursos digitais educacionais que alcancem os objetivos de instrução sem perder seu caráter lúdico (TENNYSON; JORCZAK, 2008). Afinal, “geralmente não é informativo quando é muito divertido e não é divertido quando é muito informativo, embora esses dois fatores não sejam excludentes” (LIMA, 2015, p. 23-24).

2.1 O ensino de física e a formação de professores

A profissão docente é complexa porque lida com saberes diversos. O professor não dispõe de uma receita ou modo único para ensinar os conhecimentos para todos os alunos, nem dispõe das condições materiais ideais para que ocorra esse processo. É necessário com cada turma, com cada estudante, encontrar um caminho à aprendizagem (MORAIS, 1986; MORIN, 2000; CHARLOT, 2013). Por vezes, sente-se inseguro em relação ao conteúdo e às formas de ensinar, por não “avançar” dentro da rigidez da estrutura escolar. São tantas demandas, que acabam por exigir que o professor esteja constantemente disposto a aprender, a se formar, a dialogar com os pares, e também, a defender uma educação de qualidade e melhores condições de trabalho e de valorização profissional.

Tardif (2010, p. 39) ao discorrer sobre os saberes docentes, afirma que o professor ideal “é alguém que deve conhecer sua matéria, sua disciplina, e seu programa, além de possuir certos conhecimentos relativos às ciências da educação e à pedagogia e desenvolver um saber prático baseado em sua experiência cotidiana com os alunos”. Tantas exigências evidenciam que a atividade docente pode ser vista até mesmo como paradoxal, já que é requerido do professor, em geral, conhecimentos e práticas que ele não vivenciou em sua formação.

Apoiada em Hargreaves, Aragão (2000, p. 82) declara que o ensino tem sido mencionado, cada vez mais “como profissão paradoxal, posto que é encarregado da difícil tarefa de criar as habilidades e as capacidades humanas que permitam às sociedades sobreviverem e terem

êxito na era da informação”. Evidenciando que os desafios do ofício estão postos, e os docentes vivenciam um impasse que sucede da seguinte situação:

[...] espera-se que eles e elas sejam os principais catalisadores da sociedade da informação e do conhecimento do presente, ainda que tenham sido/estejam sendo caracterizados (as) entre as suas primeiras vítimas. São projetados e projetadas como profissionais docentes em suas ações pedagógicas para assumirem a responsabilidade institucional escolar por um tipo de interação – professor, aluno, conhecimento – a qual não foi por eles e elas vivenciados nem nos termos nem na intensidade ora desejados (ARAGÃO, 2000, p.82).

É exigida do professor mudança de prática, domínio das diferentes abordagens metodológicas, elaboração de atividades que desenvolvam a construção da aprendizagem e não apenas a memorização. É exigido que ele domine muito bem os conteúdos de sua disciplina e domine as formas de ensinar, adequando a realidade de cada turma, de cada aluno. Mas onde ele constrói esse conhecimento? Onde ele vivencia essas situações? Se na formação inicial continuamos com práticas tradicionais, e as iniciativas na formação continuada valorizam as horas e a certificação em detrimento do conhecimento? (SCHNETZLER, 2010).

No âmbito da formação de professores de Ciências Schnetzler (2010, p. 13) afirma que,

Nos últimos 30 anos, o que mais temos encontrando na literatura disponível e acessível sobre formação docente em geral, e particularmente no âmbito das ciências naturais, são temas que configuram problemas, que expressam constatações de que geralmente os professores têm sido mal formados e que, por isso não são/estão preparados para darem “boas aulas” em quaisquer níveis de escolaridade. Por outro lado, é essa mesma literatura que tem apontado/vem apontando inúmeras contribuições oriundas de pesquisas no sentido de aprimorar ou melhorar tal formação. No entanto, os anos passam mas tanto problemas quanto sugestões se repetem, de forma tal que parece que muito pouca coisa de fato muda. Tal situação reitera o que Pereira (1999:11) observa: As licenciaturas permanecem, desde sua origem na década de 30, sem alterações significativas em seu modelo.

Neste contexto, é fundamental compreender que a formação inicial não pode ser apenas blocos justapostos de conteúdos. No âmbito da física, articular os conhecimentos específicos, pedagógicos e integradores, e contextualizá-los na realidade da sala de aula são fundamentais (CARVALHO, 1990). O curso de licenciatura como um todo, forma o professor de física ou de ciências, e não apenas um grupo de disciplina. Quanto mais articulado for o curso, e mais relacionado com a vivência em sala de aula, maior será o entendimento do futuro professor sobre os desafios e as possibilidades do trabalho docente.

Compartilhamos com McDermott (1990 apud SCHNETZLER, 2000, p. 17) que, se as técnicas e os métodos de ensino “não são estudados no contexto no qual serão implementados os professores podem não saber identificar os aspectos essenciais, nem adaptar as estratégias instrucionais – que lhes foram apresentadas em termos abstratos – à sua matéria específica ou a novas situações”.

Em relação à física, os conteúdos apresentados pelos professores, em sua maioria, são simplesmente expositivos e estabelecem pouca relação com a estrutura cognitiva dos alunos. Reiteramos a defesa de que o ensino memorístico, por transmissão deve ser superado, e neste cenário, inferimos que o professor de Ciências deve atuar como um coordenador de equipes, que busca motivar os estudantes, instigar a sua curiosidade e problematizar as descobertas realizadas, por meio dos mais diversos recursos metodológicos, entre eles as HQ.

2.2 Reflexões a respeito das Histórias em Quadrinhos no Ensino de Física

Diante de um cenário educacional no qual se faz presente tantas dificuldades e obstáculos, dentre elas, a desmotivação e desinteresse dos alunos, os recursos de ensino são uma possibilidade para reverter esse quadro e proporcionar ambientes de ensino mais estimulantes e prazerosos (PIRES;CASTRO, 2023). Nesse sentido, as práticas surgem da necessidade de superar, ou ao menos amenizar, as experiências meramente tradicionais que, em geral, tornam o ensino totalmente estático e desestimulante. Afinal, como nos atenta Moran (2004, p. 349), “[...] a monotonia da repetição esteriliza a motivação dos alunos”.

Conforme supracitado, o cenário do Ensino de Física vem se constituindo basicamente de modelos de ensino extremamente mecânico, ideal e distante da realidade dos alunos, assim como é exposto pelas próprias Diretrizes Curriculares da Educação Básica de Física do Paraná (2008): “A ênfase recai nos aspectos quantitativos em prejuízo dos conceitos, privilegiando a resolução de “problemas de física” que se traduzem em aplicações de fórmulas matemáticas e contribuem para consolidar uma metodologia de ensino centrada na resolução de exercícios matemáticos” (PARANÁ, 2008, p. 63).

A fim de superar tal entrave, as Histórias em Quadrinhos visam resgatar os valores fundamentais para proporcionar um ambiente que estimule a discussão, reflexão e o senso crítico do aluno, possibilitando-o interagir e se envolver na atividade de maneira espontânea e prazerosa (VERGUEIRO; RAMA, 2008). Testoni e Abib (2003, p. 2), apontam que “Do ponto de vista do leitor/estudante, a leitura de uma HQ torna-se uma atividade muitas vezes relaxante, comportamento explicado pelo mecanismo psicológico da catarse, ou seja, o despojamento das tensões cotidianas em virtude da realização de uma atividade lúdica”.

Além do caráter lúdico, as HQ almejam apresentar uma linguagem acessível do tema abordado, pois além da escrita, o aluno também tem o envolvimento com as imagens, possibilitando um processamento duplo de informações. De acordo com Cagnin (1975 apud TESTONI; ABIB):

A História em Quadrinhos é classificada como um sistema narrativo formado por dois códigos gráficos: a imagem obtida pelo desenho e a linguagem escrita dos balões e descrições. Os dois sistemas envolvidos atuam em uma relação de complementaridade no contexto da HQ, sendo que o elemento linguístico escrito possui um amplo poder de representação no campo dos conceitos universais, enquanto que o elemento icônico busca a representação dos objetos físicos, seus movimentos e sucessões (2003, p.2).

O conjunto constituído de linguagem verbal e não verbal, inserido no âmbito da sala de aula, se constitui como uma importante ferramenta motivacional e instigadora, para aproximação dos conteúdos aos alunos e seus contextos, corroborando assim, para uma facilidade na compreensão do próprio conteúdo a ser abordado, pois tal prática exige que “[...] o leitor exerça as suas habilidades interpretativas visuais (regências da arte) e verbais (leitura) mutuamente” (TAVARES, 2013, p. 13).

No entanto, vale salientar que é necessário cuidado, planejamento e estudo do contexto e momento no qual o uso das HQs se fará presente, para que os desdobramentos não sejam muito divergentes dos objetivos iniciais, pois assim como salienta Testoni e Abib (2003, p. 1), “[...] dependendo do momento, uma mesma História em Quadrinho pode possuir classificações distintas”, ou seja, o uso de uma HQ pode apresentar resultados e contribuições diferentes, por exemplo, em um momento ela pode ser trabalhada para a introdução de um determinado conteúdo, para o levantamento de conhecimentos prévios, e em outra situação pode ser trabalhada para o encerramento deste mesmo conteúdo, para propiciar uma discussão para avaliação dos conhecimentos trabalhos. De modo que, o momento no qual a HQ vai ser utilizada é tão crucial quanto a metodologia utilizada.

Entretanto, embora as Histórias em Quadrinhos sejam uma possibilidade para o ensino, nem sempre os professores têm acesso a uma narrativa que aborde situações do cotidiano que envolvam conceitos de física, visto que estes tratam de temas específicos do campo científico, e por vezes não são abordados em uma linguagem mais acessível. Tendo em vista esse desafio, propomos nesse trabalho a elaboração de uma HQ abordando conceitos da acústica. A escolha do tema se deu, principalmente, por ser tópico pouco trabalhado no ensino médio, e pouco explorado (também) nas HQ, ainda que fundamental para alfabetização científica dos estudantes (SANTOS et al, 2020).

Para a elaboração da HQ utilizamos recursos tecnológicos que tem se mostrado um excelente aliado para a elaboração de recursos didáticos, já que possibilitam elaborar cenários e unir a linguagem nos balões sem a necessidade de ser um exímio desenhista. Confirmando a afirmação de Hohenfeld, Penido e Lapa (2012, p. 32) que embasados em Valente (1996) declaram, “a inserção do computador no ensino amplia as possibilidades que o professor dispõe para a construção do conhecimento, porém também demanda uma formação mais sólida e mais ampla”. Evidenciando a necessidade de “ter tanto o domínio de técnicas básicas computacionais, quanto o domínio do conteúdo curricular para que o mesmo possa saber integrar e aproveitar as tecnologias digitais na sua prática pedagógica”.

3. Nossos encaminhamentos: A elaboração da HQ “JOANA EM... ABRA A PORTA”

A HQ apresentada neste trabalho é fruto de um trabalho desenvolvido na disciplina de Instrumentação do Ensino de Ciências, por licenciandos em física no último ano do curso de uma universidade pública. Como parte da disciplina, os estudantes deveriam elaborar um instrumento/recurso metodológico para o ensino de física e compartilhar com a comunidade local de alguma forma.

A partir dos recursos que tomamos contato durante a disciplina, vimos na HQ uma possibilidade relevante para o processo de ensino e aprendizagem de física quando utilizada pelo professor de modo planejado e articulado. Por outro lado, percebendo a escassez desse recurso no campo da acústica, enquanto grupo, definimos que trabalharíamos a elaboração de uma História em Quadrinho que explorasse alguns conceitos desse tema da física.

Mesmo que definido o recurso e os objetivos do trabalho, foi necessário escolher os caminhos para a sua elaboração. Como não dispúnhamos de “grandes” habilidades para o desenho, estudamos algumas possibilidades de *software* para auxiliar na confecção da HQ. Isso foi ponderado também de acordo ao nosso conhecimento para trabalhar com o software e a disponibilidade de ser gratuito (na sequência apresentamos o *software* utilizado com mais detalhes). Ao mesmo tempo, fomos organizando estratégias para tratar os conceitos físicos na história. Em primeiro lugar definimos os personagens, a situação e quais conceitos físicos seriam explorados. Depois de tudo definido, iniciamos a elaboração da HQ que teve alguns ajustes de acordo a disponibilidade de recursos do programa. De todo modo, foi uma possibilidade importante de formação dos licenciandos em física, que vivenciaram ainda em processo de formação inicial, a elaboração de um recurso metodológico que não é trivial, demanda tempo e conhecimento, mas que é possível (TESTONI; ABIB, 2003; BRASIL, 2016). E ainda oportunizou, por meio de um minicurso, compartilhar com outros professores e estudantes licenciandos em física, uma maneira lúdica e criativa de abordar o ensino de ondulatória e acústica. A seguir descrevemos com mais detalhes os caminhos trilhados na elaboração da HQ.

A HQ “Joana em...Abra a porta¹”, foi desenvolvida no *software Inkscape*². Esse *software* é um editor de gráficos vetoriais de qualidade profissional para *Linux*, *Windows* e *MacOS*. É gratuito e de código aberto. Em relação aos personagens da HQ, alguns foram de autoria própria dos pesquisadores e outros foram escolhidos no *Pixabay*³, que é um banco de imagens *Royalty Free*. A HQ (Figura 1, 2 e 3) possui licença no *Creative Commons* e está disponível gratuitamente no Portal da EduCapes em formato pdf, e com uma disposição que permite transformá-la em um mini gibi a partir da impressão.

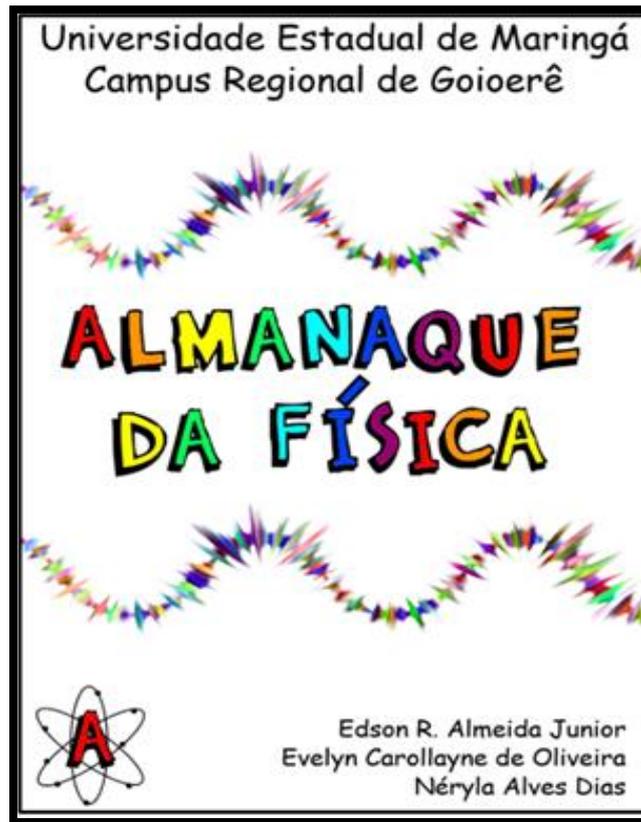
A HQ contempla os conceitos básicos de Ondulatória e Acústica, destinada (em geral) a alunos da 2ª série do Ensino Médio. Tivemos como objetivos instrucionais a partir do uso do recurso a possibilidade de: compreender o foco de estudo de determinados ramos da física, como a ondulatória e acústica; e entender e identificar os conceitos e propriedades fundamentais de som (ondas mecânicas) e das ondas eletromagnéticas.

¹ Disponível em: <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/564669>

² Disponível em: <https://inkscape.org/pt-br/>

³ Disponível em: <https://pixabay.com/pt/>

Figura 1 – HQ Joana em “Abra a Porta”.



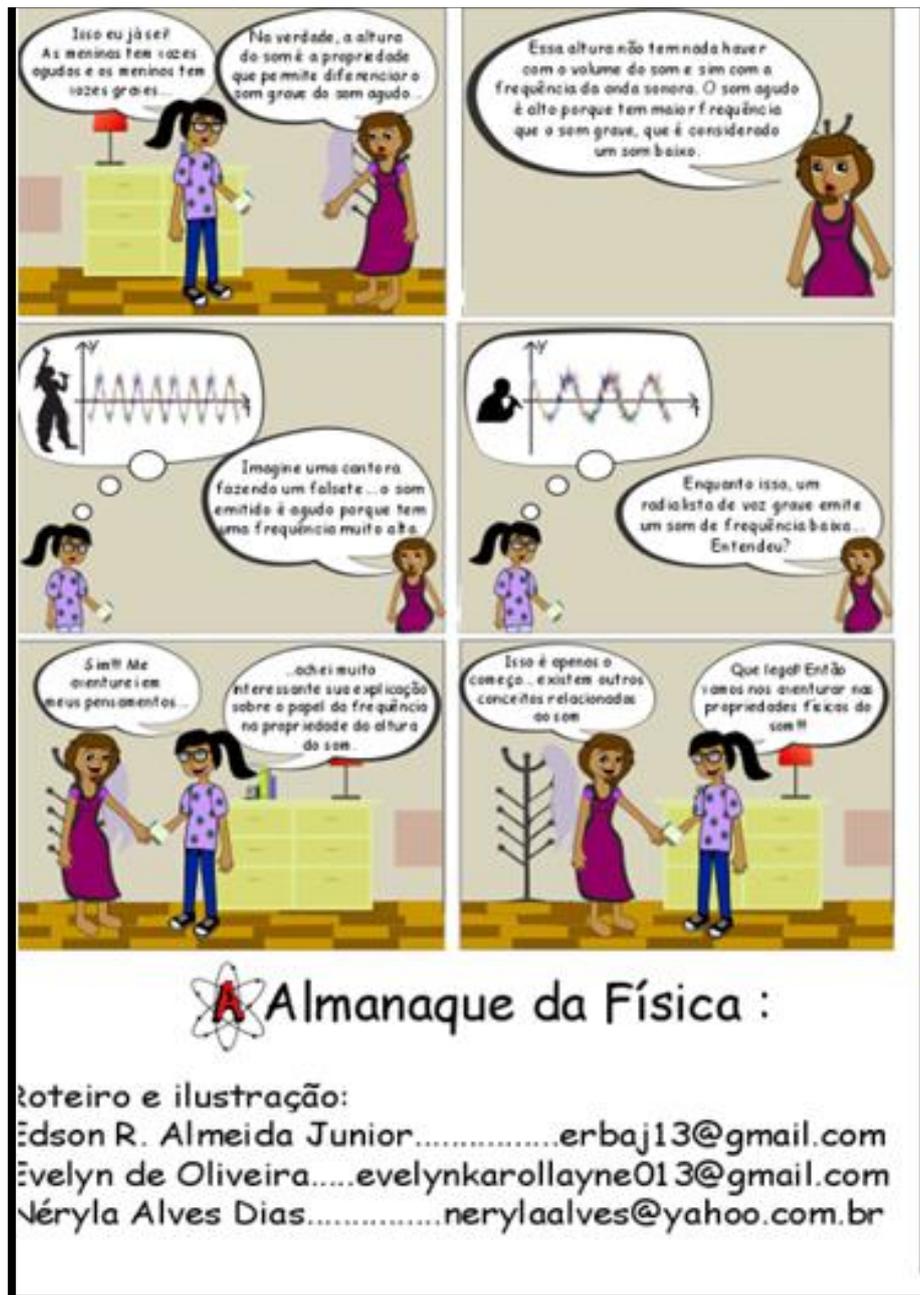
Fonte: Autores

Figura 2 – HQ Joana em “Abra a Porta”.



Fonte: Autores

Figura 3 – HQ Joana em “Abra a Porta”.



Fonte: Autores

Além de elaborado e impresso o recurso, socializamos o processo de construção em um minicurso destinado a professores e estudantes da área do ensino de ciências. Neste, trabalhamos com os participantes, por meio do uso de softwares livres, foram elaboradas pequenas HQ ou tirinhas que poderiam ser utilizadas no campo do ensino ou para a popularização da ciência. Consideramos este um momento rico de formação docente, já que foram possíveis tanto discussões das dificuldades de elaboração de materiais desta natureza, como de pensar as possibilidades e limitações do uso do recurso no âmbito do ensino de física e de ciências.

É importante destacar que a HQ construída é uma proposta de instrumento de ensino, que mesmo validada pelo pequeno grupo de professores e licenciandos participantes, deve ser entendida como um recurso potencial para o ensino da temática que só pode contribuir com o processo de ensino e aprendizagem quando dentro de um planejamento organizado da aula. Isso porque, o recurso em si, não ensina. Mas, pode gerar interesse, ampliar as possibilidades de discussão, todavia necessita da condução do docente para que os estudantes construam os conhecimentos de maneira ativa e efetiva, contribuindo também para o processo de alfabetização científica (SANTOS et. al, 2020)

4. Considerações Finais

De modo geral, devemos resgatar que o cenário educacional brasileiro está longe do desejado pelos pesquisadores em educação e em ensino. No contexto do ensino de Física, é notório um ensino mecanizado, distante da realidade dos alunos, que se resume em uma prática a partir do uso de fórmulas matemáticas para a resolução de exercícios, que acabam por ser incapazes de gerar significado para o estudante. Uma análise dessa realidade evidencia a necessidade do desenvolvimento, por parte dos professores e pesquisadores educacionais, de novas ferramentas e metodologias capazes de proporcionar, ao estudante, a capacidade de conhecer a dinamicidade, transitoriedade e aplicabilidade dos conceitos físicos.

Dentre as várias possibilidades de uso de ferramentas pedagógicas para ensino de Física, optamos pela utilização de Histórias em Quadrinhos, por considerarmos que o uso dessa ferramenta proporciona um ambiente de aprendizagem prazeroso e motivador, estimulando atividades com momentos dinâmicos, reflexivos e valorizando a interação dos estudantes com o processo de construção e análise do conhecimento científico. Permitindo assim, que os estudantes sejam capazes de desenvolver habilidades necessárias para a compreensão das HQs, ou seja, a complementação da interpretação pictórica e a textual, com o intuito de compreender a real semântica das informações apresentadas.

Nossa finalidade foi elaborar e compartilhar essa HQ com outros profissionais, professores de física ou de ciências, que desejam ampliar o uso de recursos didáticos no ensino procurando gerar um espaço legítimo de aprendizagem. Destacamos que apenas o uso do recurso não garante aprendizagem, todavia, o acesso a esse recurso e a organização de um trabalho planejado, que tenha como objetivos uma formação contextualizada e que amplie a alfabetização científica, pode contribuir com o trabalho do professor. Que em uma dinâmica profissional extremamente desgastante, por vezes, não consegue elaborar seus próprios recursos didáticos, ou por vezes não conhece caminhos para fazê-lo.

Desta forma, inferimos que as HQs prosseguem um caminho promissor no cenário educacional, pois ultrapassa os limites tradicionais do ensino de Física, por proporcionar o desenvolvimento de práticas pedagógicas que requerem o pensamento reflexivo e crítico da criança e do adolescente. E que a elaboração e disseminação de iniciativas de elaboração desses recursos no âmbito da formação inicial é uma possibilidade de ampliar o contato e as vivências de formação permanente do professor de física. Consideramos ainda que, a aplicação e o uso

dessa HQ no ensino de física, poderá fornecer um entendimento mais profundo da interação aluno-professor-conteúdos mediada por esse recurso.

5. Referências

BERGER, P. L.; LUCKMANN, T. **A construção social da realidade**: tratado de sociologia do conhecimento. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 2004.

BERSIN, J. **The blended learning book**: best practices, proven methodologies and lessons learned. San Francisco: Pfeiffer, 2004.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular** – Educação é a base (Ensino Médio). Brasília, DF, 2017.

CAMARGO, S. C.; RIVELINI-SILVA, A. C. Histórias em quadrinhos no ensino de ciências: um olhar sobre o que foi produzido nos últimos doze anos no ENEQ e ENPEC. **ACTIO: Docência em Ciências**. v. 2, n. 3, p. 133-150, 2017.

CHARLOT, B. **Da relação com o saber às práticas educativas**/Bernard Charlot. 1. Ed. – São Paulo: Cortez, 2013.

CUDMANI, L.; PESA, M.; SALINAS, J. Hacia un modelo integrador para el aprendizaje de las ciencias. **Enseñanza de las ciencias**, v. 18 n. 1, p. 3-13, 2000.

HOHENFELD, D. P.; PENIDO, M. C. M.; LAPA, J. M. A formação do professor e as Tecnologias de Informação e comunicação. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v.2, n.1, jan/abr. 2012, p. 31-44.

LEMKE, J.L. Aprender a hablar ciencia. Lenguaje, aprendizaje y valores. Barcelona: **Paidós**, p. 10-40, 1997.

LIMA, C. G. M. **Criação, construção, uso e análise de um jogo digital voltado ao ensino de circuitos elétricos**. 2015. Dissertação (mestrado). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Rio Grande do Norte.

MATTAR, J. **Game em educação: como os nativos digitais aprendem**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

MORAN, J. M. A contribuição das tecnologias para uma educação inovadora. **Revista Contrapontos**, v. 4, n. 2: p. 347-356, 2004.

MORAIS, R. **O que é ensinar**. São Paulo: EPU, 1986.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. Tradução de Catarina Eleonora F. da Silva e Jeanne Sawaya; revisão técnica de Edgard de Assis Carvalho. – São Paulo, Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2000.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação do Paraná. **Diretrizes curriculares da educação básica**. Curitiba, 2008.

PEREIRA, C. I. C. C. **Aprendo a divertir-me: tecnologias digitais em ambiente não formal de aprendizagem - um estudo exploratório com crianças de 1º ano de escolaridade.** 2011. 43 f. Dissertação (Mestrado)-Universidade do Minho, Minho, 2011.

PIRES, G.R; CASTRO, I.F. de A. O uso do personagem de história em quadrinho Super Choque como ferramenta de ensino para conteúdos de biologia e física no ensino médio. **ENCITEC - Santo Ângelo - vol. 13, n.2m p. 96-112, mai/ago 2023.**

QUELLA-GUYOT, D.; **A História em Quadrinhos.** São Paulo: Unimarco Editora, p.15-130, 1994.

SANTOS, R. R.; COSTA, J. S.; CORRÊA, J. A. J.; ANDRADE, S. C. P. Temas Estruturantes aplicados ao ensino de física: estudo de caso em escola pública em Itaituba – PA. **Areté**, Manaus, v. 13, n. 27, p. 1 – 13, 2020.

TAVARES, M. B. O uso das histórias em quadrinhos no contexto escolar: contribuições para o ensino/aprendizado crítico-reflexivo. **Revista Linguagem**, ed. 16, 2013.

TENNYSON, R. D.; JORCZAK, R. L. A conceptual framework for the empirical study of instructional games. In: O’Neil H. F; Perez R. S. (Eds.), *Computer games and team and individual learning.* Amsterdam: **Elsevier**, p. 3-20, 2008.

TESTONI, L. A.; ABIB M. L. V. S. Histórias em Quadrinhos e o Ensino de Física: uma proposta para o ensino sobre inércia. In: **Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**, 9, 2004, Jaboticatubas. Anais... Jaboticatubas: UFMG, 2004.

TESTONI, L. A.; ABIB, M. L. V. S. A utilização de histórias em quadrinhos no Ensino de Física. In: **IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Bauru, 2003.

VERGUEIRO, W.; RAMA, A. (Org.). **Como usar histórias em quadrinhos em sala de aula.** São Paulo: Contexto, 2008.