

A linguagem em quadrinho como ferramenta para integração de conceitos físicos numa representação interdisciplinar

REVISTA
DE
ENSEÑANZA
DE LA
FÍSICA

The comic language as a tool for integrating physical concepts into an interdisciplinary representation

Nádia Cristina Guimarães Errobidart¹ e Lisiane Barcellos Calheiro¹

¹Instituto de Física, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Av. Costa e Silva/nº, Bairro Universitário - CEP 79070-900 - Campo Grande, MS. Brasil.

E-mail: nacriguer@gmail.com

Resumo

Este trabalho tem como objetivo investigar a mobilização de conhecimentos na construção de uma representação interdisciplinar, empregando linguagem de Histórias em Quadrinhos. Ela foi construída no contexto de uma disciplina optativa, estruturada com a metodologia de Ilhas de Racionalidade Interdisciplinar. Os acadêmicos, após vivenciarem como construtores as etapas da ilha, sintetizaram a integração de conhecimentos disciplinares e não disciplinares, numa representação em quadrinhos. Elas foram posteriormente avaliadas, por esses construtores, com base nos critérios de autoavaliação de competências interdisciplinares. Os resultados indicam que as histórias em quadrinhos se constituem em um objeto pedagógico que pode favorecer a criatividade, pois estabelece a correlação entre linguagens verbal e visual. Contribui para o desenvolvimento de competências relacionadas a leitura e escrita e fomenta a interdisciplinaridade ao promover a mobilização de conhecimentos diversos com a integração de imagens e textos.

Palavras-chave: Histórias em Quadrinhos; Interdisciplinaridade; Ensino de física.

Abstract

This paper aims to investigate the mobilization of knowledge in the construction of an interdisciplinary representation, using comics language. It was built in the context of an optional discipline, structured with the Interdisciplinary Rationality Islands methodology. The academics, after experiencing the stages of the island as builders, synthesized the integration of disciplinary and non-disciplinary knowledge in a comic representation. They were subsequently evaluated by these builders based on the interdisciplinary competency self-assessment criteria. The results indicate that comic books constitute a pedagogical object that can favor creativity, since it establishes the correlation between verbal and visual languages. It contributes to the development of reading and writing skills and promotes interdisciplinarity by promoting the mobilization of diverse knowledge through the integration of images and texts.

Keywords: Comics; Interdisciplinarity; Physics teaching.

I. INTRODUÇÃO

Na literatura da área de ensino, evidenciamos múltiplas reflexões sobre o emprego de objetos de aprendizagem, pautados na linguagem em quadrinho, elaborados com o objetivo de favorecer a participação ativa do aluno, no processo de ensino. Nelas evidenciamos indícios de que esses objetos, além de incentivar o interesse dos alunos pelo conteúdo explorado nos quadrinhos, eles podem contribuir para a construção de conhecimentos que favorecem a aprendizagem de novos conceitos científicos.

Especificamente no ensino de Física, membros do Grupo Interdisciplinar de Pesquisa em Ensino de Ciências, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, realizam estudos com o objetivo de avaliar os limites e as potencialidades desse tipo de objeto de aprendizagem, na abordagem de conceitos científicos. Nos primeiros trabalhos, exploramos fenômenos naturais relacionados ao estudo do som e do calor, utilizando-a como forma de ampliar a experiência do aluno como leitor e produtor de HQ e

ferramenta para consolidação de conceitos físicos(Viana e Errobidart, 2017). Neles evidenciamos que seu emprego em sala de aula, pode favorecer os processos de ensino e aprendizagem, contribuindo para o aumento da motivação dos alunos, aguçando a curiosidade deles na abordagem de temas diversos (Viana e Errobidart, 2017). Estudos mais recentes buscam avaliar a contribuição de uma HQ na (re)construção e integração de conhecimentos científicos, oriundos de diferentes áreas. Eles são explorados no contexto de projetos interdisciplinares, estruturados a partir de situações problemas, associadas a fenômenos como turbulência, poluição, raios em Mato Grosso do Sul ou conceitos relacionados a geração de energia elétrica, ondas sonoras e teoria da relatividade.

Verificamos que como material didático, uma HQ possibilita a abordagem de um fenômeno físico por meio de imagens e diálogos, ampliando as possibilidades do aluno participar ativamente do processo de ensino, aprender um novo conhecimento, recordar conceitos pouco mobilizados na sua estrutura cognitiva e visualizar a aplicação de conhecimentos da área de Física, explorados em sala de aula.

Neste sentido, uma HQ se apresenta como um objeto de aprendizagem riquíssimo para desenvolver a leitura e a criatividade no ensino, porque há uma relação de significados estabelecida entre a linguagem verbal e não verbal, na qual texto e desenho precisam ser relacionados para a construção de um sentido, no processo de leitura. A junção de linguagem verbal e não-verbal na produção da narrativa:

...associa símbolos, textos e imagens com base numa ideia simples, onde, por meio do posicionamento de imagens uma ao lado da outra, ilustram a passagem do tempo. Nessa dinâmica, substituem o tempo pelo espaço e, com imagens que sozinhas seriam inertes, colocadas lado a lado, proporcionam um assombro estímulo de sentidos.(Soares Neto, 2012, p. 78)

Ao encontro desta perspectiva linguística, evidenciamos no cenário brasileiro, especificamente em documentos como a Base Nacional Curricular Comum – BNCC¹, a indicação entre as competências gerais, da importância do emprego de diversas formas de linguagens

...verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos, em diferentes contextos, e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.(Brasil, 2019, p.9)

A mudança no sentimento de descrença que dificultava o emprego de história em quadrinhos no contexto de sala de aula é atestada por pesquisas que sinalizam que:

...existem vários motivos que levam as histórias em quadrinhos a terem um bom desempenho nas escolas, [...] aumentam a motivação dos estudantes para o conteúdo das aulas, [...] a interligação do texto com a imagem [...] amplia a compreensão de conceitos de uma forma que qualquer um dos códigos. Isoladamente, teria dificuldades para atingir, [...] oferece um leque de informações passíveis de serem discutidas em sala de aula, [...] possibilita ao estudante ampliar seu leque de meios de comunicação, incorporando a linguagem gráfica às linguagens oral e escrita.(Vergueiro, 2014, p. 21 - 25)

Vale ressaltar que consideramos que apesar dos benefícios que esse objeto pedagógico pode proporcionar ao ensino, principalmente os relacionados ao emprego de múltiplas linguagens na abordagem de um tema, seu uso como única ferramenta didática não é recomendado. Além disso, assim como toda ferramenta didática, seu emprego exige cuidados especiais, independentemente do ciclo escolar. Na construção do roteiro ou narrativa é possível, além da relação entre linguagem visual e escrita, a integração de saberes de diversas áreas de conhecimento, promovendo uma construção interdisciplinar que com o emprego de palavras diversas pode promover o aumento do vocabulário do aluno.

II. REFERENCIAL TEÓRICO

A disciplina de Física apresenta aspectos que possibilitam seu entendimento por professores, pais e alunos das três séries do ensino médio brasileiro, materializando uma forma de organizar e delimitar a ação do professor no contexto de sala de aula. Entretanto, essa organização não atende um corpo de conhecimentos disciplinares, exclusivamente relacionados a área de conhecimento da Física. A mobilização deles, assim como o seu grau de integração, apresenta diferentes denominações na literatura das áreas de ensino e educação.

¹ Documento normativo que define o conjunto de aprendizagens essenciais da Educação Básica.

Essa integração geralmente acontece no contexto de um projeto de ensino e é mais comum ocorrer de forma multidisciplinar. Nesse caso, o projeto é desenvolvido separadamente por cada uma das disciplinas envolvidas na ação integradora, a qual contribui para encontrar uma solução, a partir de sua visão sobre a situação problema. Isso é o que o difere da proposta apresentada nesse trabalho: num projeto interdisciplinar relação entre as disciplinas se estabelece com base numa finalidade ou objetivo comum, construindo assim um novo conhecimento (Dameão, Rosa e Errobidart, 2017).

A prática escolar da interdisciplinaridade visa a aquisição pelos alunos de uma ‘competência interdisciplinar’. Esta poderia definir-se como ‘a capacidade de ligar campos, que a organização tradicional do saber isola com zelo’ [...] com vista a elaborar uma representação de uma situação, integrando a contribuição de diversas disciplinas. Importa ainda, como para toda a competência, dispor de uma estratégia operacional para adquirir e exercer. (Fourez, 2008, p. 83)

Neste trabalho apresentamos história em quadrinhos resultante da construção de uma representação interdisciplinar, cujo roteiro foi elaborado com base na metodologia de Ilhas de Racionalidade Interdisciplinar- IRI, proposta por Gerard Fourez. O desenvolvimento da ação e o processo de coleta de dados seguiu as etapas da IRI descritas na tabelaI.

TABELAI. Etapas da IRI (adaptado de Fourez, 2008).

<i>Etapas da IRI</i>	<i>Estratégia Utilizada - descrição dos procedimentos</i>
Definir a situação problema	Roda de conversa - nesse momento o grupo define a situação-problema que orientará a construção da representação interdisciplinar, tomando como parâmetro os conhecimentos disciplinares que lhe são familiares e os destinatários da representação interdisciplinar.
Fazer emergir um Clichê	Brainstorming sobre situação-problema - o grupo lista um conjunto de conhecimentos disciplinares e não disciplinares que consideram que podem ser explorados na construção da representação interdisciplinar.
Estabelecer o panorama: grelhas de análise, identificar as caixas pretas, abrir as caixas pretas (as caixas pretas são trabalhos científicos, livros e artigos que apresentam informações confiáveis sobre a situação problema)	Atividade em grupo - Essa etapa realiza-se a delimitação do clichê, a escolhas das caixas pretas e abrir, a definição das tarefas heurísticas que serão realizadas, as consultas bibliográficas. Além disso, selecionam os destinatários da representação que será construída a partir da série/ano escolar. Num segundo momento, efetuam uma avaliação do clichê a partir da grelha, avaliando o que é possível explorar na construção da representação mediante o tempo disponível para realizar a ação e a forma de apresentação da síntese final. No terceiro momento efetuam uma pesquisa (identificar caixas) para identificar trabalhos científicos que apresentam resultados sobre a situação problema selecionada e após leitura dos trabalhos selecionam informação para apresentarem na representação (abertura das caixas).
Concluir o processo e estabelecer as investigações	Atividade em grupo - Após coleta e análise das informações entendidas como pertinentes para construção da representação inicia-se a etapa que caracteriza a parte mais prática do processo de construção da Ilha: a construção de uma síntese parcial.
Construir e validar uma síntese	Atividade em grupo - 1. Construção da representação interdisciplinar - Roda de conversa - 1. Validação – a coordenadora do projeto/professora da disciplina, juntamente com os demais sujeitos envolvidos na construção da representação interdisciplinar, avaliavam as informações apresentadas na síntese parcial. Para isso utilizam uma grelha de avaliação de competências.

A avaliação de uma representação interdisciplinar assim como em qualquer outro processo de ensino e aprendizagem deve pautar-se num modelo estabelecido com base em normas e saberes disciplinares. O avaliador geralmente interioriza um modelo para a tarefa apresentada aos construtores da representação interdisciplinar, levando em consideração o produto final esperado para contemplar a situação problema, o uso adequado dos saberes disciplinares e não disciplinares e a relação estabelecida entre eles na síntese final. Segundo Meirieu (2008, p. 168) a avaliação “*traduz-se, normalmente, sob a forma de uma grelha criterial*”, a qual pode ser empregada no processo de avaliação de uma representação interdisciplinar, para verificar a articulação de conhecimentos disciplinares, competências e habilidades provenientes de diferentes campos. Esse autor estabelece cinco critérios de uma atividade de integração como a descrita nesse trabalho:

1.O aluno é ator: ele é conduzido a mobilizar ele próprio um conjunto de recursos. 2.Os recursos mobilizados são de diferentes naturezas: conhecimentos, competências, atitudes. 3. Os recursos são articulados e não simplesmente justapostos no quadro de uma competência global. 4. A atividade apresenta um caráter significativo: ela pode ser o mais próxima possível do meio ambiente do aluno ou apresentar-lhe

uma certa visão sobre a realidade, mas sobretudo deve ser orientada para um objetivo portador de sentido. 5. A atividade desenvolve-se em torno de uma situação nova: esta última não terá sido resolvida antes, coletiva ou individualmente. É natural, contudo, que em fase de avaliação, ela deve ser da mesma natureza e do mesmo grau de complexidade que as situações encontradas no decurso da aprendizagem. (Meirieu, 2008, p.174)

Cabe ao professor orientador da construção de uma ilha de racionalidade interdisciplinar, auxiliar o aluno na mobilização dos conhecimentos e recursos necessários para estruturar a atividade de integração. Ele deve promover momentos de reflexão, entre cada uma das etapas de construção da representação, buscando avaliar coletivamente se os construtores estão atendendo aos critérios e aos indicadores elencados no panorama espontâneo. Professor e alunos avaliam conjuntamente a aquisição de competências, o domínio do conhecimento mobilizado e examinam cada um dos processos que vivenciados na construção da representação interdisciplinar.

Para avaliar a representação interdisciplinar Meirieu (2008) elenca como critérios: dominar o método; produzir uma síntese apropriada; utilizar as disciplinas; consultar fontes e especialistas; refletir sobre o aspecto epistemológico. Neste trabalho será discutido nos resultados apenas a utilização das disciplinas considerando as orientações listadas na tabela II.

TABELA II. Grelha de Autoavaliação das Competências Interdisciplinares (adaptado de Meirieu, 2008, p. 185)

<i>Utilizar as disciplinas</i>			
Eu sou capaz de utilizar disciplinas com conhecimento de causa, tendo em conta a linguagem e vocabulário adequados.	Eu compreendo e sou capaz de explicar os conceitos, leis, modelos e saberes particulares das disciplinas envolvidas.	Eu sou capaz de pôr em correlação as caixas pretas abertas para pôr em evidência as interações, tensões e divergências do ponto de vista.	Eu sou capaz de utilizar o rigor das disciplinas quando útil, mas sem me perder em questões que apenas interessam aos especialistas

III. MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido com acadêmicos matriculados numa disciplina optativa do Curso de Física Licenciatura, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, oferecida por uma das autoras desse trabalho, a qual é coordenadora do projeto de pesquisa na qual a ação formativa se insere. Dela participaram oito futuros professores de física e de ciências, no ensino médio e fundamental brasileiro. Nelabuscou-se formar para a interdisciplinaridade pela interdisciplinaridade, empregando a metodologia de Ilhas de Racionalidade Interdisciplinar IRI, para construção de conhecimento interdisciplinar, descrita em detalhes em Damião, Rosa e Errobidart (2017).

Ressaltamos que na primeira etapa da IRI, apresentada em detalhes no quadro 1, os construtores da representação interdisciplinar, acadêmicos de um curso de formação de professores, indicaram como situação problema a dificuldade de elaborar meios e recursos didáticos para o ensino de conceitos físicos, que contribuíssem com o desenvolvimento de algumas das competências listadas na BNCC.

No decorrer do brainstorming sobre situação-problema os acadêmicos pontuaram que essa dificuldade já se faz presente na abordagem de temáticas como turbulência e poluição, exploradas no 1º ano do Ensino médio, segundo o Referencial Curricular da Rede Estadual de Ensino de Mato Grosso do Sul. Ao listarem os conhecimentos disciplinares e não disciplinares que consideravam importantes para promover um entendimento mais amplo dessas temáticas, decidiram que era necessário uma discussão inicial sobre a atmosfera e sua importância para manutenção da vida na Terra, visto que esses eram dois fenômenos climáticos que ocorrem na atmosfera.

Verificaram que na BNCC existe a indicação de que a atmosfera e fenômenos que nela ocorrem sejam discutidos em anos do ensino fundamental, no ensino de ciências. Decidiram que a representação interdisciplinar que iriam construir apresentaria informações que os possíveis destinatários, alunos do ensino médio, três anos finais da educação básica no contexto brasileiro, já teriam mobilizadas unidades temáticas “Terra e Universo” e “Matéria e energia” da área de Ciências da Natureza. Ela poderia ser utilizada pelo professor de física como um organizador prévio para auxiliar na abordagem de poluição e turbulência, ou como meio material para ensinar os conceitos físicos nela apresentados.

Delimitando o clichê da situação problema a partir de conhecimentos familiares, mas concebidos como problemáticos, chegaram num consenso de que era necessário compreender a ciência da atmosfera. Concluíram que precisavam consultar diferentes especialistas, artigos, livros e outros conhecimentos disciplinares que auxiliassem a apresentar aos destinatários uma explicação acessível sobre os fenômenos físicos que ocorriam na atmosfera. Realizando uma busca, a partir de diferentes pontos de vista, iniciaram a coleta de informações para planejarem meios e recursos materiais, para utilizarem numa aula de física.

Ainda nessa etapa do panorama espontâneo selecionaram as informações mais relevantes para construção de uma síntese parcial, um texto que posteriormente orientaria a construção do roteiro de uma história em quadrinhos.

A síntese final que materializaria a representação interdisciplinar na linguagem em quadrinhos foi produzida com o software Pixton. Nela exploraram os conhecimentos disciplinares e não disciplinares da Física e outras áreas de ciências naturais e humanas, fazendo uso de linguagem visual e verbal.

Apresentamos as atividades avaliativas elaboradas pelas alunas Luana e Raquel² que teve como objetivo construir uma representação interdisciplinar atendendo as habilidades da BNCC para um assunto relacionado com a atmosfera nas unidades temáticas “Terra e Universo” e “Matéria e energia” da área de Ciências da Natureza.

Cabe salientar que a BNCC na área das Ciências para o ensino fundamental apresenta oito competências específicas e para o ensino médio três competências. Para esta atividade nos valem da competência seis: “*Utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética*” (Brasil, 2019, p.324).

IV. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Como resultados vamos discutir as representações interdisciplinares apresentadas nas Figuras 1 e 2, utilizando a grelha do quadro 1, para avaliar: como os construtores utilizaram a linguagem e vocabulário para apresentar os conhecimentos disciplinares; se a relação estabelecida entre linguagem verbal e escrita evidenciam a compreensão dos conceitos explorados; quantas caixas pretas/conhecimentos disciplinares e não disciplinares aparecem na narrativa.

Para facilitar a análise numeramos os quadros de cada uma da história em quadrinho. Nos quadros de 2 a 5, Luana afirma que a atmosfera é fundamental para a manutenção da vida no planeta, que ela é constituída por camadas e que nessas camadas existem diferentes partículas, sólidas, líquidas e gasosa. Esses conhecimentos geralmente são explorados nas disciplinas de ciências/biologia e geografia no ensino fundamental, aspecto que sinaliza que ela consultou nesse quadro, pelo menos duas caixas pretas. Nos quadros 4 e 5 evidenciamos que ela buscou relacionar as informações apresentadas na linguagem visual e escrita: apresenta a informação de que a atmosfera possui uma extensão aproximada de 800 Km e no quadro 5 faz uso de um jogo de cores para indicar as diferentes camadas da atmosfera.

Outro jogo de imagem que sinaliza que Luana consultou a caixa da geografia aparece nos quadros que ilustra o planeta Terra: um lado aparece amarelo e o outro mais escuro, sugerindo ao leitor a representação de dia e noite. Esse conhecimento é abordado na disciplina de ciências nos anos iniciais do fundamental e em geografia nos anos finais.

Nos quadros 6 a 8 evidenciamos informações que sinalizam que Luana consultou uma caixa preta relacionada a disciplina de química: fala da composição química da atmosfera, de que um dos elementos é o ozônio que uma molécula composta por três átomos de oxigênio, de cor azul e que depois sofrer uma reação química se divide no o oxigênio que respiramos e o átomo de oxigênio. Apesar de não informar verbalmente que respiramos o O₂ ela deixa isso evidenciado na linguagem visual. Outro aspecto que destaca na linguagem visual é a distância em que se encontra a camada de ozônio. As informações apresentadas na linguagem verbal e visual sinalizam que ela buscou informações para situar o leitor sobre importância da camada de ozônio para a manutenção da vida na Terra, como destacado na linguagem escrita do quadro 10, afirmando que ela funciona como um filtro de energia da radiação solar.

Ao mencionar a radiação solar Luana sinaliza ter aberto a caixa preta da física ao indicar nos quadros 9 a 11 o espectro que evidencia a energia ultravioleta, a luz visível e a infravermelha. Indica um conjunto de números, mas como não inseriu a unidade, não informando o leitor se eles representam frequência ou comprimento da onda eletromagnética. Apenas um leitor com domínio dessa caixa preta, no caso especialista em física, seria capaz de compreender a informação apresentada. Nos quadros de 13 a 16 Luana sinaliza ter aberto a caixa preta da biologia, pois apresenta informações sobre como a radiação solar, especificamente os raios ultravioletas UVA e UVB causam danos a pele e epiderme.

Numa possível reconstrução da representação interdisciplinar sugerimos ampliar a discussão da caixa da química apresentando os demais elementos que constituem o ar atmosférico e apresentar uma discussão sobre como esse ar fica poluído mediante a ação do homem ou por causas naturais. Também é importante discutir como a poluição influencia na densidade do ar e quais os efeitos dela para o homem e os processos de deterioração de monumentos, por exemplo.

² Nomes fictícios dado para descrevermos a atividade desenvolvida pelas alunas.

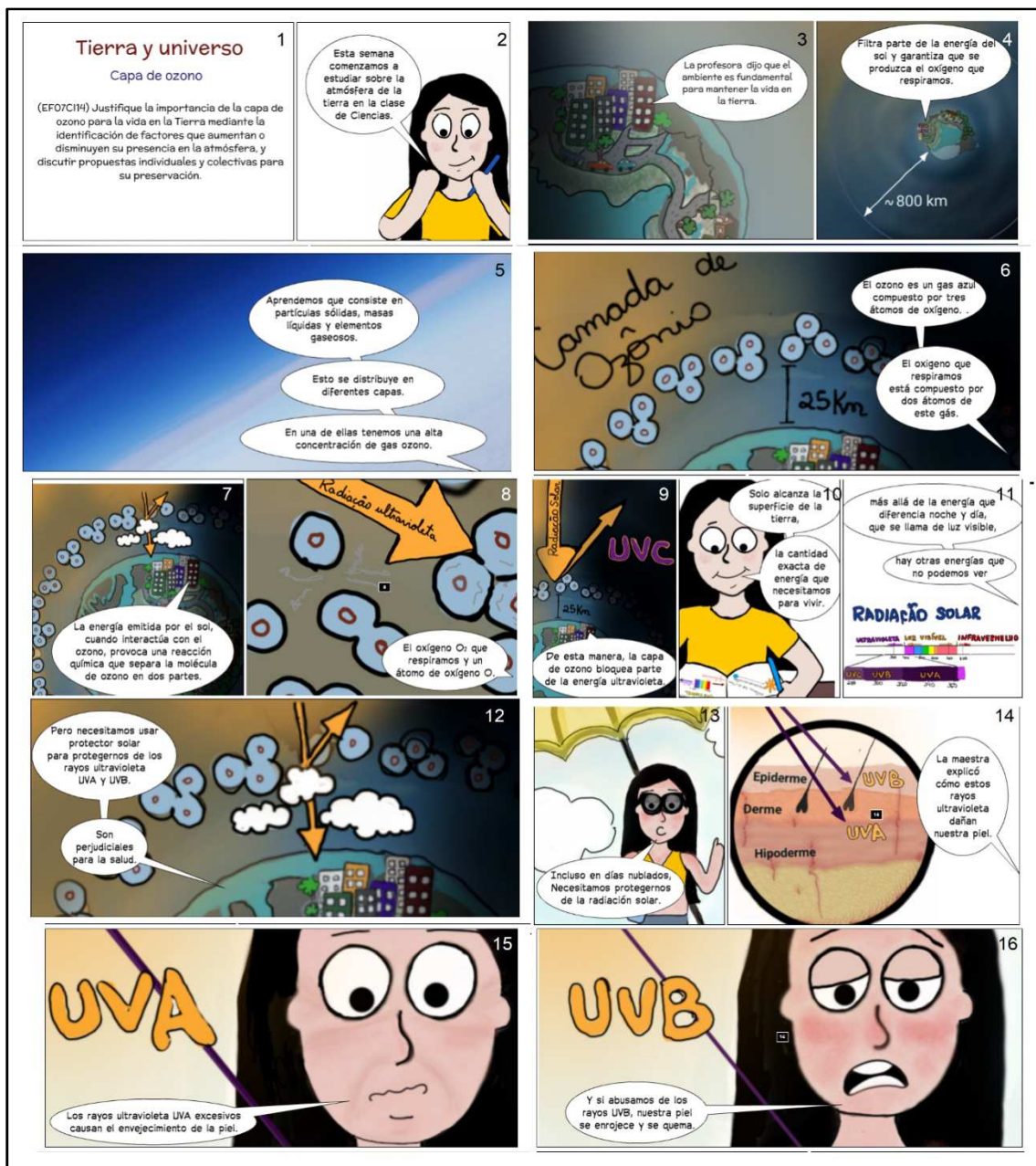


FIGURA 1. História em quadrinhos explorando a camada de ozônio elaborada por Luana.

Apresentamos na Figura 2 a síntese final elaborada pela aluna Raquel como resultado da representação interdisciplinar. Nela não fica clara a relação entre o conhecimento Máquinas Simples da unidade temática Matéria e Energia, com as informações apresentadas na HQ e a situação problema que guiou o processo de construção da representação interdisciplinar.

A análise da sequência discursiva sugere que ela considerou a sucção do líquido dentro do copo, com o emprego de um canudo, como uma máquina simples, mas isso não fica evidenciado nas informações apresentadas nas linguagens escrita e visual. Ao avaliarmos a competência relacionada a utilização de disciplinas verificamos que Raquel priorizou a abertura da caixa preta da física, mas ao trabalhar a linguagem e o vocabulário na HQ, utilizou-se de poucas correlações com outros conhecimentos disciplinares.

Nos quadros de 9 a 21 apresentou informações relacionadas a pressão atmosférica, mas não conseguiu explicar os conceitos, leis, modelos e saberes particulares de forma que um leitor que não tenha domínio conceitual em física compreenda o sentido dos conhecimentos apresentados. Seria importante apresentar informações explicativas sobre o conceito de força gravitacional, densidade, temperatura e altitude.

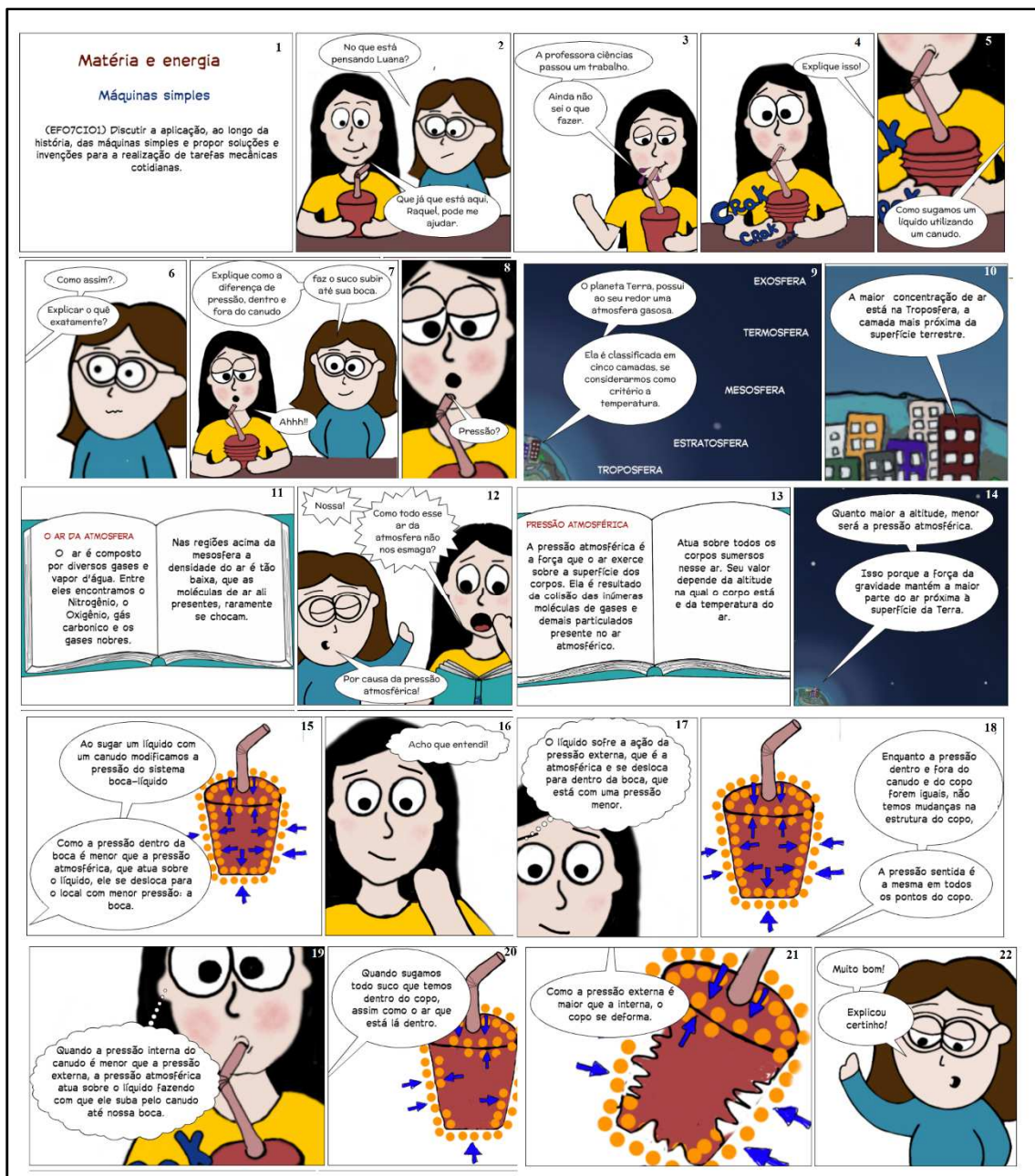


FIGURA 2. História em quadrinhos explorando conceito de pressão atmosférica elaborada por Raquel.

No quadrinho 11 por exemplo, evidenciamos a abertura da caixa preta da química, quando consideramos a apresentação da informação sobre a composição do ar atmosférico. Entretanto, essa informação está solta na HQ e na construção de uma outra representação interdisciplinar poderia ser explorada com mais amplitude. Os construtores poderiam informar, por exemplo, que essa concentração de ar, nas proximidades da superfície da Terra, pode ser utilizada como critério para classificar as camadas da atmosfera em Homosfera e Heterosfera.

Ainda nesse quadrinho também evidenciamos a mobilização de saberes da disciplina de geografia ao mencionarem que altitude, conhecimento que também não foi detalhado e que poderia ser utilizado para abrir uma caixa preta da Biologia. Raquel poderia explicar os efeitos da variação da densidade do ar, no corpo humano, conforme nos afastamos do nível do mar. Ela poderia apresentar informações sobre o que os montanhistas conhecem como mal da montanha. Nos dois quadros evidenciamos pouco rigor conceitual, apenas citando as camadas sem explorar relações entre conhecimentos disciplinares e não disciplinares da Física, Química e a Biologia, por exemplo. A como a composição das camadas, e o efeito da poluição nas camadas.

Apesar de Raquel priorizar à consulta e abertura da caixa preta da Física e não demonstrar domínio conceitual para integrar as informações apresentadas com outros conhecimentos a representação construída com linguagem em quadrinhos pode ser empregada como objeto virtual de aprendizagem, para o ensino de física. Essa constatação está ancorada nas reflexões sobre sua utilização no ensino que pontuam que “a linguagem característica dos quadrinhos e os elementos de sua semântica, quando bem utilizados, podem ser aliados do ensino. A união de texto e desenho consegue tornar mais claros, [...] conceitos que continuariam abstratos se confinados unicamente à palavra” (Santos e Pereira, 2011, p. 3).

Acreditamos que quando o aluno é estimulado a completar o quadrinho usando sua imaginação, seu raciocínio lógico é desenvolvido propiciando melhor compreensão e reflexões sobre o conteúdo. Assim no ensino de ciências o professor pode utilizar esse recurso para que os seus alunos se interessem pelo conteúdo, fazendo com que esse interesse o estimule a ir além sobre o conteúdo ministrado em sala de aula.

V. CONCLUSÕES

Os dois objetos pedagógicos, apresentados nesse trabalho, são representações interdisciplinares, construídas por futuros professores de Física e de Ciências, utilizando a metodologia de Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade. Foram elaboradas numa proposta que almejava formar para a interdisciplinaridade pela interdisciplinaridade. Os resultados obtidos sinalizam que a HQ é uma ferramenta que promove a integração de conhecimentos disciplinares e não disciplinares, principalmente com o jogo entre linguagem verbal e visual. Eles sugerem que a metodologia de ilhas de racionalidade Interdisciplinar contribui para que os construtores adquiram de novos conhecimentos e recordem conceitos relevantes para o ensino de física e de outros conceitos científicos.

Quanto as representações interdisciplinares, apresentadas nas duas histórias em quadrinhos inseridas nesse trabalho, consideramos que elas podem ser utilizadas por professores de física, como meios e recursos materiais, em outras atividades de ensino. A leitura dos quadrinhos pode incentivar seus alunos a participarem ativamente do processo de construção de conhecimentos físicos, integrando-os com os de outras disciplinas. Caso seja de seu interesse, o professor pode realizar um projeto interdisciplinar seguindo as etapas do quadro 1, utilizando como situação problema a necessidade de reconstruir a HQ. Os alunos passariam a ser os construtores da nova representação, inserindo-se no roteiro da história em quadrinhos, como narrador ou como um novo personagem. Isso pode ser realizado com utilização de software para elaboração de HQ.

REFERÊNCIAS

- Brasil. (2018). *Base Nacional Comum Curricular. Ensino Médio*. Brasília: MEC. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wpcontent/uploads/2018/04/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site.pdf
- Dameão, A. P., Rosa, P. R. S., & Errobidart, N. C. G. (2017). Um Método para o trabalho interdisciplinar na escola. *Revista Fórum Identidades*, 11(25), 37-54.
- Fourez, G. (2008). Um método para construir uma ilha interdisciplinar de racionalidade. Em Maingain, A., Dufour, B. *Abordagens didáticas da interdisciplinaridade*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Meirieu, P. (2008). A avaliação das aprendizagens interdisciplinares. Em Maingain, A., Dufour, B. *Abordagens didáticas da interdisciplinaridade*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Santos, T. C dos, Pereira, E. G. C. (2013). Oficinas de Histórias em Quadrinhos como recurso pedagógico no ensino de Ciências. *Enseñanza de las Ciencias*, (Extra), 3200-3204.
- Soares Neto F. F. (2012). A linguagem das histórias em quadrinhos e o ensino de física: limites e possibilidades para um processo de textualização de saberes. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Físicas e Matemáticas. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica.
- Vergueiro, W. (2014). A linguagem dos quadrinhos: uma “alfabetização” necessária. Em: Rama, A., Vergueiro, W. (Orgs.). *Como usar as Histórias em Quadrinhos na sala de aula*. 4. São Paulo: Contexto.
- Viana, K. B., Errobidart, N. C. G. (2017). O emprego de histórias em quadrinhos no ensino de Física. *XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, 3-6 de julho, Florianópolis, SC.