

Astronomia e elaboração de história em quadrinhos: uma proposta para o ensino de Ciências

Astronomy and comic book elaboration: a proposal for Science teaching

¹ Isabelle Garcia da Silva  

² Paulo Eduardo de Britto 

³ Jeane Cristina Gomes Rotta 

RESUMO

Este trabalho visou descrever a elaboração de uma História em Quadrinhos (HQ) intitulada “Terra Plana” na qual os personagens Aurora, Pollux e Ollie discutem sobre o terraplanismo em 2021. Foram descritas as etapas de construção da HQ, bem como, a criação dos personagens que foram inspirados na obra “Diálogo sobre os dois máximos sistemas do mundo ptolomaico e copernicano” de Galileo Galilei. No desenvolvimento do enredo, a cientista Aurora busca, com embasamentos científicos, dissuadir Ollie, seu tio, de suas crenças terraplanistas. Nesse contexto, acreditamos que as discussões presentes nessa HQ possam contribuir não apenas para a inclusão de conteúdos de Astronomia nas aulas de Ciências, como também para compreensão dos movimentos negacionistas e anticientíficos, posto que essas questões precisam ser problematizadas e a área de ensino de Ciências necessita estar atenta a elas, contribuindo com propostas que permitam um ensino crítico frente as concepções que desvalorizam o conhecimento científico.

Palavras-chave: Ensino de Astronomia. Histórias em Quadrinhos. Terraplanismo.

ABSTRACT

This work aimed to describe the elaboration of a Comic book entitled “Flat Earth” in which the characters Aurora, Pollux and Ollie discuss the Flat Earth movement in 2021. The construction stages of the comic were described, as well as the creation of characters that were inspired by the book “Dialogue concerning the two chief world systems ptolomaic and Copernican” by Galileo Galilei. In the development of the plot, the scientist Aurora, searches with scientific foundations, to dissuade Ollie her uncle, of his beliefs in the Flat Earth movement. In this context, we believe that the discussions present in this HQ can contribute not only to the inclusion of Astronomy content in science classes, but also to the understanding negationist and anti-science movements. Since these issues need to be discussed and the Science teaching area needs to be contributing with proposals that allow critical teaching, even when faced with conceptions that devalue scientific knowledge.

Keywords: Astronomy Teaching. Comics. Flat Earth movement.

1 Graduanda no curso de Licenciatura em Ciências Naturais pela Universidade de Brasília e participa atualmente do projeto de extensão “Vídeo Ciências -Física Conceitual e Aplicada para o Ensino de Ciências”.

2 Possui graduação em Física pela Universidade de Brasília, mestrado em Física pela Universidade de Brasília e doutorado em Física pela Universidade de Brasília. Pós-doutorado no Tokyo Institute of Technology. Atualmente é professor associado da Universidade de Brasília.

3 Bacharel e Licenciada em Química pela Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto (FFCLRP-USP). Mestrado em Química e doutorado em Ciências pela FFCLRP-USP. Atualmente ocupa o cargo de Professora Associada III da Universidade de Brasília UnB - Campus Planaltina - FUP.

1 INTRODUÇÃO

A Astronomia sempre despertou fascínio e curiosidade desde os primórdios da humanidade e os fenômenos astronômicos propiciaram a marcação do tempo, definição do ciclo da agricultura e orientação na terra e no mar. Graças à arte rupestre pré-histórica, podemos encontrar registros sobre antigos eventos celestes, além de percepções que civilizações ancestrais possuíam acerca dessa Ciência. Atualmente, essa é uma das áreas do conhecimento que mais costuma atrair o interesse dos estudantes, devido aos conteúdos fascinantes que aborda e estão relacionados com a imensidão do cosmos e os fenômenos que acontecem no céu (LIMA, 2018, ALMEIDA, MENEZES, 2020).

Nesse contexto, a educação em Astronomia pode proporcionar “o desenvolvimento de aspectos exclusivos da mente humana, tais como fascínio, admiração, curiosidade, contemplação, motivação.” (LANGHI; NARDI, 2014, p. 50). Além disso, de acordo com os autores, o seu ensino favorece a interdisciplinaridade podendo ser relacionado com diferentes disciplinas e áreas dos saberes humanos, propiciando uma visão mais ampla dos conhecimentos humanos.

Com base nessa perspectiva interdisciplinar, a História da Astronomia pode favorecer a compreensão de temas como a transição do modelo geocêntrico para o heliocêntrico. Demonstrando os contextos históricos vivenciados pelos pensadores que defendiam cada um desses modelos e que os avanços científicos são resultados de uma construção coletiva da humanidade (ALMEIDA, MENEZES, 2020).

Focando ainda nesse aspecto da interdisciplinaridade, os conteúdos de Astronomia também podem ser relacionados à Arte. Um exemplo foi quando a National Aeronautics and Space Administration (NASA) descobriu o sistema TRAPPIST-1, que possui planetas de dimensões parecidas com a Terra e condições favoráveis à existência de água. No entanto, frente a essa recente descoberta, nenhum telescópio ainda foi capaz de fotografar esses planetas. Portanto, Robert Hurt, um cientista visual, e Tim Pyle, um produtor de multimídia especialista em efeitos especiais de Hollywood, criaram artes conceituais desse sistema, que possibilitou a divulgação da descoberta (KIEFERT, 2017).

Assim, a Arte possibilita a divulgação da Astronomia principalmente em museus, filmes, documentários, astrofotografias, entre outros. Frente a esse cenário, a educação em Astronomia também pode proporcionar a sua popularização, devido ao seu laboratório para observação dos fenômenos ser em céu aberto, que está disponível para todos (LANGHI; NARDI, 2014).

Outro aspecto que é destacado em relação ao ensino de Astronomia, está na contribuição “da desmistificação, do tratamento pedagógico de concepções alternativas, da criticidade perante notícias midiáticas sensacionalistas e de erros conceituais em livros didáticos.” (LANGHI; NARDI, 2014, p. 51), podendo desmitificar visões equivocadas sobre alguns fenômenos astronômicos e a influência dos Planetas sobre a vida e personalidade das pessoas.

No entanto, alguns professores expressam não terem preparo adequado para um ensino contextualizado do assunto e sobre a compreensão dos conteúdos de Astronomia e citam que é difícil abordar essa temática com base apenas em textos dos livros didáticos, bem como, há pouca quantidade de fontes paradigmáticas com linguagem acessível acerca do tema. Portanto, há necessidade de recursos didáticos que possam contribuir para o ensino de temas astronômicos (LIMA, 2018).

Com base nesse contexto, esse trabalho visou desenvolver uma História em Quadrinhos (HQ) intitulada “Terra Plana” para discutir sobre o terraplanismo, com base em conceitos de Astronomia. A escolha desse tema foi devido ao fato que falácias e argumentos equivocados e sem embasamento científico estão cada vez mais presentes em diferentes mídias, havendo a disseminação de pós-verdade e *fake news* que propagam falsas informações para a sociedade (MARINELI, 2020).

2 HISTÓRIAS EM QUADRINHOS E O ENSINO DE CIÊNCIAS

As HQ possuem características que podem ser aliadas do processo educativo quanto da divulgação científica, proporcionando um entendimento mais fácil de determinado assunto, que seria abstrato se somente fossem recorridas as palavras. Portanto, podem contribuir para que crianças e jovens adquiram prazer na leitura e podendo ser o ponto de partida para a leitura de outros tipos de obra (SANTOS; VERGUEIRO, 2012). Entretanto, a “nona arte”, já enfrentou preconceitos para a sua utilização no âmbito escolar, talvez devido ao fato de “ser proveniente da “cultura de massa” (em oposição a uma pretensa “cultura erudita”).” (CARVALHO; MARTINS, 2009, p. 127).

Ainda nesse contexto, o Projeto de Educação em Ciências Através de Histórias em Quadrinhos (EDUHQ), realizado pelo Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF) tem criado HQ com conteúdos científicos para salas de aulas (CARVALHO; MARTINS, 2009). Também se destacam duas revistas em quadrinhos que são desenvolvidas por estudantes da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Uma delas tem atuação mais direcionada na divulgação científica de temas ambientais, a GIBIOzine, enquanto a Sigma Pi, com utilização do estilo “Mangá”, desenvolve conceitos de química no cotidiano dos personagens da trama (CAMARGO; RIVELINI-SILVA, 2017).

Considerando que muitos alunos ficam desmotivados para aprenderem Ciências, especialmente a Física, devido a uma abordagem puramente matematizada, conforme descrito por Caruso e Freitas (2009), as HQ podem motivar o interesse por essas disciplinas. De acordo com os autores, as tirinhas podem ser utilizadas nas aulas de Ciências para ilustrarem algum conteúdo que foi ensinado de maneira tradicional.

Santos e Vergueiro (2012) ainda apontam que as HQ podem estimular o debate, a reflexão, a criação ou pesquisa referente a diferentes temas no espaço escolar, como também para a divulgar a científica, pois utiliza uma linguagem simples, familiar e contextualizada no dia-a-dia, que cativa o leitor, podendo atrair seu interesse em aprender Ciência.

Para uma população democrática, é essencial que as pessoas tenham conhecimento científico para serem críticas, reflexivas e entenderem melhor o que é fundamental para a sociedade. Principalmente, com o acesso aos diferentes conhecimentos que foram disponibilizado às pessoas pela Internet, é importante ficarmos atentos a grande quantidade de desinformação que nela circula, incluindo as *fakes news* propagadas por movimentos negacionistas (MARINELLI, 2020).

2.1 Criação dos personagens

Uma das primeiras e mais importantes etapas no desenvolvimento de uma história em quadrinhos é a criação do design dos personagens, visto que esse é um dos primeiros elementos observados pelo leitor. Com base nesses aspectos, foi desenvolvida uma HQ com diálogos entre três personagens (Aurora, Ollie e Pollux) com concepções de mundo diferentes e que foram inspirados nos protagonistas do “Diálogo” de Galileu (Salviati, Simplicio e Sagredo).

Salvatti: foi a inspiração para a criação de Aurora que é uma acadêmica da área de Ciências Naturais, que baseia a sua argumentação em conhecimentos e conceitos científicos. Com base em suas expressões e posturas, espera-se que seja identificada como uma mulher calma, confiante e inteligente. No momento o qual a história acontece, ela está em Montevideo, no Uruguai, para participar de um congresso científico, mas acabou ficando impossibilitada de sair desse país e retornar ao Brasil devido à eclosão da Pandemia do Covid-19.

Um fato relevante a ser destacado na criação da Aurora, refere-se a ela ser uma cientista, o que visa contribuir para desmistificar a visão estereotipada de cientistas homens, muito frequente no imaginário social. Pesquisas realizadas com estudantes do Ensino Fundamental demonstraram que a maioria deles representaram em seus desenhos a imagem de cientistas homens, brancos e vestidos de jaleco (CAVALLI.; MEGLHIORATTI,

2018). Portanto, a cientista Aurora possui características diferentes daquelas do estereótipo social, é uma jovem, negra e com roupas casuais, a qual discute e ensina sobre a ciência em um lugar comum, fora do laboratório. Portanto, acreditamos que sempre que possível podemos proporcionar reflexões e problematizar sobre a figura do cientista mais presente na visão da sociedade.

Simplício: inspirou a elaboração de um homem chamado Ollie (Figura 2), que representa um personagem considerado de cabeça ou mente “fechada”, além de ter seus argumentos baseados em falácias e *fake news* sem fundamentação científica. Suas ações o representam como um personagem que se irrita facilmente e se contradiz em suas declarações. Ollie é tio de Aurora, mora em Boston, nos Estados Unidos, e acredita no terraplanismo.

Ollie nessa história representa os indivíduos que conferem notoriedade as pós-verdade e *fake news*, posto que acredita fidedignamente, sem reflexão, em qualquer informação falsa ou boatos postados nas redes sociais e justifica suas concepções de mundo em crença e emoções pessoais (MARINELI, 2020). O autor ainda aponta que “a disseminação e acolhida de notícias falsas, assim como de ideias negacionistas e conspiratórias, podem ser apontadas como indício de uma crise epistemológica.” (p, 1176).

Sagredo: foi a influência para a criação de Pollux um garoto calmo que participa da discussão com os outros dois personagens, buscando manter um posicionamento de neutralidade. Pollux é o filho de Ollie e mora com a mãe em São Luís, no Maranhão.

“Diálogo sobre os dois máximos sistemas do mundo ptolomaico e copernicano”.

Para compreendermos melhor o contexto que inspirou a criação dos personagens descritos anteriormente **é preciso conhecer um pouco sobre a obra** de Galileo Galilei publicado em 1632 que revolucionou a Ciência, intitulado “Diálogo sobre os dois máximos sistemas do mundo ptolomaico e copernicano”. Esse livro constituiu-se de um diálogo entre três personagens: Filippo Salviati, um homem gentil, acadêmico e porta-voz de Galileo; Simplício, que representa a ciência aristotélico-ptolomaica tradicional e Sagredo, um homem inteligente e não especialista, que realiza a interlocução entre Salviati e Simplício. Entretanto, é preciso destacar que esse diálogo no qual os três personagens discutem diferentes ideias acerca do universo, principalmente sobre o heliocentrismo e geocentrismo não aconteceu na realidade.

A obra, também chamada de “Diálogo”, divide-se em quatro jornadas: na primeira, se discute ideias antigas do universo, como aquela de um mundo terrestre com leis e funcionamentos diferentes do celeste; a segunda foca em desqualificar experiências que objetivavam mostrar a imobilidade terrestre; a terceira refere-se a fenômenos celestes que confirmam o movimento anual da Terra em torno do Sol e a quarta que revela como seria impossível haver marés se a Terra estivesse parada (PENNEREIRO, 2009).

2.2 Produção da HQ

Para contribuir na construção dessa HQ, foi utilizado como base o livro “Quadrinhos e Arte Sequencial” Eisner (2010). Nesse manual de técnicas são abordadas as múltiplas características envolvidas na criação de uma HQ, como as imagens, o texto, o *timing*, os formatos possíveis para os quadrinhos, a anatomia expressiva dos personagens e o roteiro.

Primeiramente, foi desenvolvido o rascunho visual dos personagens em diversas expressões utilizando o aplicativo gratuito de desenho, o “Ibis Paint X”, para facilitar o processo de criação e o desenho do projeto final. Em seguida, foi realizado o *storyboard*, que consiste em um rascunho visual de quais os momentos e ilustrações seriam utilizados em cada quadrinho da história, que é utilizado como uma pré-visualização do resultado final. Os desenhos finais foram feitos digitalmente, também com o aplicativo de desenho “Ibis Paint X”, utilizando como base o rascunho desenvolvido anteriormente (*storyboard*).

2.3 Enredo da HQ “Terra Plana”

O enredo criado para essa HQ teve como objetivo elaborar diálogos, entre Aurora, Pollux e Ollie, capazes de promoverem reflexões sobre uma temática que atualmente voltou a ser debatida, a “Terra plana”. A escolha desse tema foi devido ao fato de informação controversas e não embasadas em conhecimento científico, como o terraplanismo, serem espalhadas na Internet (MARINELI, 2020). Além disso, as discussões sobre esse assunto possibilitam desenvolver conteúdos que podem ser usados no ensino de Astronomia como as estações do ano, perspectiva de visão da lua, constelações, entre outros.

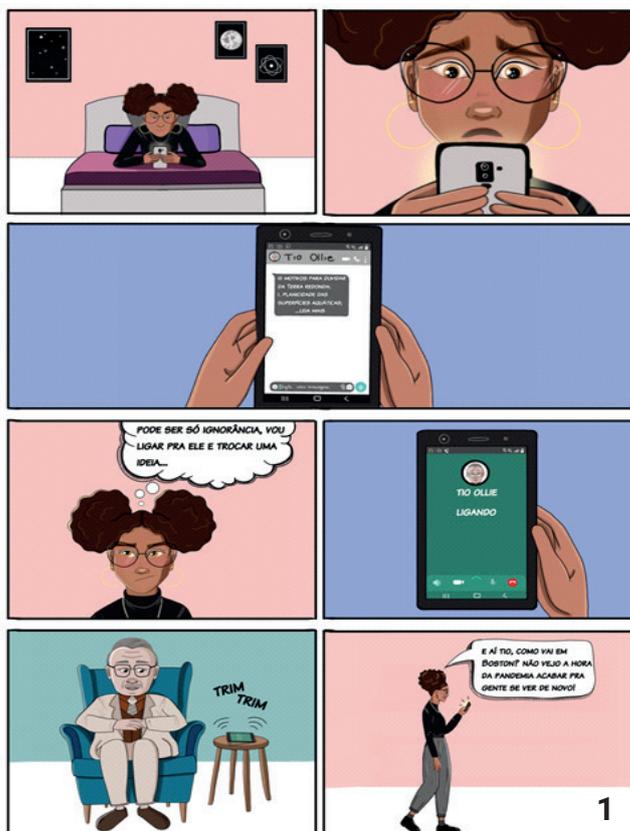
A história tem início quando Aurora, navegando pelas redes sociais, fica abismada ao se deparar com uma mensagem postada pelo seu tio Ollie, defendendo o terraplanismo. Ela resolve ligar para ele e iniciar uma conversa sobre o tema, com cada um deles defendendo seus pontos de vista sobre a temática em questão (Figura 1, 2 e 3). A HQ também está disponível no site “<https://pt.scribd.com/document/535931264/Astronomics-Terra-Plana>”.

Com base nos diálogos realizados nas páginas 3 e 4 da HQ é possível iniciarmos a abordagem de alguns conceitos relacionados ao nosso satélite natural, a Lua, no ensino de Ciências e Astronomia. Por exemplo, o ensino de suas fases, as quais são definidas pela iluminação do Sol na face da Lua que está voltada para a Terra, o professor pode mostrar que suas fases independem da localização da pessoa na superfície da Terra, visto que são definidas apenas pela posição da Lua em sua órbita. No entanto, a perspectiva na qual enxergamos a Lua, ou seja, a orientação que ela se encontra no céu, depende de nossa localização no planeta, devido à esfericidade da Terra. Além disso, é possível ainda explicar sobre os eclipses, bem como, o motivo pelo qual um eclipse não ser visto por todo o globo ao mesmo tempo.

Gonçalves e Bretones (2021) realizaram uma pesquisa experimental sobre o ensino da Lua e suas fases com crianças do 2º ano do Ensino Fundamental, que deveriam observar o céu e registrar as suas aprendizagens utilizando desenhos. Nessa abordagem descrita pelos autores, o ensino dos conceitos foi mediado pela observação, desenhos e conversas com as crianças, propiciando que os conhecimentos fossem apropriados de forma ativa por elas. Nesse contexto, o ensino de Astronomia pode ser iniciado com base em elementos que façam parte do nosso cotidiano, como a Lua e suas fases.

Nas páginas 5, 6 e 7 da HQ, Aurora realizou um experimento simples que pode ser reproduzido em casa ou em sala de aula. Além da realização do experimento, a HQ também faz menção a Eratóstenes que foi um astrônomo, matemático, gramático, poeta, geógrafo e bibliotecário da Grécia Antiga que ficou conhecido por calcular a circunferência da Terra há 2100 anos, utilizando um experimento que media a sombra do Sol em diferentes locais do planeta (OLIVEIRA, 2015).

Figura 1: A história da HQ “Terra Plana” (páginas 1, 2, 3 e 4)





Fonte: própria autora.

Nesse contexto, é possível ressaltar o caráter interdisciplinar dos conteúdos de Astronomia que podem propiciar a abordagem dos cálculos matemáticos utilizados por Erastóstenes (OLIVEIRA, 2015). Além disso, é possível discutir aspectos da História das Ciências, demonstrando e discutindo com os estudantes as contribuições desse cientista e do experimento por ele realizado.

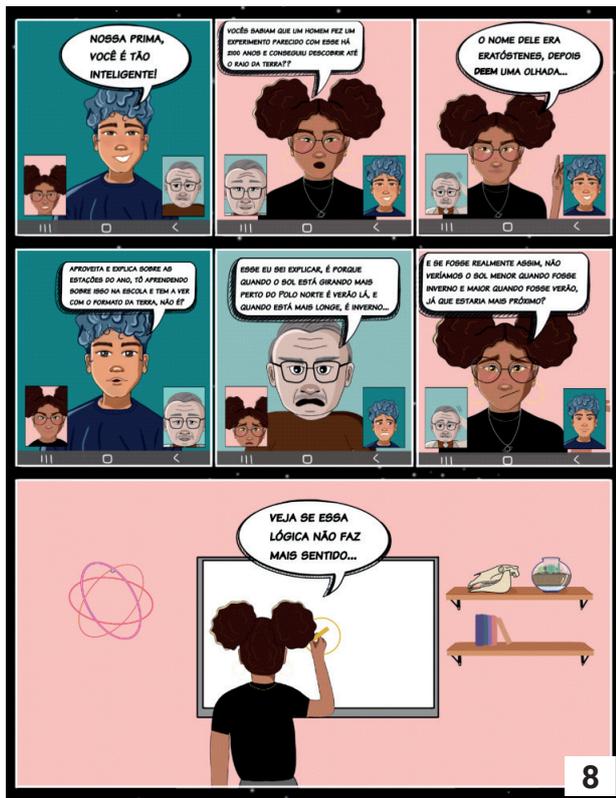
Assim, a História da Astronomia contribui para a compreensão do processo histórico do desenvolvimento astronômico, possibilitando o entendimento que os conteúdos e conceitos inerentes a essa Ciência não são apenas teóricos, se baseando unicamente em hipóteses não testadas, e que materiais e experimentos simples foram utilizados em suas construções (ALMEIDA; MENEZES, 2020).

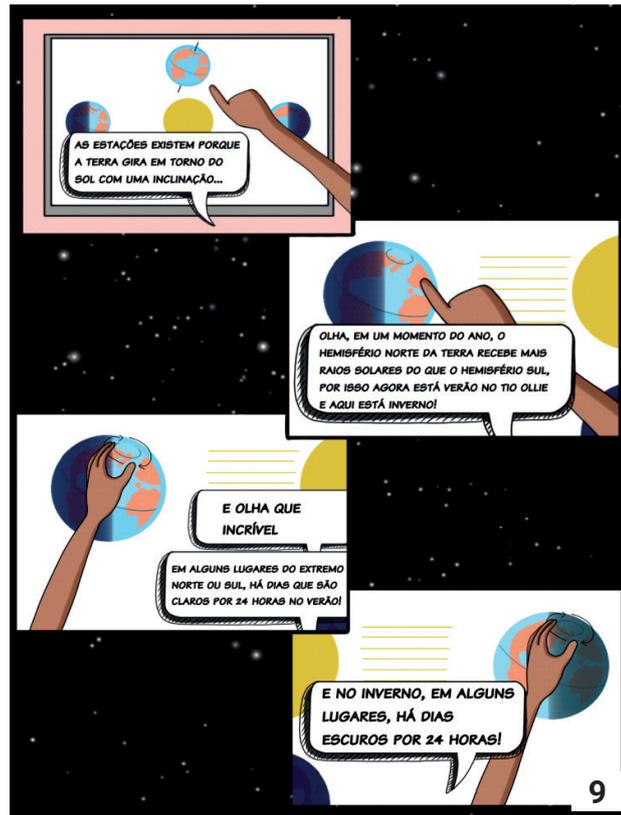
Quanto aos experimentos que podem ser realizados, a construção de um relógio solar também pode ser feita e propiciar uma discussão sobre o funcionamento desses relógios e como eles foram úteis para a nossa história. Batista et al. (2021) relataram que a realização de atividades práticas investigativas envolvendo a elaboração de um relógio Solar, com materiais simples e em uma escola para alunos de anos finais do Ensino Fundamental pode ser interdisciplinar e motivar os alunos.

Na HQ, páginas 7, 8 e 9, Aurora explicou sobre as estações do ano e como essas se relacionam com a inclinação da Terra. As imagens da HQ podem auxiliar no entendimento desse fenômeno e o professor pode aprofundar esse conteúdo, explicando o movimento de rotação e translação da Terra. O professor também pode utilizar uma atividade prática com uma lanterna e bolinhas de isopor para ensinar as estações do ano e as fases da Lua (MACHADO et al., 2021). Outro contexto que pode ser explorado na HQ, ao final da página 9, refere-se à quando Pollux comenta que diferentes constelações podem ser vistas dependendo de nossa localização no globo terrestre.

Figura 2: A história da HQ “Terra Plana” páginas 5, 6, 7 e 8)







Fonte: própria autora

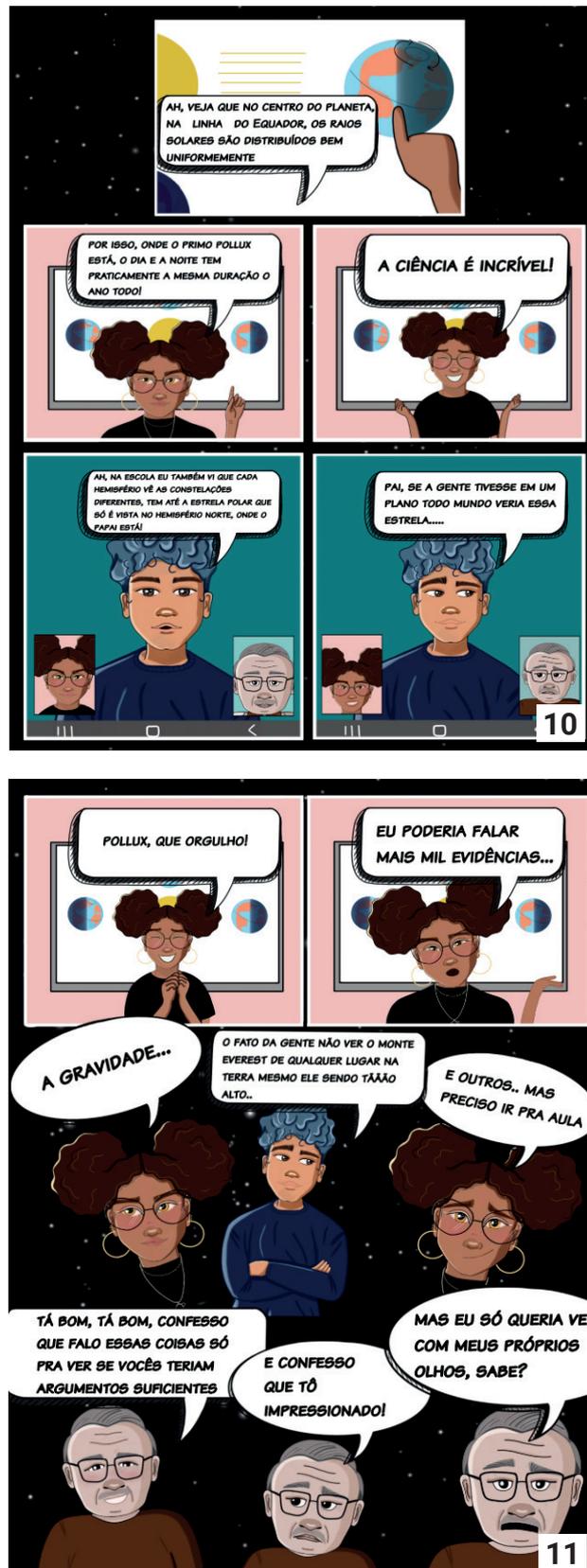
Machado et al. (2021) propuseram aos alunos a criação de constelações em quadros de pintura, no qual deveriam fazer furos com o formato da constelação escolhida, para que fosse colocada uma luz atrás do quadro e a constelação ficasse iluminada.

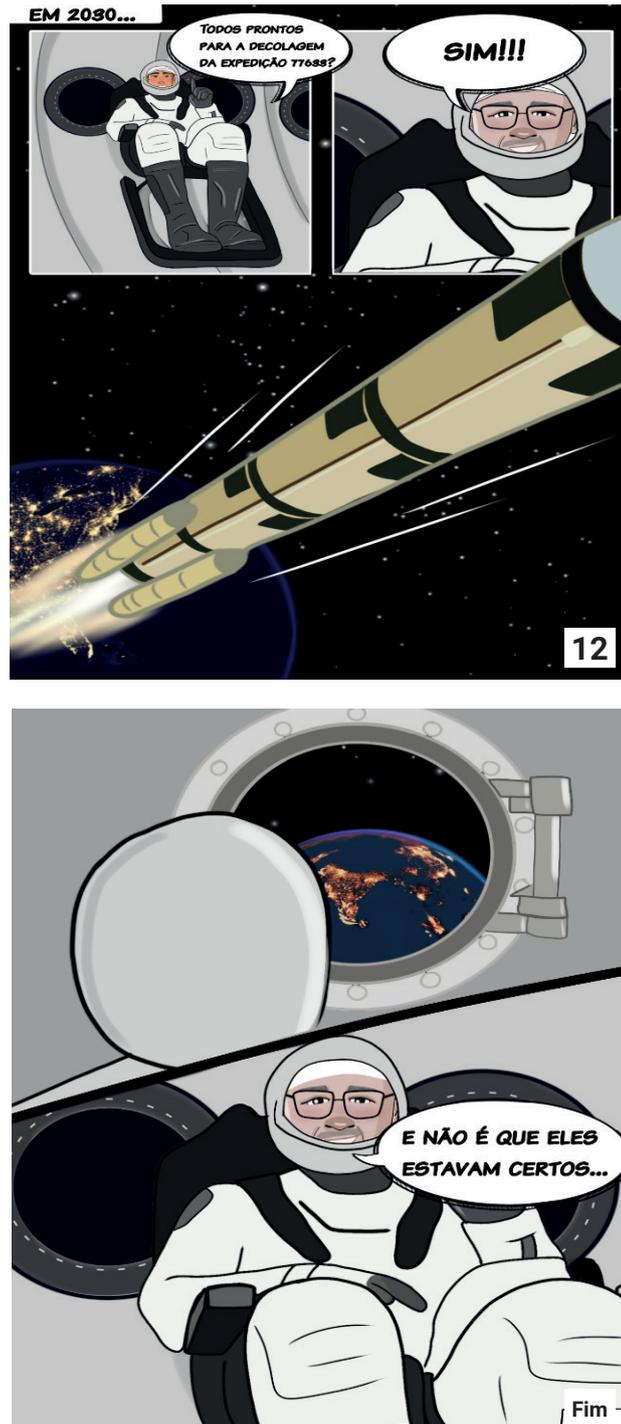
A gravidade foi citada na página 10 da HQ, no entanto, também pode ser uma oportunidade para o professor incitar uma reflexão sobre qual seria o motivo de a gravidade ter relação com a esfericidade da Terra. Para ampliar estudo sobre o tema Gravidade, ainda é possível a realização discutir o estudo sobre conceitos de equilíbrio estático e centro de gravidade (CG) do corpo humano. Apontando, mais uma vez, para a possibilidade dos conteúdos de Astronomia serem desenvolvidos em uma abordagem interdisciplinar (SANTIAGO; ARENAS, 2018).

Por fim, em 2030, Ollie e seu filho, Pollux, decolam em uma expedição para o espaço, na qual Ollie finalmente vê a Terra com seus próprios olhos. O final da história pode ser uma oportunidade de realização de uma discussão, em sala de aula, sobre viagens espaciais e novas possibilidades para o futuro. Outro aspecto que pode ser ressaltado é fala de Ollie “só queria ver com os próprios olhos” (página 10 da HQ) pode ser usada para que se reflita com os alunos como não necessariamente precisamos ver todos os fenômenos da Ciência com nossos olhos, visto que possuímos diversos meios que explicam os fatos, como experimentos, cálculos matemáticos e novas tecnologias.

Esse posicionamento do tio Ollie frente aos fatos e fenômenos científicos, conhecido como pós-verdade, é discutido por Marineli (2020) e se caracteriza como uma postura dos indivíduos que duvidam das instituições e das histórias oficiais, portanto “as pessoas se tornam cada vez mais dependentes das próprias experiências e crenças sobre como o mundo funciona” (p. 117).

Figura 3: A história da HQ “Terra Plana” páginas 9, 10, 11 e final)





Fonte: própria autora

Nesse contexto, o importante é que os indivíduos sejam capazes de pensar com criticidade sobre as informações que eles têm acesso, no entanto, o que está ocorrendo são pensamentos negacionistas e anticientíficos (MARINELI, 2020).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho enfatizou a possibilidade de uma HQ aproximar o ensino de Astronomia com outras ciências como a Arte e a História, bem como, com a divulgação da Astronomia. Também pode subsidiar debates de conceitos científicos, como características da Lua e das estações do ano e temas contemporâneos como o

terraplanismo. Os professores podem ainda, utilizar essa HQ como inspiração para a criação de outras histórias, construídas pelos próprios alunos para a apropriação e discussão dos conceitos científicos.

No caso de sua utilização como produção pelos próprios alunos, é uma oportunidade para os estudantes contextualizarem sua própria experiência com temas que fazem parte de seu próprio cotidiano. O estudante pode criar personagens, como um cientista por exemplo, e imaginar uma situação na qual ele idealiza uma invenção e como poderia ser possível criá-la na nossa realidade, aproximando os estudantes dos processos de construção da Ciência. Isso poderia favorecer as discussões sobre como são limitantes e simplistas o pensamento de movimentos negacionistas como o terraplanismo, “que apelam de maneira simplificada para experiências diretas, baseadas nos sentidos.” (MARINELI, 2020, p. 1177).

Portanto, acreditamos que essa história possa inspirar os estudantes a criem suas próprias HQ, a debaterem sobre a Ciência transpor e desenvolver a criatividade.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A. S.; MENEZES, M. C. F. A história da Astronomia nos livros de ciências naturais dos anos finais do ensino fundamental do PNLD 2017-2019. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 13, n. 2, p. 75-98, 2020.
- 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, p. 120-145, 2009.
- CAVALLI, M. B.; MEGLHIORATTI, F. A. A participação da mulher na ciência: um estudo da visão de estudantes por meio do teste DAST. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 3, n. 3, p. 86-2, 2018.
- BATISTA, M. C.; MARTINS, V. C.; MENEZES, L. P. G. Atividades experimentais para o ensino de Astronomia: possibilidades para um trabalho interdisciplinar. **Plurais Revista Multidisciplinar**, v.6, n.2, p. 38-59, 2021.
- CARUSO, F.; FREITAS, N. Física Moderna no ensino médio: o espaço-tempo de Einstein em tirinhas. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 26, n. 2: p. 355-366, 2009.
- 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.
- EISNER, W. **Quadrinhos e arte sequencial: princípios e práticas do lendário cartunista**; tradução BORGES, L. C.; BOIDE, A. - 4ª.ed.- São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2010.
- GONÇALVES, P. C. S; BRETONES, P. S. O ensino sobre a Lua e suas fases: uma proposta observacional para os anos iniciais do ensino fundamental. **Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 23, e29316, p. 1-25, 2021.
- KIEFERT, N. **When art and astronomy mix**. *Astronomy*, 2017. Disponível em: <<http://www.astronomy.com/news/2017/06/trappist-1-art>>. Acesso em 02 nov. 2019.
- LANGHI, R.; NARDI, R. Justificativas para o ensino de Astronomia: o que dizem os pesquisadores brasileiros? **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 14, n. 3, p. 041-059, 2014.
- LIMA, B. S. L. **Astronomia no ensino de ciências: a construção de uma sequência didático-pedagógica a partir da análise dos livros didáticos de ciências**. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências, da Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

MACHADO, R. F. M.; SANTOS, B. M.; GHIDINI, A. R. Relato de experiência no ensino de ciências: atividades lúdicas sobre o tema universo. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 257-276, 2021.

MARINELLI, F. O terraplanismo e o apelo à experiência pessoal como critério epistemológico. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 37, n. 3, p. 1173-1192, 2020.

OLIVEIRA, E.G. **Uma abordagem da Trigonometria no ensino fundamental, tendo a História como recurso didático**. Dissertação de Mestrado em Matemática em Rede Nacional da Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2015.

PENEREIRO, J. C. Galileo e a defesa da cosmologia copernicana: a sua visão do universo. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 26, n. 1, p. 173-198, 2009.

SANTIAGO, R. B.; ARENAS, T. Proposta para o ensino-aprendizagem do centro de gravidade a partir do equilíbrio do corpo humano. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 35, n. 3, p. 956-979, 2018.

SANTOS, R. E.; VERGUEIRO, W. Histórias em quadrinhos no processo de aprendizado: da teoria à prática. **EccoS-Revista Científica**, n.27, p. 81-95, 2012.