



Universidade de Brasília

FACULDADE UnB PLANALTINA

LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS

**QUANDO A ASTRONOMIA SE ENCONTRA COM A
ARTE: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE
CIÊNCIAS**

AUTORA: ISABELLE GARCIA DA SILVA

ORIENTADOR: PROF. DR. PAULO EDUARDO DE BRITO

COORIENTADORA: PROFA. DRA. JEANE CRISTINA GOMES ROTTA

Sobradinho - DF

2021



FACULDADE UnB PLANALTINA

LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS

**QUANDO A ASTRONOMIA SE ENCONTRA COM A
ARTE: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE
CIÊNCIAS**

AUTORA: ISABELLE GARCIA DA SILVA

ORIENTADOR: PROF. DR. PAULO EDUARDO DE BRITO

COORIENTADORA: PROFA. DRA. JEANE CRISTINA GOMES ROTTA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora, como exigência parcial para a obtenção de título de licenciado em Ciências Naturais, da Faculdade UnB Planaltina, sob a orientação do Professor Dr. Paulo Eduardo de Brito e coorientação da Professora Dra. Jeane Cristina Gomes Rotta.

Sobradinho - DF

2021

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos que acreditam no poder da educação em transformar as pessoas.

“I am among those who think that science has great beauty.” – Marie Curie

AGRADECIMENTOS

Meu agradecimento especial é dedicado a minha família, que me apoia desde o momento em que eu nasci: Marli, Josmar, Gustavo e Joyce, obrigada por terem me ensinado tanto, principalmente a importância do conhecimento. Mãe, graças a você, tive contato com a Arte desde que me entendo por gente e hoje a Arte faz parte de mim! Gustavo, você me acompanhou como um verdadeiro irmão e amigo por todos esses anos, por isso sou muito feliz por ter você em minha vida.

Da mesma forma sou eternamente grata aos amigos que me acompanharam na graduação: Bia, Lorena, Paula, Lauanda, Karen Cristina, Karen Evelyn, Silvia, Karla, Nathy, Sâmella e Erick, vocês me trouxeram tantas alegrias para os meus dias que eu não sou capaz de descrever. Irei levá-los para sempre na minha memória. Obrigada por terem tornado esse período da minha vida tão especial!

Léo, “diante da vastidão do tempo e da imensidão do universo, é um imenso prazer para mim dividir um planeta e uma época com você”. Muito obrigada por ter me ajudado com palavras e ações durante esses 5 anos que estive na faculdade, você me faz mais forte! Laís e Giovanna, agradeço pelas palavras de força e incentivo que sempre me dão mesmo estando distantes, eu amo vocês!

E, por fim, muito obrigada aos professores da FUP que lutam por uma educação de qualidade, principalmente aos meus orientadores deste trabalho, Paulo e Jeane; e ao Rogério, meu orientador de PIBIC do meu último ano de graduação. Rogério, sua dedicação aos seus alunos é um grande exemplo para a professora que eu quero ser! Paulo, sua admiração pelo cosmos é admirável e isso contribuiu muito com meu encanto pelo universo. Jeane, sua doçura e empatia como professora me fazem querer ser uma pessoa e professora melhor, muito obrigada por ser transformadora da educação!

QUANDO A ASTRONOMIA SE ENCONTRA COM A ARTE: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

Isabelle Garcia da Silva ¹

RESUMO

A integração entre a Arte e a Astronomia acontece de diversas maneiras e pode resultar em aprendizagens para as duas áreas. Nesse contexto, foi especificado como as Histórias em Quadrinhos (HQs) contribuem para o ensino de Astronomia e da Arte, dado que são manifestações artísticas que estimulam múltiplas capacidades humanas, como a leitura e a criatividade. Em vista disso, o objetivo deste trabalho foi elaborar uma HQ com a inclusão de conteúdos astronômicos visando a possibilitar e discutir acerca de sua utilização em sala de aula. Para isso, foi necessário entender o processo de criação de uma HQ, além do estudo dos conceitos que seriam abordados. Portanto, espera-se que essa pesquisa auxilie para a reflexão de como a integração improvável entre duas áreas do conhecimento - como a Astronomia e a Arte - pode contribuir para a aprendizagem e criatividade das pessoas.

Palavras-chave: Astronomia, Arte, Histórias em Quadrinhos, Ensino de Ciências.

ABSTRACT

The integration between Art and Astronomy happens in many different ways and it can result in learnings for both areas. Based on this, it was specified how comics contribute to Art and Astronomy education, since they are artistic manifestations that stimulate many human capacities, such as reading and creativity. Given what has been said, the purpose of this work was to create a comic story involving Astronomy content aiming to enable and discuss its use in school teaching. For this to happen, it was necessary to understand a comic creation process, besides the content study that was used in the story. Therewith, it is expected that the unlikely integration between two subject areas - as Astronomy and Art - may contribute to people's knowledge and creativity.

Keywords: Astronomy, Art, Comics, Science Teaching.

¹ Curso de Ciências Naturais - Faculdade UnB de Planaltina

SUMÁRIO

1. Introdução	8
2. Objetivos	9
2.1. Geral	9
2.2. Específicos	9
3. Fundamentação Teórica	9
3.1. A Astronomia e a Arte	9
3.2. As História em Quadrinhos e o Ensino de Ciências	11
3.3. As Histórias em Quadrinhos e o Ensino da Arte	13
3.4. Diálogo de Galileu	14
4. Metodologia	15
4.1. Criação dos personagens	15
4.2. História	16
4.3. Produção	16
5. Resultados e discussões	18
5.1. Personagens	18
5.2. História e aplicações	21
6. Considerações finais	38
7. Referências Bibliográficas	39

1. Introdução

A Astronomia é uma das áreas do conhecimento que mais costuma atrair o interesse dos estudantes, devido aos conteúdos fascinantes que possui, como a imensidão do cosmos e os fenômenos que acontecem no céu. Principalmente devido a esse interesse natural ao tema, o ensino e divulgação da Astronomia são valiosos, sendo possível desenvolver sensações extremamente importantes ao aprender, como o fascínio, a motivação, a curiosidade e a admiração pela ciência (LANGHI; NARDI, 2015). Além disso, a Astronomia é altamente interdisciplinar, podendo se conectar com múltiplas disciplinas, como a Arte (LANGHI, 2009).

No entanto, alguns professores expressam a falta de ideias para um ensino contextualizado do assunto, a dificuldade em realizar visitas a observatórios e planetários, além da dificuldade em entender e explicar certos conceitos. Outros ainda citam que é difícil compreender conteúdos de Astronomia apenas com textos dos livros didáticos e falam da pouca quantidade de fontes paradidáticas com linguagem acessível acerca do tema (LANGHI; NARDI, 2005). Estes problemas nos levam a pensar na necessidade do uso de recursos didáticos que possam contribuir para o ensino de temas astronômicos.

O seguinte trabalho visou desenvolver uma História em Quadrinhos (HQ) com o enredo voltado à Astronomia. As HQs consistem em uma arte sequencial de imagens e textos que tem por objetivo narrar histórias de variados estilos. Essas histórias podem contribuir para a criatividade e imaginário do receptor, visto que as observações das imagens permitem abstrações e interpretações diferentes. Por ser possível utilizar diversas temáticas nas HQs, é de grande valia usá-las para o ensino e divulgação da ciência (CABELLO; ROCQUE; SOUZA, 2010). Além do mais, pode ser aliada ao ensino da Arte, visto que a produção das HQs é vista como uma manifestação artística e é possível usá-las para a construção de conhecimentos artísticos, tais como: possibilidades expressivas e criativas, perspectiva, uso de cores, criação de personagens, roteiro, dentre outros (MENDONÇA, 2006).

A ideia referencial da história construída foi inspirada no livro *Diálogo sobre os dois máximos sistemas do mundo - ptolomaico e copernicano* escrito por Galileu Galilei em 1632, no qual três personagens discutem diferentes ideias acerca do universo, principalmente sobre o heliocentrismo e geocentrismo. Na história criada neste trabalho, três personagens no contexto moderno discutem sobre o terraplanismo e suas implicações. Para desenvolver essa HQ, foi necessário entender como se dá a construção desta arte sequencial, desde a criação dos personagens até a finalização da história. Além disso, foi preciso escolher conceitos

científicos a serem abordados, usando uma linguagem acessível, para que seja possível usá-la como aliada para o ensino e divulgação da Astronomia.

2. Objetivos

2.1. Geral

Possibilitar a reflexão e a apropriação de temas astronômicos, integrando duas áreas do conhecimento: a Astronomia e a Arte, a partir do desenvolvimento de uma HQ.

2.2. Específicos

- Entender como a Arte e a Astronomia podem se entrelaçar;
- Conhecer como é a construção de uma história em quadrinhos;
- Contribuir com o ensino de Ciências por meio de uma abordagem lúdica;
- Propor utilizações específicas da história construída no ensino de conceitos de Astronomia;

3. Fundamentação Teórica

3.1. A Astronomia e a Arte

A Astronomia nos acompanha desde os primórdios da humanidade, revolucionando nossos pensamentos, quebrando e reformulando paradigmas. No passado, além da curiosidade em entender suas origens e seu lugar no espaço, os humanos olhavam para o céu e o usavam como organização para marcação do tempo, definição do ciclo da agricultura e sua 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 da Astronomia. Alguns painéis de arte rupestre encontrados representavam o Sol, a Lua, os eclipses, as constelações usadas para marcar datas e até os meteoros que provavelmente viam passar no céu (AFONSO, 2009). Posto isso, nota-se que, há muito tempo, a Arte e a Astronomia

possuem certa conexão e, graças a essa ligação, temos ricas fontes de informação sobre a história do pensamento e cultura humana.

Atualmente, a Arte continua a se associar favoravelmente com a Astronomia em diversos quesitos. A National Aeronautics and Space Administration (NASA) descobriu, recentemente, o sistema TRAPPIST-1, que possui planetas de dimensões parecidas com a Terra e condições favoráveis à existência de água. No entanto, nenhum telescópio ainda foi capaz de fotografar estes planetas, necessitando de artistas que representassem visualmente esse sistema. Por isso, Robert Hurt, um cientista visual, e Tim Pyle, um produtor de multimídia especialista em efeitos especiais de Hollywood, criaram artes conceituais do sistema. Com isso, a equipe objetivava informar como estes planetas poderiam parecer e queriam que as pessoas se animassem com as descobertas da ciência (KIEFERT, 2017).

A Arte possibilita a divulgação da Astronomia de diversas maneiras, por meio de filmes, documentários, astrofotografias, exposições e ilustrações artísticas, como exemplificado no último parágrafo. Fato este importante visto que aproximar as pessoas do conhecimento científico com coisas que fazem parte de sua rotina, como filmes, eletrônicos ou gibis, pode aumentar seu interesse em aprender ciência. Ademais, tais recursos podem ser usados por estudantes para complementar e ampliar conhecimentos estudados em sala de aula (CAMPANINI; ROCHA, 2017).

Vale ressaltar que a aliança entre o ensino de Ciência e a Arte tem sido muito eficaz. Bernardes (2016) realizou uma pesquisa na qual a Arte foi utilizada como aliada no ensino de Física. Foram produzidos painéis que formaram a exposição *Ciência e Arte: a exploração do Sistema Solar*, com desenhos e modelos dos planetas e outros astros. A autora defende que a Arte pode ser grande facilitadora para o aprendizado dos estudantes e divulgação da Astronomia, dado que os alunos aprenderam o assunto de forma prazerosa e interdisciplinar.

De fato, a confluência entre a Arte e a Ciência são maiores do que se espera. A união dessas duas importantes áreas possibilita às pessoas a ampliação da criatividade e das formas de expressão, a motivação para pesquisar temas científicos e o estímulo de múltiplas capacidades, as quais beneficiam a aprendizagem tanto da Arte quanto da Ciência (MAIA, MESSEDER, 2016).

3.2. As Histórias em Quadrinhos e o Ensino de Ciências

Segundo Guimarães (1999, p.6), a História em Quadrinhos é caracterizada como “forma de expressão artística que tenta representar um movimento através do registro de imagens estáticas”. Sendo assim, seja qual for o material utilizado ou a tecnologia disponível, é considerada como HQ a narração de um evento por meio do registro de imagens.

As HQs surgiram como gênero por volta de 1900, normalmente em periódicos de jornais e apresentando temas humorísticos, desenhos satíricos e personagens caricaturais. As histórias eram simples e curtas devido às limitações da época, como falta de reproduções gráficas e espaço para publicação. Com o tempo, as HQs ganharam mais espaço, visto que houve o crescimento do público-alvo e das técnicas de impressão e reprodução (PIMENTA, 2018).

Por certo período, as HQs sofreram críticas e rejeição, devido aos temas que muitos consideravam prejudiciais às crianças. No entanto, com o tempo, os conflitos entre a educação e as histórias em quadrinhos foram amenizados e as HQs já eram vistas em livros didáticos no Brasil a partir de 1970. As histórias eram usadas basicamente para sintetizar o conteúdo contido nos capítulos e complementar os textos de forma mais leve e divertida (SANTOS; VERGUEIRO, 2012).

As HQs possuem características que, se forem bem utilizadas, podem ser grandes aliadas ao ensino. Sua forma de leitura, segundo Eisner (2010), tem um sentido mais amplo do que apenas ler palavras, visto que há uma sobreposição de textos e imagens. O leitor precisa exercer um esforço intelectual para interpretar mutuamente as palavras e os desenhos. Essa união entre texto e desenho, consoante com Santos (2001), pode proporcionar um entendimento mais fácil de determinado assunto, que seria abstrato se somente fossem recorridas as palavras. Ademais, estes fatores contribuem para que crianças e jovens tenham prazer na leitura e podem servir de pontapé para a leitura de outros tipos de obra.

Francisco Caruso é um dos precursores em tratar da associação de histórias em quadrinhos e Ciências Naturais no Brasil. Ele desenvolveu o *Projeto de Educação de Ciências Através de Histórias em Quadrinhos* (EDUHQ), que conta com a participação de professores, pesquisadores, licenciandos e alunos do Ensino Médio. Ele explica que se trata de um “[...] projeto multidisciplinar que tem como meta principal o ensino das ciências através de procedimentos didáticos não formais, que articulam conteúdos cognitivos e produção artística

através de uma raiz comum: a ênfase na criatividade operando no campo pedagógico” (CARUSO; CARVALHO; SILVEIRA, 2005, p. 33).

E com essa conexão entre a Arte e a Ciência é possível desenvolver sensações como a descrita por um aluno que participou da oficina: “É gostoso escrever e imaginar./ Os desenhos nos fazem sonhar./ As palavras nos fazem pensar./ As histórias nos fazem viajar por um mundo desconhecido” (CARUSO; CARVALHO; SILVEIRA, 2005, p. 35).

Santos (2001) ainda menciona que as HQs não precisam servir apenas como leitura descompromissada. Na verdade, pode ser um ótimo material para ser usado para a estimulação de debate, reflexão, criação ou pesquisa acerca de algum tema. Caruso e Freitas (2009) também defendem que as tirinhas podem ser utilizadas em sala de aula como ponto de partida de algum assunto, e que “podemos projetar a tirinha na parede, sem dizer nada sobre ela, e estimular os alunos a comentarem de que ela se trata. Algumas vezes nos surpreendemos com o resultado” (CARUSO; FREITAS, 2009, p.361). Após a reflexão e debate dos estudantes, o/a professor/a pode usar as HQ para mediar a discussão para chegar à explicação do conceito desejado.

Uma outra maneira que as tirinhas podem ser utilizadas nas aulas de Ciências é no momento após a compreensão do conteúdo, ou seja, o aluno cria sua própria história como uma tradução da aprendizagem. Com isso, o conhecimento pode ser adequado para uma linguagem simples e com o bom humor que os estudantes geralmente têm. Esse método pode ser reproduzido com facilidade em sala de aula e tem mostrado bons resultados (CARUSO; FREITAS, 2009).

Pena (2003) ainda cita outras maneiras que as tirinhas ou histórias podem ser trabalhadas em sala de aula, dentre elas:

- a) após a discussão do conteúdo, os alunos podem se sentar em grupos e discutir uns com os outros os conceitos contidos nas tirinhas;
- b) criar exercícios e problemas a partir das histórias;
- c) apresentar aos alunos quadrinhos com erros conceituais e pedir que eles encontrem e corrijam as distorções;
- d) utilizar tirinhas sem balões de fala que mostram conceitos ou fenômenos científicos e pedir que os alunos descrevam o conceito/fenômenos.

Considerando ainda que muitos alunos ficam desmotivados em aprender Ciências - especialmente a Física - por ser abordada primordialmente de maneira puramente matematizada, recorrer a uma abordagem lúdica, como as histórias em quadrinhos, pode ser

uma maneira eficaz de motivar os alunos a aprender tais matérias (CARUSO; FREITAS, 2009).

Além disso, pelo fato de muitos professores do Ensino Fundamental II não terem tanto contato com a Astronomia tanto quanto outras disciplinas em suas formações, o auxílio de outras fontes de materiais didáticos, como uma história em quadrinhos, pode contribuir para evitar certa timidez e equívoco em abordar certos temas astronômicos (DIAS; OLIVEIRA, 2020).

Não só para o ensino escolar, as HQs podem ser um excelente auxílio para a divulgação científica. O conhecimento científico normalmente se torna inacessível ao público em geral, principalmente por possuir uma linguagem complexa. Portanto, é importante que se busquem meios de solucionar este problema, com materiais que contenham uma linguagem popular e ainda sim contenham informação científica para as pessoas.

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. Do contrário, poderão se tornar ignorantes e “vítimas de demagogos” (VIEIRA, 1999). Desse modo, a história em quadrinhos é uma ferramenta rica que pode ser usada como divulgação de pesquisas utilizando uma linguagem simples, familiar e contextualizada no dia-a-dia, que cativa o leitor, podendo atrair seu interesse em aprender Ciência.

3.3. As Histórias em Quadrinhos e o Ensino da Arte

Conforme Mendonça (2006) a aprendizagem em Arte contribui na formação de um indivíduo ao desenvolver características de extrema importância na vida profissional e pessoal do estudante: criatividade, imaginação, flexibilidade e inventividade. Nesse contexto, a utilização das HQs serve como um dos meios para o desenvolvimento de tais características, através de sua produção ou contemplação.

Enfatiza-se aqui a possibilidade de aproximar a Arte com a Ciência. Os professores dessas disciplinas podem trabalhar interdisciplinarmente usando uma mesma HQ. Uma história em quadrinhos com temas relacionados à Astronomia pode, por exemplo, ser usada na aula de Artes e de Ciências para que se analise tanto a parte artística envolvida na construção de tal história, quanto aos conceitos científicos contidos nesta. Ou ainda, pode servir como inspiração para a criação de outras histórias construídas pelos próprios alunos contendo 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 universo. O estudante pode se criar em um personagem como um cientista e imaginar a situação que ele mesmo criou como algo realizável, aproximando-o da ciência. Além disso, o aluno pode ser provocado para retratar em sua história conteúdos científicos em que a junção de imagem e texto tem relevância para uma aprendizagem mais concreta acerca dos temas, como a formação de estrelas, os sistemas planetários, as nebulosas, dentre outros.

Claro que, além da narrativa em si, vários aspectos da Arte podem ser estudados nesse processo de criação, como luz, profundidade, perspectiva, linhas, cores e composição (MENDONÇA, 2006). Assim, é de grande valia usar as histórias em quadrinhos, seja como contemplação ou criação, para aliar o ensino da Arte e da Astronomia. Apesar de muitos considerarem a Arte e a Ciência disciplinas distantes, estas têm o poder de enriquecer uma à outra, sendo possível ir além das rotinas normalmente impostas e limitadas de cada matéria (ASHER, 2007).

3.4. Diálogo de Galileu

Em 1632, Galileo Galilei Linceo publicou um livro que revolucionou a ciência, intitulado “*Diálogo*”. A obra constitui-se de um diálogo entre três personagens: Filippo Salviati, um homem gentil, acadêmico e porta-voz de Galileu; Simplicio, que representa a ciência aristotélico-ptolomaica tradicional; e Sagredo, um homem inteligente e não especialista, que é o mediador entre Salviati e Simplicio.

O conjunto divide-se em quatro jornadas: na primeira, se discute antigas ideias gerais do universo, como a de que o mundo terrestre teria leis e funcionamentos diferentes do mundo 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).

Devido ao seu pensamento que na época era considerado heresia, Galileu teve de enfrentar autoridades das Escrituras e de tradição aristotélica. Ainda assim, Galileu foi uma figura extremamente importante em diversos descobrimentos da Astronomia, tais como o relevo da Lua, as manchas solares, as fases de Vênus, os satélites de Júpiter, entre outros.

Logo, para este trabalho, buscou-se inspiração desta obra de Galileu para o desenvolvimento de uma HQ com diálogos entre personagens com visões diferentes do mundo. No entanto, foi abordado um tema discutido atualmente acerca da Astronomia e utilizando uma linguagem popular.

4. Metodologia

4.1. Criação dos personagens

Uma das primeiras e mais importantes etapas em desenvolver uma história em quadrinhos é criar o design dos personagens, visto que é um dos primeiros elementos observados pelo leitor. Normalmente, é do visual dos personagens que os espectadores tiram suas primeiras impressões e ideias acerca de quem eles são. Da mesma forma, é importante pensar em como o leitor pode se identificar com o personagem ou, se isso não acontecer, que ele ao menos fique instigado em descobrir a trajetória do personagem ao longo da história. (PIZZARRO, 2015).

Além disso, ao criar um personagem, é imprescindível que se imagine a ambientação em que o mesmo vive, ou seja, o que ele faz da vida, qual sua personalidade, com quem se relaciona, mesmo que isso não conste na história. Fazer isso torna mais natural o modo de pensar e agir dos personagens, além de contribuir para uma história mais rica (PIMENTA, 2018).

Levando esses aspectos em conta, buscou-se desenvolver personagens bem caracterizados e com personalidades únicas, tendo como inspiração os três personagens contidos no Diálogo de Galileu citados anteriormente. Sendo assim:

Adaptação de Salviati: é uma acadêmica chamada Aurora que trouxe conhecimentos e conceitos baseados na ciência, com argumentos sólidos. Espera-se, com suas expressões e posturas, que o telespectador a veja como uma mulher calma, confiante e inteligente.

Adaptação de Simplicio: é um homem chamado Ollie que tem “cabeça fechada”, com argumentos baseados em falácias e sem fundamentação científica. Mostrou ser um personagem que se irrita facilmente e se contradiz em suas declarações.

Adaptação de Sagredo: é um garoto neutro e calmo, chamado Pollux, que participa da discussão com os outros dois personagens.

4.2. História

A HQ desenrolou-se em um diálogo entre os três personagens que discutem sobre uma temática que atualmente voltou a ser debatida, a “Terra plana”. A escolha desse tema se deu pelo fato de que hoje, pela falta de informação e conhecimento científico, são espalhadas falácias e argumentos errados acerca da Ciência. Além disso, com as discussões sobre esse assunto, foi possível envolver conceitos que podem ser usados no ensino de Astronomia.

A Aurora é uma acadêmica da área de Ciências Naturais que no momento da história estava em Montevideo, no Uruguai, visto que foi a um congresso e acabou ficando presa no país pela impossibilidade de retornar ao Brasil devido à eclosão da Pandemia do Covid-19. Ollie é o tio de Aurora que mora em Boston, nos Estados Unidos, e acredita no terraplanismo. Pollux é o filho de Ollie, que mora com a mãe em São Luís, no Maranhão. Um dia, navegando pelas redes sociais, Aurora se deparou com uma mensagem na qual o tio, Ollie, defende o terraplanismo e ficou abismada. Ela resolveu ligar para ele e então se iniciou uma conversa sobre o tema, cada um com seus argumentos. Pollux também participou da conversa em grupo, trazendo alguns conhecimentos que sabia sobre o assunto.

Com base no diálogo dos personagens, foram abordados os conceitos científicos de estações do ano, perspectiva de visão da lua, constelações, dentre outros.

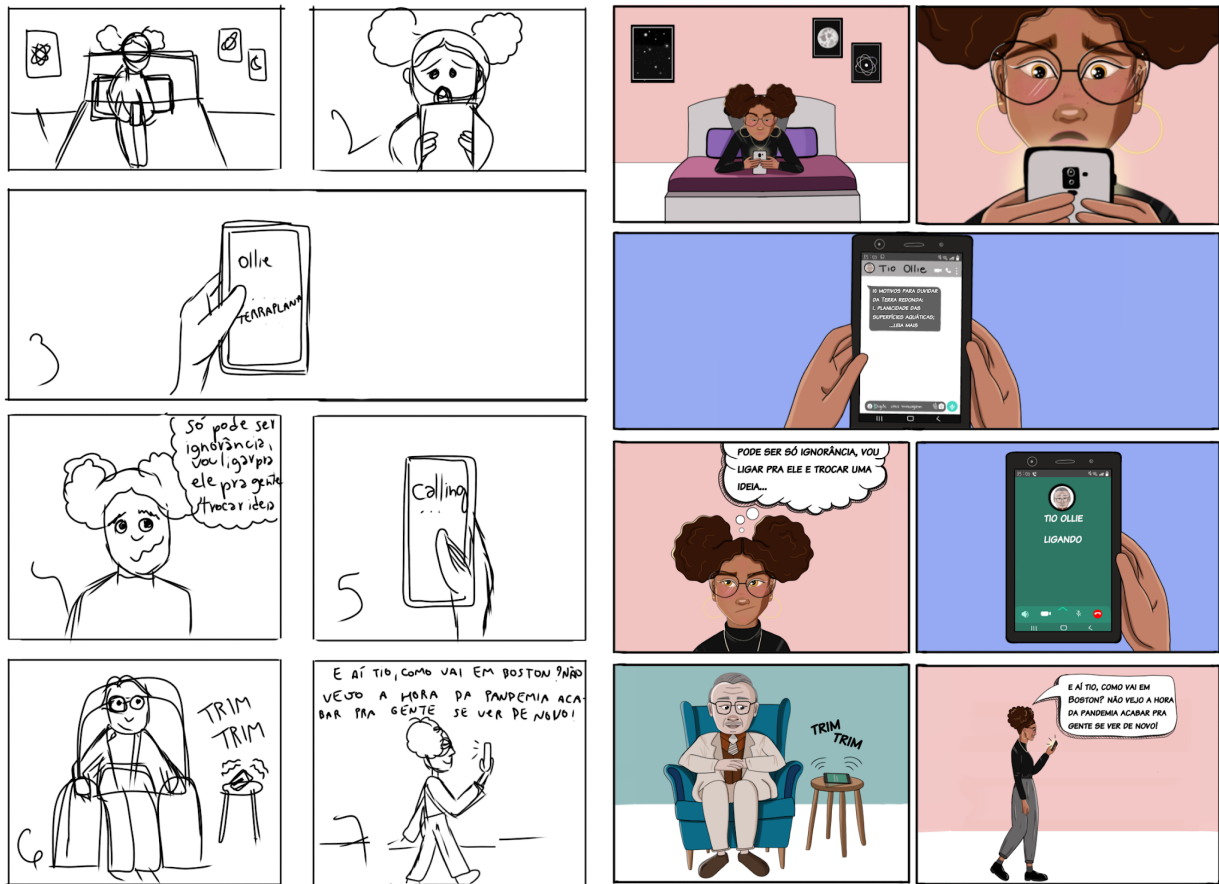
4.3. Produção

Para contribuir na construção dessa HQ, foi utilizado principalmente o livro “Quadrinhos e Arte Sequencial”, de Will Eisner. Neste manual de técnicas, Eisner fala sobre 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 de desenho Ibis Paint X, para que o processo de criação na hora de desenhar o projeto final fosse facilitado. Depois, foi feito o roteiro escrito e detalhado da história, constando os ambientes que estariam presentes nos quadrinhos, os diálogos e os conceitos científicos a serem abordados. Então, foi feito o *storyboard*, que consiste em um rascunho visual de quais os momentos e ilustrações seriam utilizados em cada quadrinho da

história, pois isso serve como uma pré-visualização do resultado final. Enfim, os desenhos finais foram feitos digitalmente, também com o aplicativo de desenho Ibis Paint X, utilizando como base o rascunho feito anteriormente (*storyboard*).

Figura 1 - Exemplo de storyboard à esquerda e desenho final à direita.



Fonte: própria autora.

5. Resultados e discussões

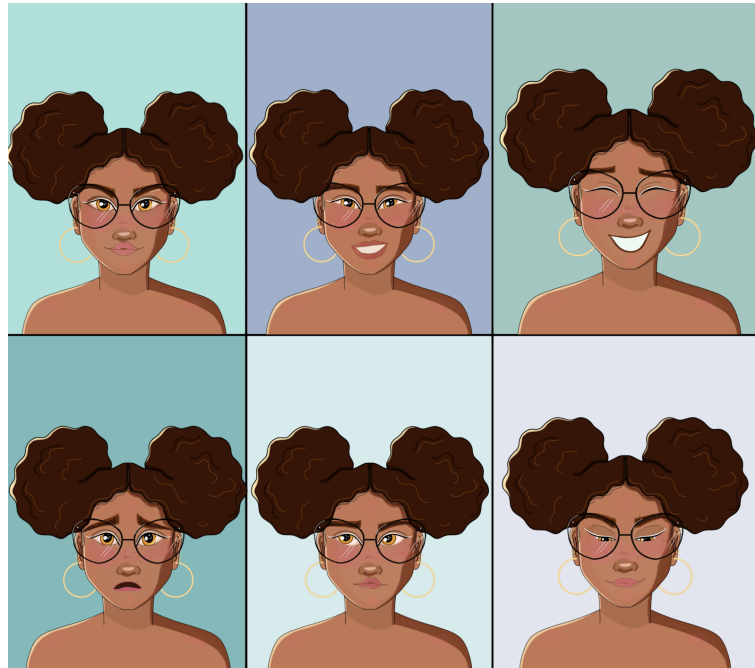
5.1. Personagens

Um fato relevante observado na criação da primeira personagem (Aurora) é o de que normalmente as pessoas têm uma visão estereotipada de cientistas. Buske, Santos e Temp (2015) realizaram um estudo com 70 alunos de Ensino Fundamental em que eles deveriam representar livremente por desenhos a visão deles de um cientista. O resultado foi que a maioria dos desenhos representavam apenas homens vestidos de jaleco. Além disso, todos os desenhos representavam cientistas brancos.

Esse resultado é comum entre as pesquisas da área, sendo motivo de reflexão visto que essa visão pode “afetar a percepção dos alunos sobre o mesmo, o que pode se manter durante a sua vida escolar e influenciar no seu próprio interesse pela área da ciência” (BUSKE; SANTOS; TEMP, 2015, p. 5). De fato, uma pessoa com características diferentes daquelas do estereótipo pode pensar que a ciência é algo muito distante de sua realidade e isso pode contribuir para um afastamento da aprendizagem de Ciências. Assim, é importante que esses paradigmas sejam quebrados e os alunos vejam que a Ciência não se encontra somente em laboratório e que eles podem se ver em um cientista. Por isso, Aurora é uma jovem, negra e com roupas casuais, a qual discute e ensina sobre a ciência em um lugar comum, fora do laboratório.

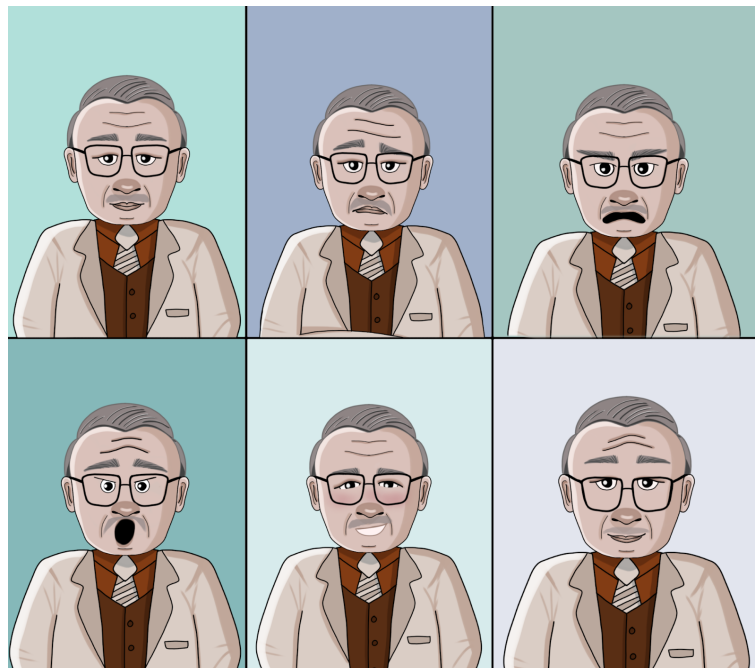
Para a criação do personagem Ollie, foi levado em consideração que ele teria uma idade mais avançada por ser tio de Aurora e que se estressaria facilmente ao ser questionado sobre algo. O Pollux, por sua vez, foi criado pensando na feição de um jovem calmo e curioso.

Figura 2 - Personagem “Aurora”.



Fonte: própria autora.

Figura 3 - Personagem “Ollie”.



Fonte: própria autora.

Figura 4 - Personagem “Pollux”.



Fonte: própria autora.

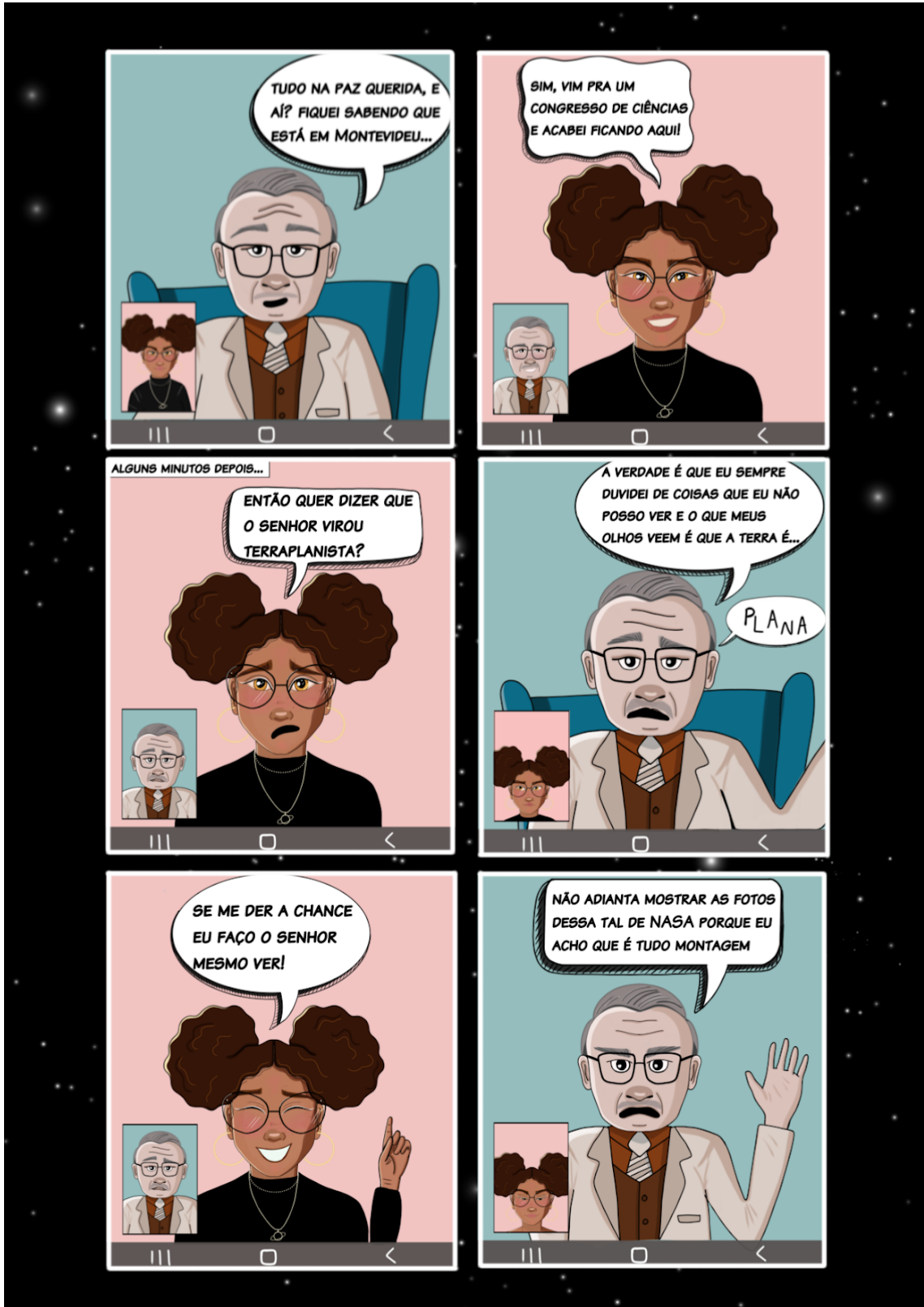
5.2. História e aplicações

Figura 5 - Página 1.



Fonte: própria autora.

Figura 6 - Página 2.



Fonte: própria autora.

Figura 7 - Página 3.



Fonte: própria autora.

Figura 8 - Página 4.



Fonte: própria autora.

Aplicações: Acerca dos temas contidos nas páginas 3 e 4, nota-se que é possível utilizá-las para iniciar a abordagem de alguns conceitos relacionados ao nosso satélite natural, a Lua, no ensino de Ciências/Astronomia. Pode ser usada, por exemplo, para o ensino de suas fases, as quais são definidas pela iluminação do Sol na face da Lua que está voltada para a Terra. O/a professor/a 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 aproveitar o assunto para o ensino acerca dos eclipses, e o motivo de um eclipse não ser visto por todo o globo de uma só vez.

É importante ressaltar que o ensino sobre as fases da Lua, conforme Kriner (2004), não deve se restringir à descrição do fenômeno, pois os alunos devem ser capazes de relacionar o fenômeno com outros conteúdos, como o heliocentrismo. Assim, é importante refletir em como o assunto deve ser construído gradativamente, levando em consideração outros conteúdos da área.

Gonçalves e Bretones (2021) realizaram uma pesquisa experimental sobre o ensino da Lua e suas fases, desenvolvida com crianças do 2º ano do Ensino Fundamental, que deveriam fazer observações do céu e registrar as aprendizagens por meio de desenhos e rodas de conversa. Em vez de apenas ensinar um conceito diretamente, a observação, os desenhos e as conversas com as crianças fizeram com que o conhecimento fosse apropriado de forma ativa por eles. Ainda segundo os autores, o ensino de Astronomia básica pode ser iniciado com base em elementos que façam parte do nosso cotidiano, como a Lua e suas fases. Portanto, devido a contextualização que pode ser feita com a vida dos alunos, buscou-se trazer essa temática para a história em quadrinhos.

Figura 9 - Página 5.



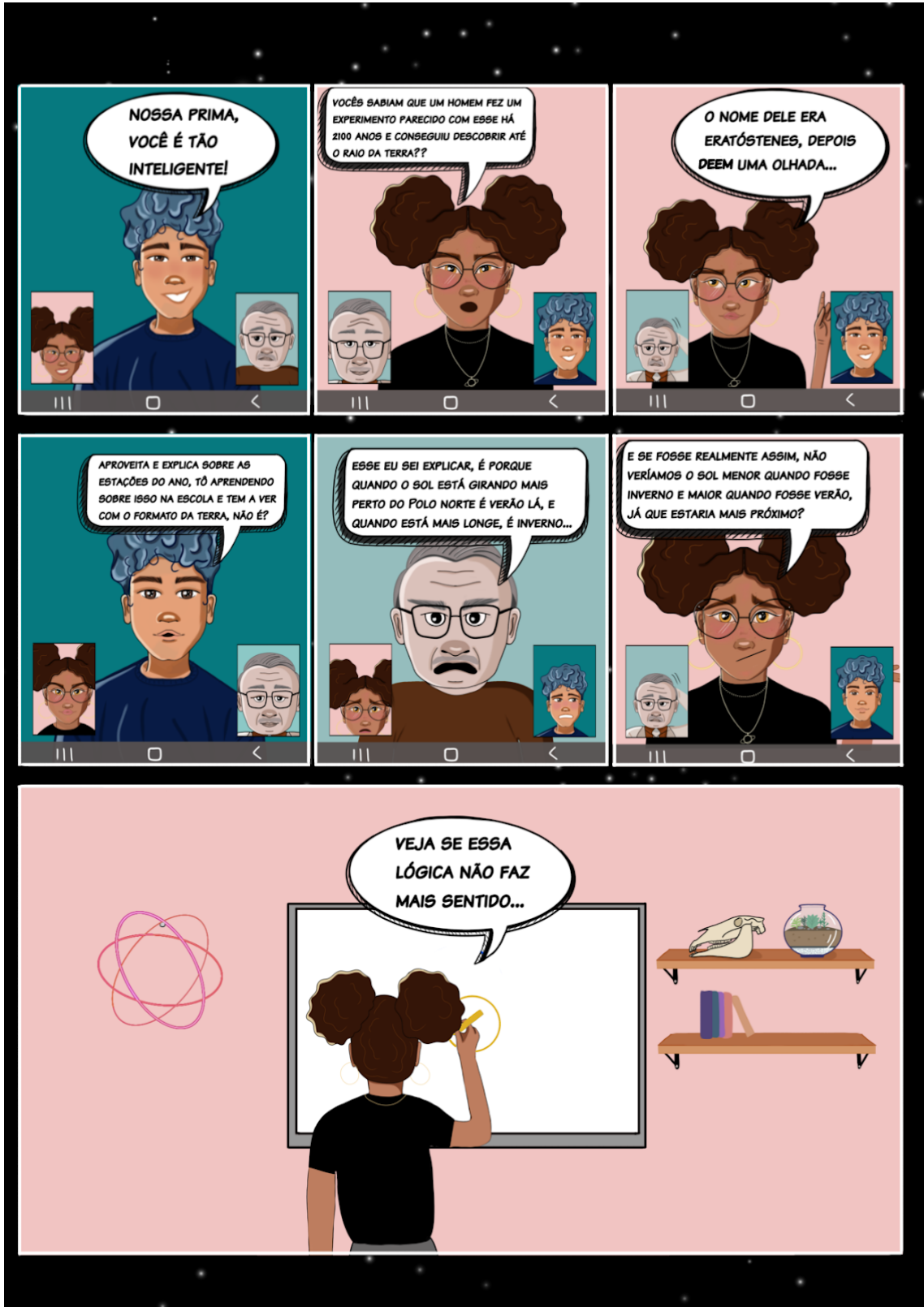
Fonte: própria autora.

Figura 10 - Página 6.



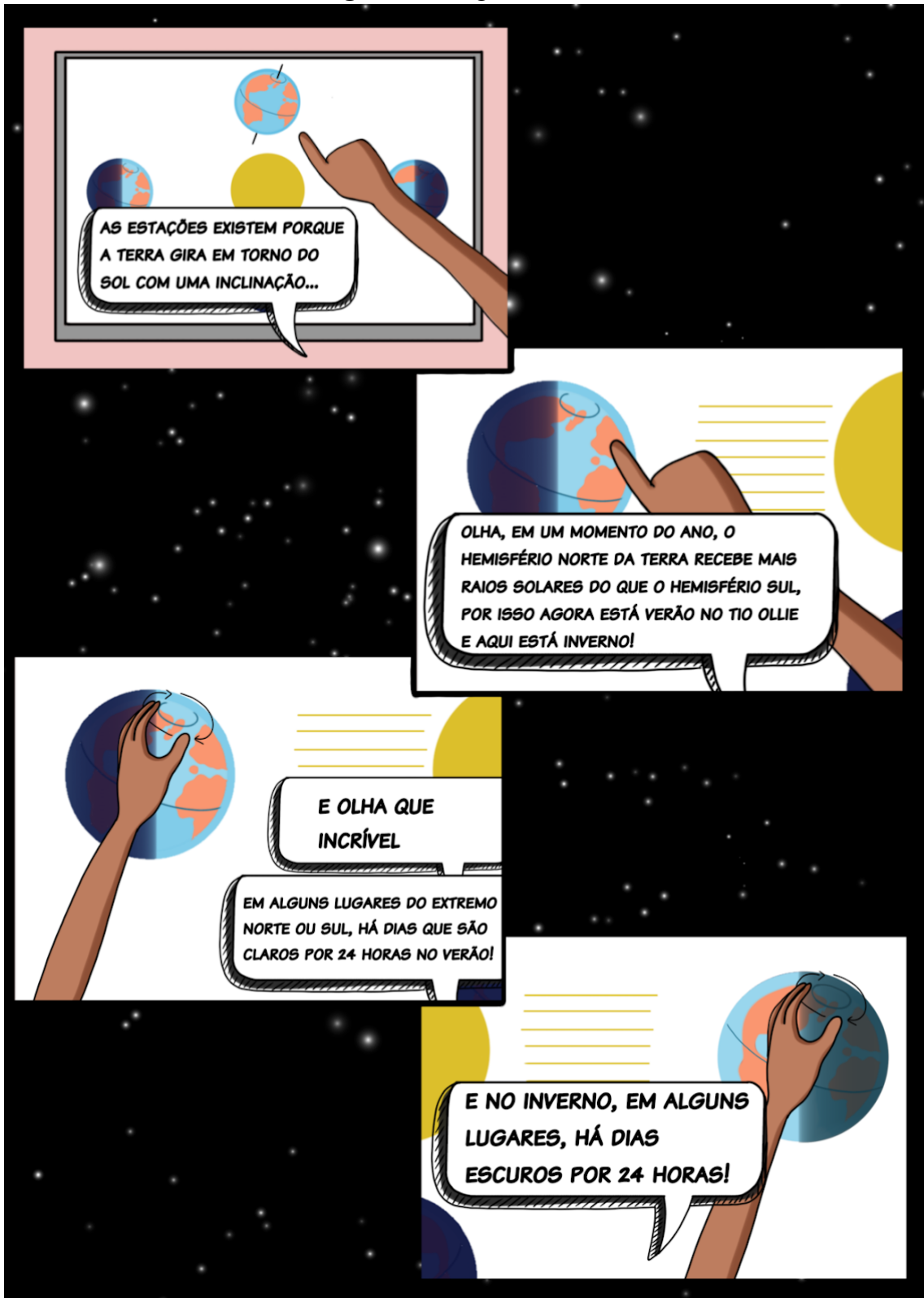
Fonte: própria autora.

Figura 11 - Página 7.



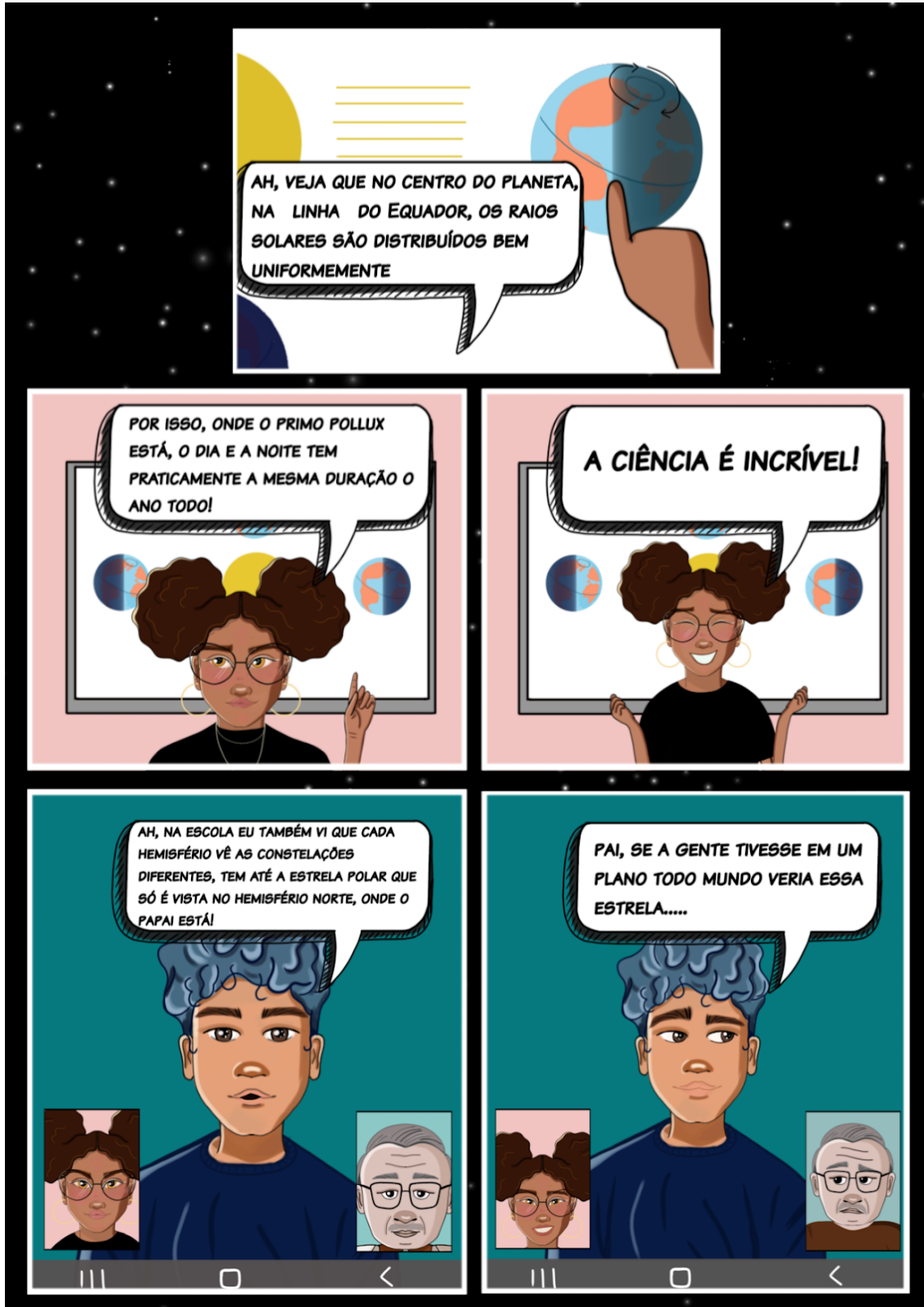
Fonte: própria autora.

Figura 12 - Página 8.



Fonte: própria autora.

Figura 13 - Página 9.



Fonte: própria autora.

Aplicações: Nas páginas 5, 6 e 7, foi elaborado um experimento simples que pode ser reproduzido facilmente em casa ou em sala de aula. Além da realização do experimento, a HQ faz menção a Eratóstenes, um astrônomo, matemático, gramático, poeta, geógrafo e bibliotecário da Grécia Antiga. Foi um homem importante para a história da Ciência, visto que ficou conhecido por calcular a circunferência da Terra há 2100 anos, por meio de um experimento que media a sombra do Sol em diferentes locais do planeta. Assim, a história desse cientista pode ser apresentada e discutida com os alunos, mencionando-se como experimentos do passado contribuíram para importantes informações que possuímos hoje.

Além disso, o assunto pode ser aproveitado para uma discussão sobre o funcionamento dos relógios solares, e como este foi útil para a nossa história. Ademais, a construção de um relógio solar também pode ser feita em uma aula experimental. Batista, Martins e Menezes (2021) realizaram, para uma pesquisa, diversos experimentos simples em uma escola para alunos de anos finais do Ensino Fundamental, inclusive sobre relógio Solar e estações do ano. De acordo com os autores, os experimentos feitos de maneira investigativa e com participação dos alunos, resultaram na estruturação de pensamento prático e dinâmico que motivou os alunos a aprenderem mais sobre a Astronomia.

Nas páginas 7, 8 e 9, Aurora explica sobre as estações do ano, e como estas se relacionam com a inclinação da Terra e seu movimento em torno do Sol. Por ser um assunto que pode ter uma explicação abstrata se forem recorridos apenas aos textos, as imagens contidas na história podem servir de ajuda para os alunos entenderem com mais facilidade sobre o fenômeno. Além disso, o/a professor/a pode aproveitar o conteúdo para aprofundá-lo, ao explicar detalhadamente sobre o movimento de rotação e translação da Terra, como a localização é afetada pelas estações dependendo de sua latitude, além das características de cada estação.

Além da utilização das imagens, o ensino das estações do ano e das fases da Lua pode ser complementada utilizando-se um modelo com lanterna e bolinhas de isopor, como proposto por Machado, Santos e Ghidini (2021). Além disso, com essa atividade, os estudantes podem contribuir ativamente para a construção do modelo por meio da pintura das bolinhas de isopor, assim como podem movimentar os astros na hora da apresentação.

No final da página 9, Pollux traz uma observação que pode ser explorada, ao comentar que diferentes constelações podem ser vistas dependendo de nossa localização no globo

terrestre. Assim, é possível utilizar esse trecho para o estudo das principais constelações que cada hemisfério vê no céu, a história de seus nomes e, principalmente, como as constelações foram/são úteis para a humanidade.

Alguns autores trazem outras ideias que podem contribuir para o ensino sobre as constelações. Machado, Santos e Ghidini (2021), em uma pesquisa, propuseram aos alunos que criassem constelações em quadros de pintura, no qual deveriam fazer furos no quadro com o formato da constelação escolhida, para que fosse colocada uma luz atrás do quadro e a constelação ficasse iluminada. Os estudantes fizeram uma exposição na sala de aula, na qual puderam apresentar esse e outros trabalhos que realizaram. Ainda nesse contexto, Silva (2019) propôs a construção de um projetor de constelações de baixo custo que pode mediar, com o auxílio do professor, a discussão do conteúdo, e foi apontado que colaborou com a aprendizagem de forma ativa dos alunos acerca das constelações.

Figura 14 - Página 10.



Fonte: própria autora.

Aplicações: Na página 10, já que a gravidade é apenas citada, pode ser uma oportunidade para o/a professor/a incitar uma reflexão do motivo de a gravidade ter relação com a esfericidade da Terra. Pode ser proposto que os estudantes façam essa pesquisa, relacionando esse fenômeno com outros astros do Universo.

Para enriquecer o estudo sobre o tema Gravidade, é possível realizar a interdisciplinaridade com a Biologia, como proposto em uma pesquisa de Santiago e Arenas (2018), na qual envolve o corpo humano para o estudo sobre conceitos de equilíbrio estático e centro de gravidade (CG). A pesquisa realizada com alunos do Ensino Fundamental e Médio mostrou-se proveitosa para a reflexão do fenômeno, de forma contextualizada e interdisciplinar.

Além do mais, a fala de Ollie em que ele “só queria ver com os próprios olhos” 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.

Figura 15 - Página 11.



Fonte: própria autora.

Figura 16 - Página 12.



Fonte: própria autora.

Aplicações: 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 é uma oportunidade de haver uma discussão, em sala de aula, sobre viagens espaciais e novas possibilidades para o futuro.

Além disso, importa salientar a importância de discutir a ciência com argumentos sólidos, paciência e respeito. Com essas atitudes, é possível ajudar as pessoas a de fato refletirem e, talvez, mudarem a opinião com relação à ciência!

6. Considerações finais

Com esta pesquisa, verificou-se que a integração entre a Arte e a Astronomia pode resultar em benefícios na aprendizagem das duas áreas. Graças à Arte, pessoas conhecem e passam a admirar a Ciência e a Astronomia, usufruindo da beleza dos filmes, documentários, exposições e gibis.

Ademais, foi proposto como as Histórias em Quadrinhos (HQs), uma das inúmeras manifestações artísticas, podem ser aliadas no ensino de Arte e Ciências, pois podem ser usadas para o estudo de diversos conceitos científicos, deixar uma aula mais descontraída, estimular múltiplas capacidades artísticas, além de contribuírem para a criatividade e imaginário do receptor/criador.

Na história criada neste trabalho, foram abordados conceitos científicos que podem contribuir com o ensino e divulgação da Astronomia, como características da Lua e das estações do ano. Além disso, foram propostas ideias de como essa HQ pode ser usada em sala de aula e como os professores podem aproveitá-la como ponto de partida para o aprofundamento dos temas tratados.

Todavia, essa história pode servir de inspiração para que estudantes criem suas próprias HQs, oportunidade em que estes podem contextualizar sua própria vida, transpor conhecimentos adquiridos e desenvolver a criatividade.

Portanto, espera-se que a reflexão sobre a integração entre a Astronomia e a Arte possa contribuir para a melhoria da qualidade de ensino e para novas pesquisas acerca do tema.

Para visualizar a história, acesse:

<<https://pt.scribd.com/document/535931264/Astronomics-Terra-Plana>>.

7. Referências Bibliográficas

AFONSO, G. B. Astronomia indígena. *In: ANAIS DA 61ª REUNIÃO ANUAL DA SBPC, LXI., 2009, Manaus, AM. Anais...Manaus: SBPC, 2009. p. 1-5.*

ASHER, R. Bridging “The Two Cultures” through Aesthetic Education: Considering Visual Art, Science, and Imagination. **Forum on Public Policy Online**, p. 1-22, 2007.

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, mai./ago. 2021.

BERNARDES, A. O. Ciência e arte no ensino de Astronomia: um relato de experiência no âmbito do Proemi. **Educação Pública**, 2016. Disponível em: <<https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/16/17/cincia-e-arte-no-ensino-de-astronomia-u-m-relato-de-experincia-no-mbito-do-proemi>>. Acesso em: 03 nov. 2019.

BUSKE, R; SANTOS, M. L. B.; TEMP, D. S. A visão sobre cientistas e ciência presentes entre alunos do Ensino Fundamental, *In: X ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – X ENPEC, X., 2015, Águas de Lindóia, SP. Encontro... Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2015. p. 1-8.*

CABELLO, K.S.A.; ROCQUE, L.; SOUZA, I.C.F. Uma história em quadrinhos para o ensino e divulgação da hanseníase. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 9, n. 1, p. 225-241, 2010.

CAMPANINI, B. D.; ROCHA, M. B. Ciência e arte: contribuições do teatro científico para o ensino de ciências em atas do ENPEC. *In: ATAS DO XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS - XI ENPEC, XI., 2017, Florianópolis, SC. Encontro... Florianópolis: ABRAPEC, 2017, p. 1-10.*

CARUSO, F.; CARVALHO, M.; SILVEIRA, M. C. Ensino não-formal no campo das ciências através dos quadrinhos. **Ciência e Cultura**, v. 57, n.4, p. 33-35, 2005.

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, ago. 2009.

DIAS, R. da S.; OLIVEIRA, A. F. Comics Book: an alternative to a scientific dissemination and for Astronomy Education. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, p.

e616986004, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i8.6004. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/6004>>. Acesso em: 29 set. 2021.

EISNER, W. **Quadrinhos e arte sequencial: princípios e práticas do lendário cartunista**; tradução Luís Carlos Borges, Alexandre Boide. - 4^a.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, p. 1-25, mar. 2021.

GUIMARÃES, E. Uma caracterização ampla para a história em quadrinhos e seus limites com outras formas de expressão. *XXII CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO, XXII.*, 1999, Rio de Janeiro - RJ. **Congresso...** Rio de Janeiro: Intercom, 1999, p. 1-13.

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.

KRINER, A. Las fases de la luna, ¿Cómo y cuándo enseñarlas?. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 1, p. 111-120, 2004.

LANGHI, R. EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA E FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES: A INTERDISCIPLINARIDADE DURANTE UM ECLIPSE LUNAR TOTAL. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 7, p. 15–30, 2009. DOI: 10.37156/RELEA/2009.07.015. Disponível em: <<https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/124>>. Acesso em: 29 set. 2021.

LANGHI, R.; NARDI, R. DIFICULDADES DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL EM RELAÇÃO AO ENSINO DA ASTRONOMIA. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 2, p. 75–91, 2005. DOI: 10.37156/RELEA/2005.02.075. Disponível em: <<https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/60>>. Acesso em: 30 set. 2021.

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, 2015. Disponível em: <<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4292>>. Acesso em: 29 set. 2021.

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.

MAIA, E. D.; MESSEDER, J. C. O uso da arte como narrativa na abordagem CTS no ensino de ciências. **Revista Indagatio Didactica**, v. 8, n. 1, p. 571-583, 1 jan. 2016.

MENDONÇA, J. M. P. **O ENSINO DA ARTE E A PRODUÇÃO DE HISTÓRIAS EM QUADRINHOS NO ENSINO FUNDAMENTAL**. 2006. 137 p. Dissertação (Mestrado em Artes Visuais) - Escola de Belas Artes da UFMG, Belo Horizonte, 2006. Disponível em: <<https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/VPQZ-6ZGJWC>>. Acesso em: 24 jun. 2020.

PENA, F. L. A. Como trabalhar com ‘tirinhas’ na sala de aula. **Física na Escola**, v. 4, n. 2, p. 20-21, 2003.

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, abr. 2009.

PIMENTA, D. F. M. **ALMA, FERRO E SILÍCIO: UMA EXPLORAÇÃO VISUAL PARA UMA HISTÓRIA EM QUADRINHOS CYBERPUNK**. Trabalho de Graduação (Graduação em Publicidade e Propaganda) - Universidade de Brasília, 2018.

PIZZARRO, M. R. **Quem Tem Medo do Escuro? A criação da identidade visual para personagens animados**. Trabalho de Graduação (Graduação em Comunicação) - Faculdade de Comunicação, UNB. Brasília, 2015.

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, dez. 2018.

SANTOS, R. E. Aplicações da história em quadrinhos. **Comunicação & Educação**, n. 22, p. 46-51, set./dez. 2001.

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

SILVA, A. J. A. PROPOSTA DIDÁTICA PARA O ENSINO E DIVULGAÇÃO DA ASTRONOMIA: PROJETO DE CONSTELAÇÕES DE BAIXO CUSTO. **Revista Educação e Ciências Sociais** (ISSN: 2595-9980), v.2, n.3, p. 168-188, 2019.

VIEIRA, C. **Pequeno Manual de Divulgação Científica. Dicas para cientistas e divulgadores de ciência.** Rio de Janeiro: Ciência Hoje/Faperj, 1999.