

# Galileu Galilei e a visualização dos corpos celestes: discussões em uma representação interdisciplinar



**Alanah Garcia da Silva, Nádia Cristina Guimarães Errobidart**  
*Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Instituto de Física,  
Avenida Costa e Silva s/n, Brasil.*

**E-mail:** lanah.garcia@gmail.com

ISSN 1870-9095

(Recibido el 16 de octubre de 2021, aceptado el 27 de febrero de 2022)

## Resumo

A carência de textos confiáveis e apropriados para que possam ser utilizados como material pedagógico, possibilitando o ensino de ciências por meio da história da ciência, motivou a realização dessa pesquisa. Ela teve como objetivo a produção de um texto alternativo com abordagem contextual histórica integrando conhecimentos que sinalizasse a visão contemporânea do fazer científico com os de linguagem de quadrinhos. Para a construção do roteiro realizou-se uma pesquisa documental para coletar informações que possibilitasse evitar uma visão descontextualizada da ciência e socialmente neutra. Essas informações foram integradas mediante uso da linguagem visual, escrita e oral, fomentando uma discussão das relações que se estabelece com a tecnologia e a sociedade. O texto resultante desse percurso investigativo pode ser considerado como material interdisciplinar, visto a integração de conhecimentos dessas duas disciplinas: história da ciência e o gênero discursivo de quadrinhos. Materializa uma integração de significados e a organização de conceitos disciplinares, apresentados em códigos que não podem ser pensados separadamente, pode favorecer um ensino potencialmente significativo e uma contextualização histórico-epistemológica contemporânea, que se contrapõe a visão empirista-indutivista do trabalho científico.

**Palabras clave:** História da ciência, Abordagem contextual, Material didático interdisciplinar.

## Abstract

The lack of classified and protected texts to be used as teaching material, enabling the teaching of science through the history of science, motivated this research. It aimed to produce an alternative text with a historical contextual approach, integrating knowledge that would signal the contemporary vision of scientific work with those of comic book language. For the construction of the script, documental research was carried out to collect information that would make it possible to avoid a decontextualized and socially neutral view of science. This information was integrated using visual, written and oral language, promoting a discussion of the relationships established with technology and society. The text resulting from this investigative path can be considered as interdisciplinary material, given the integration of knowledge from these two disciplines: history of science and the discursive genre of comics. It materializes an integration of meanings and the organization of disciplinary concepts, presented in codes that cannot be thought of separately, can favor potentially significant teaching and a contemporary historical-epistemological contextualization, which opposes the empiricist-inductivist view of scientific work.

**Keywords:** History of Science, Contextual Approach, Interdisciplinary Teaching Material.

## I. INTRODUCCIÓN

Os resultados apresentados neste artigo foram obtidos no contexto de um projeto de pesquisa de que tinha como problema: como promover a integração de conhecimentos relacionados com história da ciência e o gênero discursivo de linguagem de quadrinhos na construção de um material didático para aulas de física?

Os estudos realizados a partir de um percurso investigativo interdisciplinar resultou em um material didático na forma de texto alternativo usando o gênero de linguagem de quadrinhos.

Ressaltamos aqui o entendimento de que a escolha de um texto alternativo para tratar de forma diferenciada o ensino de

ciências levou em consideração que a “[...] leitura na escola é um meio de reproduzir significados, organizar os conceitos científicos e de construir e ampliar interações sociais” [1, p. 22]. Salientamos que “[...] texto alternativo será compreendido como um texto que, vinculado ao conteúdo didático, suplementa e aprofunda os conceitos ou temas desenvolvidos pelo professor, apesar de não possuir uma destinação didática como função prioritária, desde que revisado quanto à adequação ao ambiente escolar, pode ser utilizado para fins didáticos. [...] não precisam ser necessariamente um texto escrito, em um determinado contexto, poderiam ser uma palavra, apenas” [1, p. 26].

Este texto alternativo apresentado neste artigo, como proposição de meios e formas organizativas para o ensino de

ciências, utiliza o jogo de mensagens visuais, escritas e orais (fala dos personagens) para fomentar um processo dialógico entre leitor e texto. Para isto, “[...] tomarmos como base o conceito de que o leitor, no processo dialógico com o texto, realiza trocas e constrói sentido do que está escrito [...] e que esse processo de construção se dá pelo dito e pelo não dito, pelo contexto sócio-histórico, podemos indicar que esta troca pode ser muito mais proveitosa na interação com os diferentes gêneros textuais, propiciadora de diferentes experiências e novas respostas. Deste modo, quanto mais rico de espaços para inferências do leitor o texto se apresenta, maior a troca do leitor com o texto” [1, p. 27].

A escolha da narrativa em quadrinhos considerou o fato de pesquisas pontuarem que os estudantes gostam deste tipo de leitura e que elas podem ser empregadas pelos professores de diferentes formas, como uma ferramenta de apoio, organizador prévio, avaliação ou texto para discussão em sala de aula [1, 2, 3, 4, 5].

Consideramos que “[...] palavras e imagens juntas ensinam de forma mais eficiente” devido ao fato de apresentarem maiores informações nos quadrinhos, podendo inclusive aumentar o interesse dos estudantes [6, p. 21]. A HQ proporciona uma leitura com interação dialógica, uma comunicação entre o leitor e o texto ou com ele e a mensagem do autor, expressa na mobilização de conhecimentos, integrados por meio do jogo com linguagem oral, escrita e visual. Esta interação entre leitor e autor ocorre porque “[...] no ato da leitura não temos nossas 'mãos livres', mas também não as temos presas e amarradas, preferimos pensar em mãos dadas, do autor e do leitor, que só por estarem juntas, proporcionando um diálogo [...] uma interação entre os dois” [7, p. 35]. Neste caso, a “[...] leitura é vista como um processo de compreensão ativa no qual os diversos sentidos em circulação no texto são instituídos a partir da relação dialógica estabelecida entre leitor e autor” [8, p.32].

O texto foi elaborado a partir de uma perspectiva teórico-metodológica que considera o produto educacional como uma síntese de um percurso interdisciplinar, no qual integrou-se aspectos dos conhecimentos disciplinares sobre história em quadrinhos e história da Ciência [9]. Outro ponto valorizado neste texto alternativo, é a não descaracterização de nenhum dos conhecimentos disciplinares integrados. As especificidades da linguagem de quadrinhos, assim como as do conhecimento disciplinar da história da ciência, do ensino de biologia, de física ou de química, não foram descaracterizadas, pois consideramos importante o reconhecimento da especificidade de cada disciplina que foi integrada quadro a quadro na HQ.

## II. REFERENCIAIS ADOTADOS

### A. A interdisciplinaridade

Utilizaremos nesse trabalho o ponto de vista de que uma representação interdisciplinar pode ser construída mediante a integração de dois ou mais conhecimentos disciplinares, usados para propor uma solução para uma situação problema. “Ela assegura uma função pedagógica de integração, na

medida em que a sua representação pode mobilizar diversas competências e conhecimentos, integrando-os” [9, p. 148].

A proposição da situação busca motivar o estudante a se colocar em interação ativa na realização de uma ação investigativa. “Interação que descentraliza e reestabiliza, graças as variações introduzidas pelo educador, suas representações sucessivas” [11, p.63].

O planejamento de uma ação interdisciplinar solicita do professor um ponto de ancoragem para o procedimento que pretende realizar, com os estudantes. Esse ponto pode ser “um portfólio de leitura” previamente elaborado pelo professor ou selecionado para ancorar o processo investigativo de uma ação interdisciplinar [9].

No caso desse trabalho sugerimos, como ponto de ancoragem, para uma interdisciplinar, um texto alternativo construído como uma história em quadrinho integrando conhecimentos de história da ciência.

### B. A linguagem de quadrinhos

A materialização das informações, coletadas e sintetizadas a partir de uma pesquisa documental, resultou em um texto alternativo com linguagem de quadrinhos. Ele levou em consideração trabalhos que pontuam que os estudantes gostam deste tipo de leitura e que elas podem ser empregadas pelos professores de diferentes formas [1, 2, 3, 4]. Considera ainda que a leitura de uma HQ solicita do estudante uma participação ativa para interpretar as mensagens e coparticipar da ação narrada. Um único quadro pode solicitar deste leitor o domínio da língua falada e escrita, e de componentes como entonação, proeminência, dentre outros, além de aspectos gestuais dos personagens [10].

A leitura de uma história em quadrinhos precisa promover a dialogicidade e momentos de interação discursiva estudante-HQ-professor. Isto porque “[...] diferentes estudantes leem a mesma HQ diferentemente e com vários focos. Entretanto, dentro da sala de aula, seu uso exige intencionalidade pedagógica para evitar o puro entretenimento. É preciso, portanto, equacionar a diretividade e idiosincrasia da leitura, equilíbrio ou prazer da leitura de uma HQ com a finalidade pedagógica que subsidia seu uso” [11, p. 93].

Por exemplo, se a HQ selecionada não apresenta relação com o conhecimento disciplinar, explorado na aula, ou se é escrita em outra língua, o estudante pode ter dificuldade de compreender a mensagem e, nesse caso, é fundamental o papel de mediação do professor. Além disto, muitas vezes é necessário que o professor provoque o estudante para fazer uma leitura crítica sobre a integração das linguagens, avaliando a relação entre a mensagem visual, escrita e oral, apresentada pelo autor da HQ.

Concordamos que não se pode supervalorizar as HQ no processo de ensino ou como material com potencial para organizar aprendizagem, e que a escolha didática dos quadrinhos deve levar em conta os objetivos educacionais e estar de acordo com o desenvolvimento intelectual dos estudantes [5, 6, 12]. Para que o estudante possa entender todas as mensagens presentes nos quadrinhos, primeiramente precisa compreender o jogo de linguagem na qual ela é estruturada: visual, escrita e oral. Isto requer um processo de

alfabetização sobre o sistema narrativo, composto pela interação entre a linguagem visual e verbal (escrita e oral). O quadro, ou vinheta, consiste na estrutura mais básica de uma HQ e é usado para materializar dentro de um espaço a mensagem que se pretende fazer entender com linguagem visual e verbal.

Ressaltamos que o emprego de uma história em quadrinhos, no contexto de sala de aula, não deve levar em consideração apenas o que alguns autores pontuam como aspecto lúdico do objeto pedagógico. O professor, enquanto mediador do processo de ensino, deve compreender a mensagem em maior amplitude e guiar a leitura do estudante, auxiliando no processo de alfabetização em quadrinhos. Uma HQ apresenta características que, se bem exploradas pelo professor, possibilitam aos estudantes vivenciarem experiências de leitura e construção de narrativas que podem contribuir significativamente nos processos de alfabetização e letramento em quadrinhos. No caso, concebemos que o primeiro processo sinaliza a capacidade de ler e construir uma HQ, empregando elementos característicos básicos como os balões e onomatopeias. O letramento sugere a compreensão do uso social desta narrativa.

### **C. A História da Ciência e o ensino**

Quanto a História da Ciência HC no ensino de Ciências, a concebemos como uma estratégia que pode contribuir para a participação ativa dos estudantes nos processos de ensino e aprendizagem e também como objeto de conhecimento. Seu emprego requer cuidados porque é grande o risco de se promover o anacronismo, que nada mais é que uma forma errônea de se analisar determinada época, empregando conceitos que não são daquele período histórico. Destacam também que muitos dos materiais disponíveis para o professor empregar HC como recurso didático possuem uma abordagem pautada em uma reconstrução linear de períodos históricos e que pouco contribuem para uma adequada compreensão do processo de construção do conhecimento científico [13, 14, 15, 16].

Destacamos a necessidade de produtos e materiais didáticos elaborados com a finalidade de promover uma visão não anacrônica e não linear do fazer científico. Defendemos o ponto de vista de que isto é possível se considerarmos as recomendações listadas na literatura da área de ensino, para apresentar uma contextualização histórico-epistemológica, que não reforce a visão empirista-indutivista do trabalho científico [13, 14, 15]. Concordamos sobre a importância de pesquisas que resultem na construção de um material didático, pautado na história da ciência e que busque atender tais recomendações. Esse material pode estimular a participação ativa dos estudantes no processo de ensino e possibilitar a desmistificação do trabalho científico e da genialidade do cientista, por exemplo [13, 14, 15, 16, 17].

A abordagem histórica pode promover, no contexto de sala de aula, uma discussão que não tenha a função de apresentar afirmativas preestabelecidas, que leve a respostas prontas e acabadas de conteúdos científicos. Ela, quando adequadamente empregada, pode proporcionar a reflexão, o questionamento e as dúvidas, sobre aspectos que entendemos

como fundamentais para que os estudantes avancem na aprendizagem sobre ciências [17]. Nesse sentido, visualizamos a abordagem contextual histórica como uma possibilidade promissora para o ensino de ciências, assim como outros autores que estudam caminhos para a inserção da história da ciência no contexto de sala de aula [17, 18, 19, 20].

“A Abordagem Contextual ou Contextualizam consiste em um princípio-base na busca de um ensino de ciências por meio dos debates da própria ciência, ou seja, uma tendência que considera a História da Ciência para ensinar ciência, aproximando-a das influências extracientíficas (questões de natureza social, política, ética, econômica e cultural) que ocorrem durante o desenvolvimento histórico do conhecimento científico. Nesse caso, a HC não ficaria restrita a simples apresentação de fatos isolados da vida e obra do cientista, como ocorre em muitos manuais didáticos, em que a sua omissão nem chega a comprometer a estrutura do material” [20, p. 28].

A abordagem contextual discutindo questões de natureza social, política, éticas entre outras foi realizada nesse produto didático a partir de uma visão epistemológica contemporânea que concebe que: “o conhecimento científico, enquanto durável, tem um caráter não absoluto; o conhecimento científico baseia-se fortemente, mas não totalmente, na observação, nas evidências experimentais, nos argumentos racionais e no ceticismo; não existe uma maneira única de se fazer ciência, ou seja, não há um método científico universal; a ciência é uma tentativa de explicar os fenômenos naturais; leis e teorias exercem papéis diferentes na ciência, sendo que teorias não se tornam leis, mesmo quando evidências adicionais ficam disponíveis; pessoas de todas as culturas contribuem para com a construção e desenvolvimento da ciência; os novos conhecimentos devem ser comunicados de forma clara e aberta; os cientistas necessitam de registros precisos, revisão por pares e replicabilidade dos estudos realizados; as observações são carregadas de teorias; cientistas são criativos; a ciência é parte das tradições culturais e sociais; a história da ciência apresenta um caráter tanto evolutivo quanto revolucionário; a ciência e a tecnologia impactam uma à outra; ideias científicas são afetadas pelo seu meio social e histórico” [21, p. 513].

Esta visão epistemológica contemporânea foi o que buscamos contemplar na construção do produto didático, elaborado como uma HQ. Utilizamos o jogo de linguagem visual, oral e escrita para integrar informações que caracterizam uma abordagem contextual histórica, as quais podem contribuir para promoção de uma discussão sobre a prática científica e a busca por explicações criativas para os fenômenos naturais. Na construção de alguns quadros, buscamos apresentar informações que contribuem para desmistificar as visões estereotipadas sobre a Ciência e genialidade de seus praticantes.

No tópico seguinte apresentamos o episódio da HQ, explorando uma abordagem contextual histórica sobre o fazer científico de um dos personagens mais citados nos livros didáticos de ciência [16]: Galileu Galilei.

O roteiro e construção dos personagens, cenários e situações representadas, buscam atender orientações para o

### III. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O percurso investigativo realizado pelos pesquisadores buscou a produção de um texto alternativo com linguagem de quadrinhos que apresentasse “um conjunto de dispositivos didáticos para que o sujeito possa de certa forma progredir naturalmente na disciplina” [11, p. 64].

Concordando com o autor que o estudante é o principal responsável pela aquisição de novos conhecimentos e pelo esforço de assimilação ativa, mas o professor é responsável pelas ações relacionadas com o ensino: ele precisa buscar novas formas de mediação e novos dispositivos didáticos [11].

A história em quadrinhos foi elaborada pelos pesquisadores como forma de sintetizar a investigação realizada, em fontes primárias e secundárias que descreviam as contribuições de Galileu Galilei para a construção de uma nova forma de ver os movimento dos corpos celestes (apresentada na parte A) e a luta travada em favor da autonomia da ciência em relação a instituições como a Igreja (parte B da HQ).

A construção do roteiro da HQ solicitou uma pesquisa bibliográfica sobre aspectos sociais, políticos e culturais que influenciaram na produção do conhecimento científico atribuída a Galileu Galilei. Ela foi realizada em diferentes fontes, com pontos de vistas distintos e que possibilitaram a construção de uma abordagem contextual histórica [15, 23, 25, 26, 28].

A leitura do material coletado nesta pesquisa bibliográfica possibilitou a construção de uma síntese parcial na forma de fichamento. Nele inserimos informações contemplando diferentes pontos de vista sobre as contribuições de Galileu e aspectos sociais e culturais que provavelmente influenciaram suas decisões sobre a forma de comunicar, aos seus pares, os resultados de suas observações.

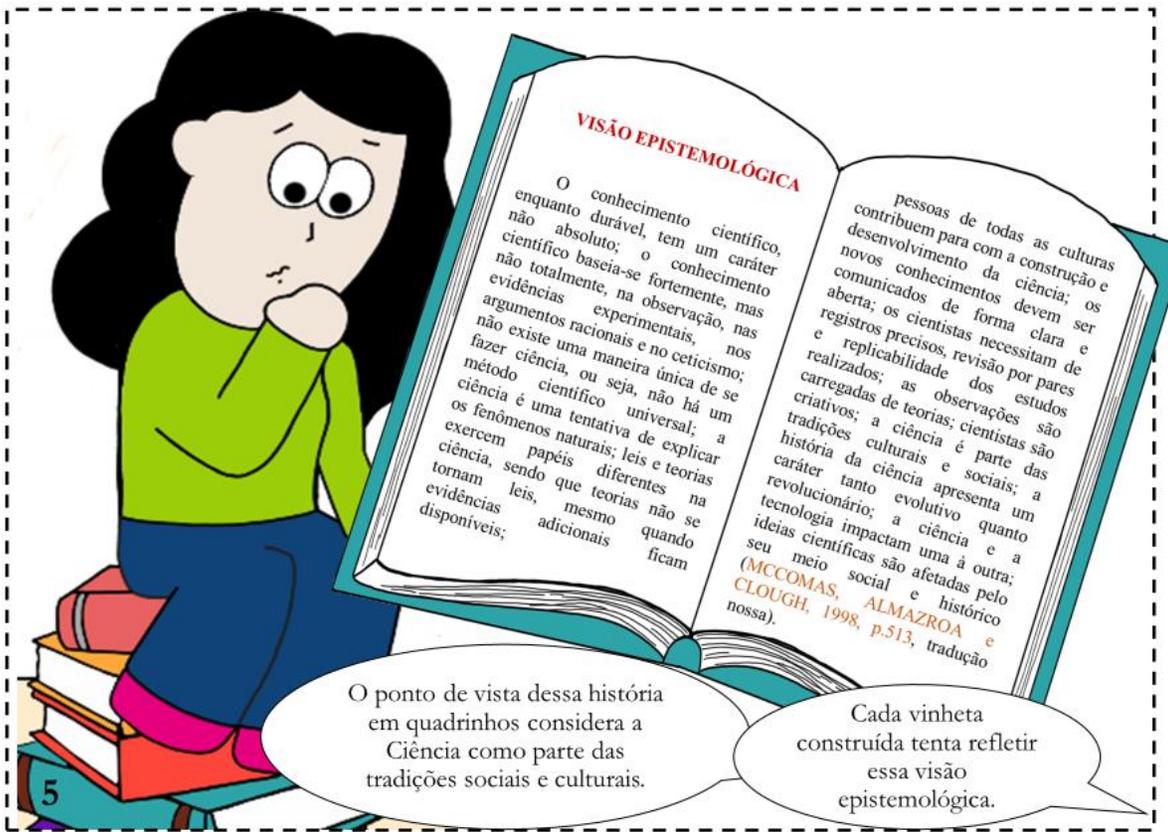
Guiados pelas orientações de como empregar a história em quadrinhos no ensino [5, 6, 7] explorando uma abordagem contextual histórica [19, 20, 28] priorizando uma visão epistemológica contemporânea [14, 21, 27] materializamos a síntese final do percurso investigativo interdisciplinar [9]. Uma transposição didática de textos primários sobre a história da ciência, relacionada à construção do conhecimento científico sobre o movimento dos corpos celestes (astronomia).

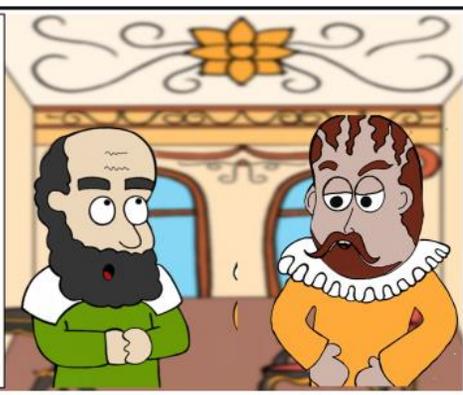
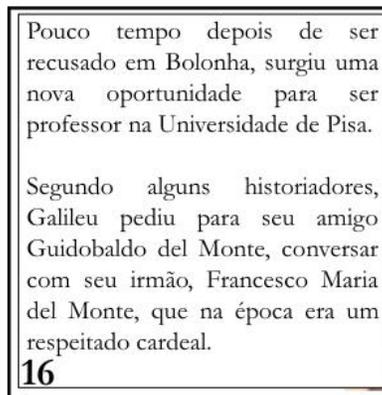
Essa transposição didática resultou em um texto alternativo que tem potencial para ser empregado como material didático, por um professor de física, por exemplo. Ele pode utilizá-lo para discutir a natureza da ciência ou o conhecimento disciplinar sobre movimento dos corpos celestes.

### VI. O TEXTO ALTERNATIVO – PARTE A

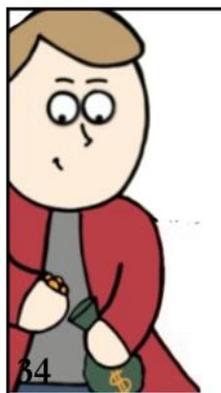
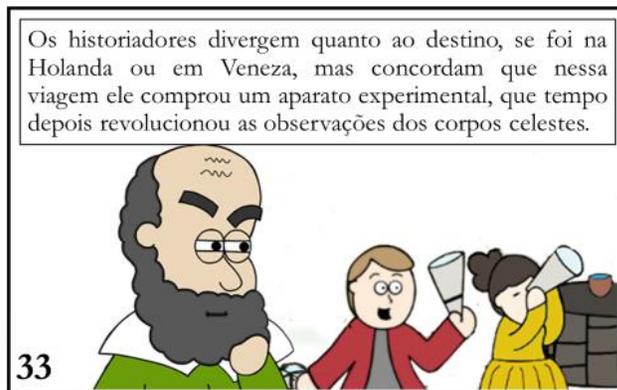
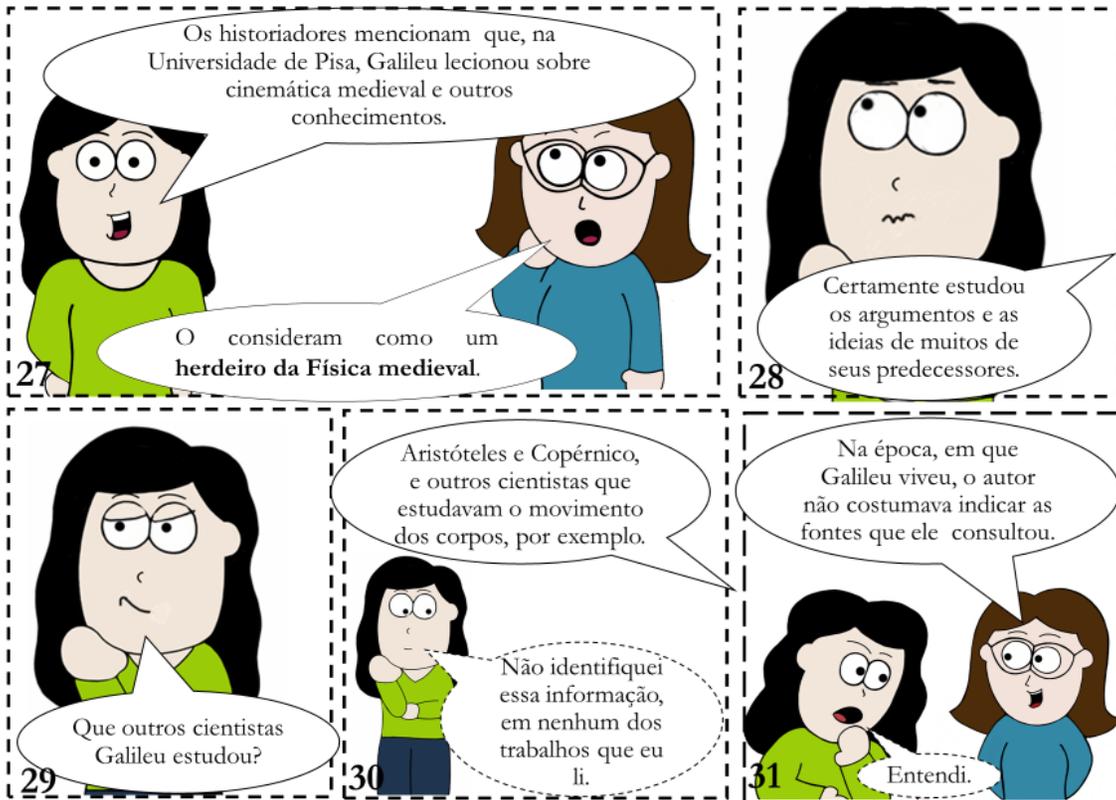
Os resultados da pesquisa em fontes primárias orientaram a construção dos personagens, dos cenários e das situações retratadas na HQ. Ela materializa uma abordagem histórica contextual (Figura 1).













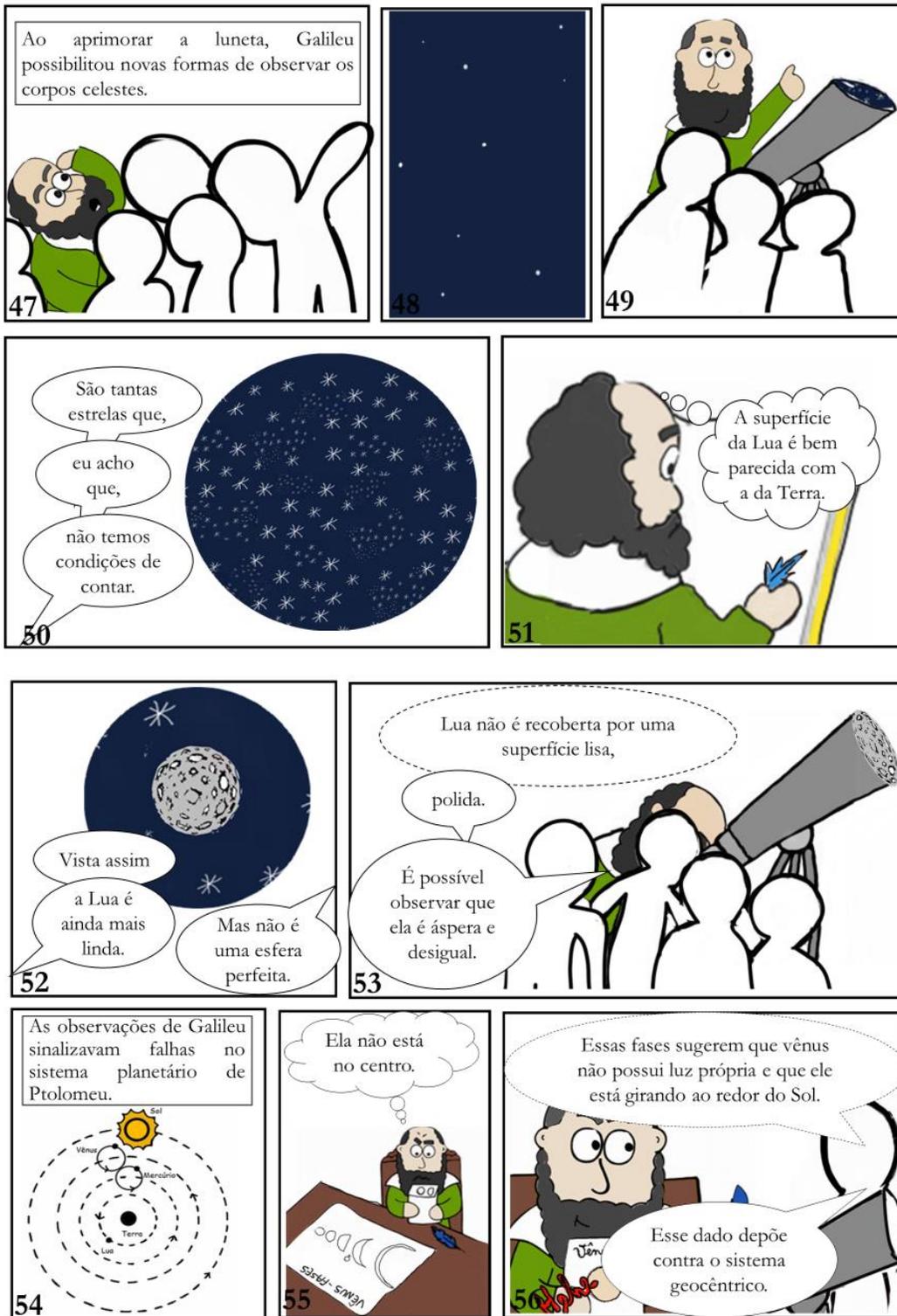




FIGURA 1. Quadros da primeira parte da HQ com abordagem contextual elaborada a partir da transposição de fontes bibliográficas que discorrem sobre a situação problema retratada [15, 23, 25, 26, 28].

## V. DISCUSSÕES

Na Figura 1, identificamos alguns dos sessenta primeiros quadrinhos do material didático produzido no contexto dessa pesquisa que buscou representar, em linguagem visual, escrita e oral, uma abordagem histórica contextual. Para facilitar a discussão nesse artigo, inserimos uma numeração na parte inferior esquerda de cada vinheta, para assim sinalizar possibilidades de utilizar o produto didático no ensino de ciências.

O quadrinho 2, por exemplo, foi construído para auxiliar o leitor a recordar ou conhecer o gênero discursivo de linguagem de quadrinhos, utilizado para materializar a pesquisa bibliográfica realizada na primeira parte dessa pesquisa. Nele apresentamos exemplos de signos desse conhecimento disciplinar que foi explorado pelas narradoras da HQ, como o recurso de bordas pontilhadas e fechada, que sinaliza situação ocorrendo no presente e no passado.

Outro quadrinho que foi construído com objetivo semelhante ao do 2 é o 5, no qual usamos uma figura de linguagem para chamar atenção do leitor sobre a necessidade de pensar como a história da ciência é narrada nessa HQ: o que é uma abordagem contextual. A narradora aparece sentada sobre livros em um posição semelhante a da escultura conhecida como o pensador, sugerindo que foi necessária muita reflexão para a construção do produto didático. Os livros sugerem a importância da teoria para construção de um produto educacional ou material pedagógico, usando história da ciência para ensinar ciências.

Essa primeira parte do produto educacional apresenta uma reflexão sobre a não genialidade de Galilei principalmente nos quadrinhos de 6 até 16. Além da reflexão das narradoras é possível também identificar aspectos da vida de Galileu como a incerteza profissional retratada no quadrinho 14, momentos de frustração e a busca de meios questionáveis para conseguir uma vaga de emprego, respectivamente nas vinhetas 15 e 16.

O aspecto criativo do fazer científico é sinalizado nos quadrinhos que indicam que ele aperfeiçoou um aparato experimental que já existia em boa parte da Europa. Temos trabalhos que sugerem que estudiosos como Thomas Harriot em Londres e Giovanni Battista Della Porta, em Nápoles, já haviam utilizado o aparato experimental pelo menos uma vez. “Certamente essas informações já faziam parte do conhecimento de Galileu” [28, p. 6] e ele teria então aperfeiçoado o instrumentos para visualizar, por exemplo as fases de Vênus, indicadas no quadrinho 55.

Essa parte inicial do episódio histórico geralmente não é apresentada em livros ou outros produtos didáticos com fins de contextualizar a história da ciência [16], pois o foco é o julgamento de dele. Ressaltamos entretanto a importância de contextualizar o começo do “conflito entre Galileu e a Igreja” [24], aproveitando para destacar aspectos relacionados com a visão epistemológica contemporânea como a construção coletiva do conhecimento, a teoria dando suporte a prática experimental e a influência do contexto no processo e

resultado. Esses aspectos são narrados em quadrinhos como os da sequência de 20 a 46. Neles inserimos muitos colaboradores que, apesar de contribuir com a discussão entre os pares e os resultados apresentados por Galileu a comunidade científica, continuaram anônimos na HC.

Outro ponto que sinalizamos como importante destacar no produto educacional e a invisibilidade das mulheres no processo de construção do conhecimento científico, nesse período. Elas geralmente trabalhavam como retratistas ou atividades que solicitavam delicadeza para ajustes finos, mas não foram reconhecidas pela comunidade. A luta ainda continua.

Consideramos que esse trecho da HQ possibilita a discussão de “caminhos trágicos que se podem tomar quando a liberdade de pesquisa científica não é respeitada: erros perpetuam-se, a pesquisa estagna, vidas e carreiras criativas são impedidas, direitos humanos são violados, o progresso do conhecimento é retardado” [24, p.51].

Quanto a construção de um produto pedagógico interdisciplinar, reforçamos esse ponto de vista ao sinalizar a adequação da linguagem de quadrinhos e abordagem contextual histórica. Consideramos que a materialização de um material pautado na abordagem contextual já pode ser considerado um produto com viés interdisciplinar com potencialidade para (re)construção de uma representação complexa, abrindo outras caixas pretas [9]. Caixas pretas como artigos ou outras fontes de informações sobre o assunto ou que explora o conceito a partir de outro ponto de vista, podem nos ajudar a compreender como era o contexto cultural e social do século XVII, por exemplo. Como a ordem jesuíta se fortaleceu nesse período e como influenciou a educação no contexto brasileiro? Como podemos construir aparatos experimentais semelhantes aos usados por estudiosos que viveram nesse período para olhar os corpos celestes?

Ele foi planejado para orientar o trabalho docente, mas não descarta a necessidade do professor se preparar para realizar a atividade de ensino.

“Como sempre há implicações filosóficas permeando o ensino de ciências, muitas concepções são difundidas pela postura dos professores frente à ciência e nas entrelinhas dos materiais didáticos. Pela hegemonia dos resultados científicos e a pouca ênfase atribuída à gênese do conhecimento, o ensino de ciências acaba por apresentar a prática científica como um processo quase estático, neutro, aproblemático, ahistórico, algorítmico, individualista e rígido. O acesso a uma sucessão de paradigmas que parecem se completar não mostra o que é a ciência e o seu desenvolvimento, tornando invisíveis os problemas, as divergências, a competitividade, o espírito inventivo, as soluções, as rupturas” [29, p. 32].

O professor, tomando o devido cuidado com a postura frente a construção do conhecimento científico, pode empregar o produto educacional para abordar a construção do conhecimento científico ou discutir sobre a natureza da ciência, utilizando o material impresso ou inserindo-o em formulários como os que utilizamos nas aulas remotas em 2020.

## VI. CONCLUSÕES

O desafio assumido pelos pesquisadores foi a construção de um texto alternativo empregando linguagem de quadrinhos para explorar as potencialidades da história da ciência para ensinar ciências. Sua organização solicitou uma pesquisa documental para obtenção de informações confiáveis para planejar o roteiro e posterior estruturação das vinhetas que constituem a abordagem contextual histórica.

A história é narrada e interpretada segundo uma visão epistemológica contemporânea [21] que busca descrever a construção do conhecimento científico atribuída a Galileu Galilei. Nela tomamos o cuidado de não destacar aspectos que se opõe a esse ponto de vista, e ao emprego de história da ciência como objeto de conhecimento ou estratégia de ensino [14, 22].

Além dos conhecimentos disciplinares da história da ciência sobre a vida e obra de Galileu efetivamos a integração de conhecimentos disciplinares da linguagem de quadrinhos, respeitando pontos que [6, 10]. Dessa forma efetuamos um percurso investigativo que materializou uma representação interdisciplinar na perspectiva de alfabetização científica [9, 19].

O texto explora o jogo de linguagem visual, oral e escrita para discorrer sobre conhecimentos disciplinares escolares, a construção de aparatos, o lado criativo dos cientistas e as discussões entre os pares e a influência de entidades sociais no processo de construção da ciência.

Apesar do material explorar a dialogicidade com o leitor não desconsideramos a importância do processo de mediação realizado pelo professor ao discutir a abordagem histórica contextual. Sugerimos que incentive a participação ativa dos estudantes da leitura de cada quadro: linguagem oral, escrita e visual, auxiliando-o na interpretação das mensagens explícitas e implícitas da história narrada.

Como pontuado na literatura, as sequências sinalizam que apesar de promover a dialogicidade, uma HQ sem a devida mediação de um especialista pode contribuir para uma compreensão errônea de significados e por isto é necessária a intervenção do professor, principalmente se o objetivo é refutar aspectos como genialidade e histórias distorcidas. Nesse sentido, o resultado obtido nessa pesquisa sinaliza um caminho promissor para inserir a abordagem histórica no ensino de ciências. Não apresenta afirmativas pré-estabelecidas, que levem a respostas prontas e acabadas de conteúdos científicos. Busca a reflexão do leitor, o questionamento de ideias e pode levar a dúvidas sobre assuntos sinalizados, mas não discutidos em algumas vinhetas. Aspectos que entendemos como fundamentais para os estudantes avancem na aprendizagem sobre ciências [27].

Sinalizamos a necessidade de mais estudos sobre inserção da história da ciência no contexto de sala de aula [17, 19] e principalmente utilizando história em quadrinhos como forma de integração de conhecimentos disciplinares, sob a perspectiva da abordagem contextual histórica. Investigações sobre como explorar a contextualização de situações problemas, utilizando a integração de conhecimentos disciplinares distintos, em uma perspectiva interdisciplinar,

explorando gênero discursivo de quadrinhos, para fins pedagógicos. Visualizar caminhos de como essa linguagem multimodal pode permear os contextos científicos, social, cultural e pedagógico para ser recontextualizada como objeto de ensino.

## AGRADECIMENTOS

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq  
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS

## REFERÊNCIAS

- [1] Campos, R. S. P., *O uso de textos alternativos para o ensino de Ciências e a formação inicial de professores de Ciências*. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, (2011).
- [2] Junior, W. E. F, Gama, E. J. S., *História em quadrinhos para o ensino de química: contribuições a partir da leitura de licenciandos*, Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias **16**, 152-172 (2017).
- [3] Leite, B. S., *Histórias em quadrinhos e ensino de química: propostas de licenciandos para uma atividade lúdica*, Revista Eletrônica Ludus Scientiae **1**, 1 (2017).
- [4] Kundlatsch, A., Silveira, C., *A temática soluções nas histórias em quadrinhos: análise de uma atividade desenvolvida com estudantes do Ensino Médio*, Revista de Ensino de Ciências e Matemática **9**, 36-55 (2018).
- [5] Errobidart, N. C. G., Calheiro, e L. B., *A linguagem em quadrinho como ferramenta para integração de conceitos físicos numa representação interdisciplinar*, Revista de Enseñanza de la Física **31**, 303-310 (2019).
- [6] Rama, A., Vergueiro, W., Barbosa, A., Ramos, A., P., Vilela, T., *Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula*, (Editora Contexto, São Paulo, 2008).
- [7] Remonato, A., *Leitura como atividade dialógica e seu processo de ensino-aprendizagem: um projeto com o gênero história em quadrinhos*. Dissertação Programa de Pós-Graduação em Estudos de Linguagem. Universidade Federal do Mato Grosso, (2013).
- [8] Paes de Barros, C. G., *Compreensão ativa e criadora-uma proposta de ensino-aprendizagem de leitura do jornal impresso*. Tese de Doutorado em Linguística Aplicada e Estudos da Linguagem, Programa de Pós-Graduação em Linguística Aplicada, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, (2005).
- [9] Maingain, A., Dufour, B., Fourez, G., *Abordagens Didáticas da Interdisciplinaridade*, (De Boeck e Larcier, Lisboa, 2008).
- [10] Santos, R. E., Vergueiro, W., W., *Histórias em quadrinhos no processo de aprendizado: da teoria à prática*, ECCOS revista científica **27**, (2012).
- [11] Meirieu, P., *Aprender... sim, mas como?* (Artmed, Porto Alegre, 1998).

- [12] Assis, L. M., Marinho E. S., In *Linguagem e Ensino do Texto: Teoria e Prática*, (Blucher, São Paulo, 2016).
- [13] Junior, W. E. F., Uchôa A. M. *Desenvolvimento e avaliação de uma história em quadrinhos: uma análise do modo de leitura dos estudantes*, *Educación química* **26**, 2 (87-93, 2015).
- [14] Forato, T. C., Pietrocola, M., Martins, R. A., *Historiografia e natureza da ciência na sala de aula*, *Caderno Brasileiro de Ensino de Física* **28**, 27-59 (2011).
- [15] Martins, L. A. C. P., *História da ciência: objetos, métodos e problemas*, *Ciência & Educação* **11**, 305-317 (2005).
- [16] Silva, A. G. Errobidart, N. C. G., Alves, D. C. B., Queirós W. P., *Análise da história da Teoria da Relatividade Restrita em livros didáticos do terceiro ano do ensino médio indicados no PNLEM 2015/2017*, *Latin-American Journal of Physics Education* **13**, 4 (2019).
- [17] Teixeira, E. S., Freire Jr, O., El-Hani, E C., *A influência de uma abordagem contextual sobre as concepções acerca da natureza da ciência de estudantes de física*, *Ciência & Educação* **15**, 529-556 (2009).
- [18] Oliveira, E. S., Reis, N. A., Silva, E. L., *Contextualização histórica dos estudos de faraday sobre eletricidade e matéria: contribuições para o Ensino de Ciências*, *Revista de Ensino de Ciências e Matemática (REnCiMa)* **9**, 87-108 (2018).
- [19] Silva, G. R., Errobidart, N. C. G., *Revista Insignare Scientia-RIS* **3**, 49-63 (2020).
- [20] Reis, N. A., *Abordagem Contextual no âmbito do processo formativo do PIBID*. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Federal de Sergipe, (2017).
- [21] McComas, W. F., Almazroa, H., Clough, M. P., *The nature of science in science education: An introduction*, *Science & Education* **7**, 511-532 (1998).
- [22] Kohnlein, J. F. K., Peduzzi, L. O. Q., *Uma discussão sobre a natureza da Ciência no ensino médio: um exemplo com a teoria da relatividade restrita*, *Caderno Brasileiro de Ensino de Física* **22**, 36-70 (2005).
- [23] Mariconda, P. R., *O Diálogo de Galileu e a condenação*, *Cadernos de História e Filosofia da Ciência* **10**, 77-160 (2000).
- [24] Mariconda, P. R., Lacey, H., *A águia e os estorninhos: o argumento de Galileu para a autonomia da ciência — quão pertinente é hoje?*, *Studies in History and Philosophy of Science Part A*. **43**, 122-131 (2012).
- [25] Shea, W. R., *Guidobaldo del Monte: Galileo's Patron, Mentor and Friend*, *Theory and Practice of the Mathematical Disciplines from Urbino to Europe* **95**, 104 (2013).
- [26] Zilbersztajn, A., *Galileu—um cientista e várias versões*, *Caderno Brasileiro de Ensino de Física* **5**, 36-48 1988).
- [27] Schiffer, H., Guerra, A., *Problematizando práticas científicas em aulas de física: o uso de uma história interrompida para se discutir ciência de forma epistemológica-contextual*, *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências* **19**, 95-127 (2019).
- [28] Coêlho. M. D. S, *Proposição de uma sequência didática para formação de professores centrada na discussão da natureza da ciência por meio de estudo histórico do telescópio de Galileu*. Universidade Estadual de Goiás. (2016).
- [29] Peduzzi. L. O., Raicik. A. C., *Sobre a natureza da ciência: asserções comentadas para uma articulação com a história da ciência*, *Investigações em Ensino de Ciências* **25**, 19-55 (2020).