

IDEAU

## O TEXTO E O CONTEXTO DE UMA ABORDAGEM HISTÓRICA CONTEXTUAL

### THE TEXT AND CONTEXT OF A CONTEXTUAL HISTORICAL APPROACH

### EL TEXTO Y EL CONTEXTO DE UN ENFOQUE HISTÓRICO CONTEXTUAL

**Alanah Garcia da Silva**

Doutoranda pelo Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências, Instituto de Física, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil. E-mail: [lanah.garcia@gmail.com](mailto:lanah.garcia@gmail.com)  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6051-7181>

**Nádia Cristina Guimarães Errobidart**

Doutora em Educação, Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências, Instituto de Física, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil. E-mail: [nadia.guimaraes@ufms.br](mailto:nadia.guimaraes@ufms.br)  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7240-5723>

#### RESUMO

A carência de texto alternativo para o ensino de ciências empregando conhecimentos de história da ciência e a ausência da transcodificação deste material para uma narrativa gráfica sequencial, foi o que motivou a pesquisa. Ela objetivou a produção de um texto com fins didáticos, planejado e construído para ampliar e aprofundar conhecimentos disciplinares relacionados com a vida e obra de Galileu Galilei. Emprega abordagem contextual histórica sinalizando uma visão contemporânea do fazer científico, por meio da iconicidade da linguagem de quadrinhos. O roteiro é resultado de uma pesquisa documental que coletou informações para evitar uma visão descontextualizada da ciência e socialmente neutra. Essas informações foram integradas, de forma criativa, mediante uso da linguagem visual, escrita e oral, fomentando uma discussão das relações estabelecidas por Galileu com a tecnologia e a sociedade. 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. Entretanto, para atingir a potencialidade, cabe ao professor ressaltar os aspectos inseridos na narrativa quadrinhística extrapolando os limites verbais, enriquecendo-os com os aspectos visuais.

---

Submitted on: 02.17.2024 | Accepted on: 08.09.2024 | Published on: 12.17.2024

**Palavras-chave:** Epistemologia Histórica. Ensino de Ciências. Texto Alternativo. Divulgação Científica. Linguagem de Quadrinho.

### **ABSTRACT**

The lack of alternative text for teaching science using knowledge of the history of science and the lack of transcoding this material into a sequential graphic narrative was what motivated the research. The objective was to produce a text for didactic purposes, planned and constructed to expand and deepen disciplinary knowledge related to the life and work of Galileo Galilei. It employs a historical contextual approach signaling a contemporary vision of scientific practice, through the iconicity of comic book language. The script is the result of documentary research that collected information to avoid a decontextualized and socially neutral view of science. This information was integrated, in a creative way, through the use of visual, written and oral language, encouraging a discussion of the relationships established by Galileo with technology and society. It materializes an integration of meanings and the organization of disciplinary concepts, presented in codes that cannot be thought of separately. It can favor potentially significant teaching and contemporary historical-epistemological contextualization, which opposes the empiricist-inductivist view of scientific work. However, to achieve potential, it is up to the teacher to highlight the aspects included in the comic narrative, going beyond verbal limits, enriching them with visual aspects.

**Keywords:** Historical Epistemology. Science Teaching. Alternative Text. Scientific Dissemination. Comic Language.

### **RESUMEN**

La falta de texto alternativo para la enseñanza de las ciencias utilizando el conocimiento de la historia de la ciencia y la falta de transcodificación de este material en una narrativa gráfica secuencial fue lo que motivó la investigación. El objetivo fue producir un texto con fines didácticos, planificado y construido para ampliar y profundizar conocimientos disciplinares relacionados con la vida y obra de Galileo Galilei. Emplea un enfoque contextual histórico que señala una visión contemporánea de la práctica científica, a través de la iconicidad del lenguaje del cómic. El guion es resultado de una investigación documental que recopiló información para evitar una visión descontextualizada y socialmente neutral de la ciencia. Esta información se integró, de manera creativa, mediante el uso del lenguaje visual, escrito y oral, fomentando una discusión sobre las relaciones establecidas por Galileo con la tecnología y la sociedad. Materializa una integración de significados y la organización de conceptos disciplinares, presentados en códigos que no pueden pensarse por separado. Puede favorecer una enseñanza potencialmente significativa y una contextualización histórico-epistemológica contemporánea, que se opone a la visión empirista-inductivista del trabajo científico. Sin embargo, para alcanzar el potencial, corresponde al docente resaltar los aspectos incluidos en la narrativa cómica, superando los límites verbales, enriqueciéndolos con aspectos visuales.

**Palabras clave:** Epistemologia Histórica. Enseñanza de las Ciencias. Texto Alternativo. Divulgación Científica. Lenguaje Cómico.

## 1 INTRODUÇÃO

Neste artigo apresentamos resultados que contribuem para minimizar a carência de pesquisas sobre o uso de histórias em quadrinhos (HQ) no ensino de ciências e a produção de tirinhas didáticas autorais com potencial para a construção de conhecimentos disciplinares e a alfabetização científica. Eles foram recortados de uma investigação, empreendida em um curso de doutorado em ensino de ciências, que defendeu a tese de que textos alternativos, elaborados com linguagem de quadrinhos, tem potencial para reproduzir significados e organizar conceitos científicos.

Assumimos texto alternativo como um material produzido por um professor que se assume como produtor de conhecimento de sua prática. Ele possui fins didáticos e foi planejado e construído com a intenção de ampliar e aprofundar um conhecimento disciplinar. É um produto da criatividade do professor, por ele elaborado para fomentar o processo dialógico do estudante com os conhecimentos científicos, pautado na capacidade crítico-reflexiva, tem potencial de integrar o que está dito e o que não dito no texto, construindo significado para o que está escrito.

Quando produzidos com linguagem de quadrinhos, os textos alternativos são “[...] recursos enriquecedores no ensino de Ciências, pois trazem novas questões, ampliam a visão de ciência e de mundo” (Campos, 2011, p. 32). São potencialmente ricos para os estudantes e, principalmente, para o professor que produz a organização das informações, reconstruindo e contextualizando um conceito, em uma HQ autorais. A construção deste tipo de texto alternativo possibilita que o professor problematize “[...] os desafios da prática com os recursos da pesquisa, trazendo resultados em forma de produtos e processos para a aprendizagem e também produzir conhecimento sobre estes” (Oliveira, 2021, p. 95).

Além disto, assumimos que uma HQ autoral materializa uma representação interdisciplinar com potencial de ser usada no contexto de sala de aula como meios e formas organizativas para o ensino de ciências. Nela o professor 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 (Campos, 2011, p.27).

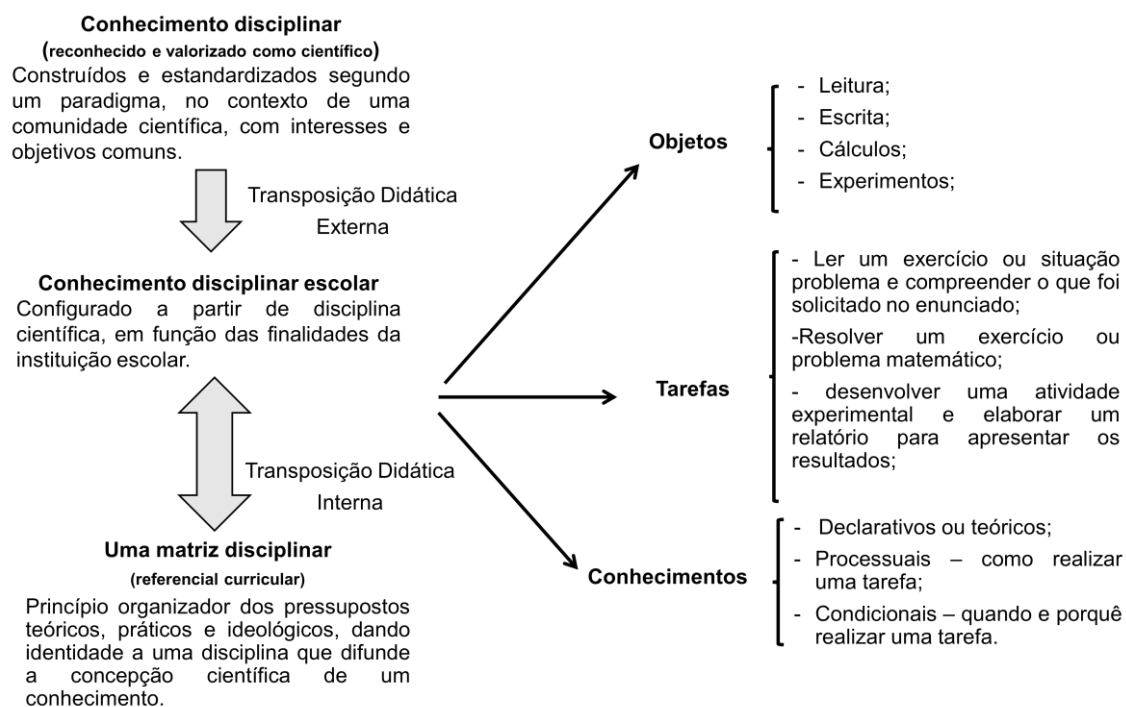
Selecionamos a narrativa em quadrinhos como gênero textual por ela ostentar diferentes espaços para inferências do estudante e dos professores e concordamos com Rama e Vergueiro (2012, p. 21), que “[...] palavras e imagens juntas ensinam de forma mais eficiente”, devido ao fato de apresentarem maiores informações nos quadrinhos, podendo inclusive aumentar o interesse dos estudantes. Outros estudos sobre HQ, na área de ensino de ciência, ressaltam ela como um material com potencial para promover a aprendizagem, pois os estudantes gostam deste tipo de leitura. Pontuam que elas podem ser empregadas pelos professores de diferentes formas, como uma ferramenta de apoio, organizador prévio, avaliação ou texto alternativo para ampliar uma discussão conceitual em sala de aula (Campos, 2011; Junior; Gama, 2017; Leite, 2017; Kundlatsch; Silveira, 2018; Errobidart; Calheiro, 2019).

A leitura de uma HQ tem potencial para estabelecer interação dialógica, uma comunicação entre o leitor e o texto ou com ele e a mensagem do autor, expressa na mobilização de conhecimentos disciplinares, integrados por meio do jogo com linguagem oral, escrita e visual. Concordamos com a afirmativa de que 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” (Remonato,

2013, 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” (Paes de Barros, 2005, p. 32).

O texto alternativo foi elaborado a partir de uma perspectiva teórico-metodológica que compreende a linguagem de quadrinhos como um conhecimento disciplinar, construído por uma comunidade científica com interesses e objetivos comuns, tal como indicado no esquema da Figura 1.

Figura 1 – Relação entre conhecimento disciplinar e conhecimento disciplinar escolar e processos para construção de objetos, tarefas e conhecimentos, presentes no contexto escolar



Fonte – Elaborado, pelas autoras, a partir de Maingain, Dufour e Fourez (2008).

Na construção do texto alternativo empregamos as concepções científicas partilhadas por Rama e Vergueiro (2012) sobre a linguagem de quadrinhos, para integrar um conhecimento disciplinar de história da ciência e assim produzir formas de integração de conhecimentos disciplinares escolares, como representações interdisciplinares como proposto por Maingain, Dufour e Fourez (2008). Uma discussão desses conhecimentos disciplinares é apresentada no tópico seguinte. Em seguida, discorreremos sobre a história da ciência e as

concepções relacionadas com abordagem contextual histórica (Mccomas; Almazroa; Clough, 1998; Forato; Pietrocola; Martins, 2011; Schiffer; Guerra, 2019).

Como professoras-pesquisadoras que empregam o recurso da pesquisa para construir seus produtos e processos (Oliveira, 2021), inserimos como resultados uma transposição didática de uma pesquisa documental realizada com o objetivo de coletar informações, em fontes primárias e secundárias, sobre as contribuições de Galileu Galilei para a construção de conhecimentos sobre os fenômenos da natureza.

A integração destes conhecimentos disciplinares resultou no texto alternativo, cuja sequência discursiva integra conhecimentos distintos de forma visual, escrita e oral em uma HQ autoral que materializa uma representação interdisciplinar. Apesar de a destacarmos como resultado de um processo crítico-reflexivo não supervalorizamos seu potencial pedagógico, pois a escolha didática de uma HQ deve levar em conta os objetivos educacionais e estar de acordo com o desenvolvimento intelectual dos estudantes.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 A LINGUAGEM DE QUADRINHOS**

Para que o estudante compreenda as mensagens inseridas nos quadrinhos ele precisa compreender o jogo de linguagem na qual ela é estruturada: visual, escrita e oral. Isto requer um processo de alfabetização do código de comunicação empregado na HQ para compreender o sistema narrativo, composto pela interação entre a linguagem visual e verbal, escrita e oral (Rama; Vergueiro, 2012).

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.

A mensagem oral deve materializar a informação de cima para baixo, da esquerda para a direita, pois, sua leitura ocorre tal como em um texto escrito,

sendo a disposição dos personagens e de suas falas uma sequência temporal. A linguagem icônica, em cada vinheta, sinaliza para muitos aspectos, sendo eles: “[...] enquadramentos, planos, ângulos de visão, formato dos quadrinhos, montagem de tiras e páginas, gesticulação e criação de personagens, bem como a utilização de figuras cinéticas, ideogramas e metáforas visuais” (Rama; Vergueiro, 2012, p. 34).

Em um único quadro é possível representar, por uma imagem fixa, um instante ou uma sequência deles, de forma que a leitura destes quadros, sequenciados, remete ao leitor a ideia de uma ação específica. A mudança da borda de tracejada para contínua separa um quadro com acontecimento ocorrido no passado de outro no tempo presente. A compreensão da mensagem requer mais que o simples passar de olhos do leitor, pois além de reconhecer o código de comunicação o estudante idealiza da ação nos dois momentos. Isso caracteriza uma forma de interação do leitor com a HQ, pois solicita que ele mobilize conhecimentos prévios para compreender a mensagem visual da vinheta.

Por isto, é importante que o professor elabore o material com o objetivo de integrar os conhecimentos disciplinares contemplados em seu planejamento e nos conteúdos a serem estudados em sala de aula, como é o caso dos textos alternativos apresentados neste trabalho.

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.

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 com os processos de alfabetização e letramento. 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.

## 2.2 A ABORDAGEM CONTEXTUAL HISTÓRICA E O ENSINO DE CIÊNCIAS

O emprego de História da Ciência no ensino de Ciências é assumido como uma estratégia que pode contribuir para a participação ativa dos estudantes nos processos de ensino e de aprendizagem de um conhecimento disciplinar. Entretanto, seu emprego requer cuidados porque é grande o risco de se promover o anacronismo: uma forma errônea de se analisar determinada época, empregando conceitos que não são daquele período histórico. Além disso, os materiais geralmente disponíveis como recurso didático possuem uma abordagem pautada numa reconstrução linear de períodos históricos e que não contribuem para uma adequada compreensão do processo de construção de um conhecimento científico (Forato; Pietrocola; Martins, 2011).

Assim como estes autores, destacamos a necessidade de um material didático elaborado com a finalidade de promover uma visão não anacrônica e não linear do fazer científico. Que observe as recomendações listadas na literatura da área de ensino, para assim propiciar uma contextualização histórico-epistemológica que não reforce a visão empirista-indutivista do trabalho científico (Teixeira; Freire; El-hani, 2009; Schiffer; Guerra, 2019). Esse tipo de texto histórico 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.

A abordagem histórica pode promover no contexto de sala de aula uma discussão que não tenha a função de apresentar afirmativas preestabelecidas, que levem a respostas prontas e acabadas de conteúdos científicos. Ela, quando adequadamente empregada, pode proporcionar a reflexão, o questionamento e as dúvidas, aspectos que entendemos como fundamentais para que os estudantes avancem na aprendizagem sobre ciências (Schiffer; Guerra, 2019).

Assim como outros autores que estudam caminhos para a inserção da história da ciência no contexto de sala de aula (Teixeira; Freire; El-hani, 2009; Reis, 2017; Oliveira; Silva; Errobidart, 2020), visualizamos a abordagem contextual histórica como uma possibilidade promissora.

A Abordagem Contextual ou Contextualista 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 (Reis, 2017, p. 28).

A transposição didática que resulta na construção de texto alternativo com fins didático pautado na abordagem contextual histórica, explorando questões extra científicas, solicita do construtor uma pesquisa bibliográfica para complementar a descrição linear do desenvolvimento histórico científico, geralmente apresentado nos livros didáticos (Silva et al., 2019). Mais que a apresentação de fatos históricos soltos, ou a biografia de cientistas, é importante apresentar a problemática vivenciada no contexto em que viveram os construtores do conhecimento.

A produção de um material didático que contribua para uma abordagem histórica contextual, segundo nosso entendimento, pode ocorrer 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 (Mccomas; Almazroa; Clough, 1998, p. 513, tradução nossa).

Esta visão epistemológica foi o que buscamos contemplar na construção do texto alternativo, elaborado com linguagem de quadrinhos, para apresentar

as contribuições de Galileu Galilei no estudo dos fenômenos da natureza. Utilizamos o jogo de linguagem visual, oral e escrita para integrar informações que caracterizam uma abordagem contextual histórica, as quais podem contribuir para a discussão da 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 partes da HQ, explorando uma abordagem contextual histórica sobre o fazer científico de um dos personagens mais citados nos livros didáticos de ciência (Silva et al., 2019): Galileu Galilei. O roteiro e construção dos personagens, cenários e situações representadas, buscam atender orientações tais como as indicadas por Forato (2009), Kohnlein e Peduzzi (2003; 2005).

### **3 O TEXTO ALTERNATIVO EM NARRATIVA SEQUENCIAL**

O roteiro da HQ é resultado de uma pesquisa sobre aspectos sociais, políticos e culturais que influenciaram na produção do conhecimento científico e na vida de Galileu Galilei. As informações utilizadas na transposição didática foram coletadas em textos primários sobre a história da ciência relacionada à construção do conhecimento científico retratado.

Os personagens, cenários e narrativas são produtos da criatividade e capacidade crítico-reflexiva das professoras-pesquisadoras (Oliveira, 2021), por elas produzidos para fomentar o processo dialógico do estudante com o contexto de Galileu e suas contribuições para o desenvolvimento da ciência moderna. Refletem as informações obtidas na pesquisa bibliográfica realizada em diferentes fontes, com pontos de vistas distintos e que possibilitaram a construção de uma abordagem contextual histórica.

Considerando a importância de uma adequada compreensão da linguagem de quadrinho o material apresenta, cinco quadros (Figura 2) integrando as informações necessárias para uma leitura adequada da mensagem da HQ, possibilitando assim uma mobilização dos conhecimentos

necessários para o que Rama e Vergueiro (2012) denominam como alfabetização em quadrinhos.

Figura 2 - Vinheta sinalizando os recursos empregados no gênero discursivo de linguagem de quadrinhos.



Fonte: dados da pesquisa.

Os balões de comunicação, indicados no segundo quadrinho da Figura 2, são reconhecidos pelos estudantes, pois provavelmente já vivenciaram a prática de reconhecer as palavras escritas em HQ ou tirinhas. Entretanto, poucos podem ter conhecimento de que existe uma ordem para a sua leitura nos quadrinhos e que ela também se aplica as imagens e posição dos personagens no cenário. Sua disposição em cada quadro é pensada pelo construtor da narrativa. O emprego de borda tracejada é outro recurso da linguagem de quadrinhos que o estudante pode não reconhecer como signo e atribuir significado. Ele pode não perceber que o narrador o chama para participar ativamente da leitura e interpretação da mensagem inserida no quadrinho.

O recurso de borda tracejada foi empregado para apresentar o texto

alternativo ao leitor (Figura 3) e efetuar o fechamento, destacando aspectos visão epistemológica contemporânea (Mccomas; Almazroa; Clough, 1998).

Figura 3 – Tirinhas apresentando o texto alternativo ao leitor.



Fonte: dados da pesquisa

Nos quadros que ilustram situações ocorridas no passado, utilizamos o recurso de linha contínua na borda do quadro e buscamos explorar o jogo da linguagem de quadrinhos. Seguindo as recomendações de autores que estudam história da ciência inserimos na narrativa, em alguns diálogos e quadrinhos, que os cientistas não são pessoas diferentes, geniais.

Nos quadrinhos ilustrados na Figura 4 buscamos retratar, por exemplo, que Galileu Galilei não era uma pessoa excêntrica, dotada de genialidade e por este motivo tornou-se um cientista. Ele, assim como qualquer pessoa, das mais diferentes culturas, vivenciou conflitos pessoais ao ter que escolher permanecer ou não estudando algo que não tinha mais interesse.

Estudos de fontes secundárias sobre a vida de Galileu permitiram retratar, na HQ, aspectos semelhantes ao vivenciados por qualquer pessoa ao escolher

uma atividade profissional: Galileu iniciou um curso de medicina e após certo tempo resolveu que deveria voltar seus estudos para conhecimentos que lhe ajudariam a entender os fenômenos da natureza, como a cosmologia (Figura 4).

Figura 4 - Informações sobre os primeiros estudos de Galileu



Fonte: dados da pesquisa

No período em que viveu Galileu, o curso de medicina possibilitava que o estudante aprendesse conhecimentos disciplinares de filosofia, de matemática e de cosmologia (Naess, 2015; Guimarães, 2016). Essa formação diversificada do curso de medicina da Universidade de Pisa direcionou os estudos de matemática e de fenômenos da natureza, realizados por Galileu no futuro.

Em 1583, aos 19 anos, Galileu pediu ajuda para Ostilio Ricci, um

matemático da corte do Grão-Duque Francesco, em Florença, para que ele lhe ensinasse matemática, astronomia e mecânica. Sob a orientação de Ostilio Ricci, Galileu aprofundou seus conhecimentos em cordas sonoras, pêndulos e balanças hidrostáticas (Silva, 2018).

Aspectos extra científicos, como questões de natureza social, econômica e cultural, influenciaram o fazer científico de Vincenzo Galilei e Galileu Galilei (Bromberg, 2009; Shea, 2013) e alguns são retratados nas vinhetas da Figura 5.

Figura 5 – Narrativa gráfica sequencial das informações relacionadas com a vida de Galileu.

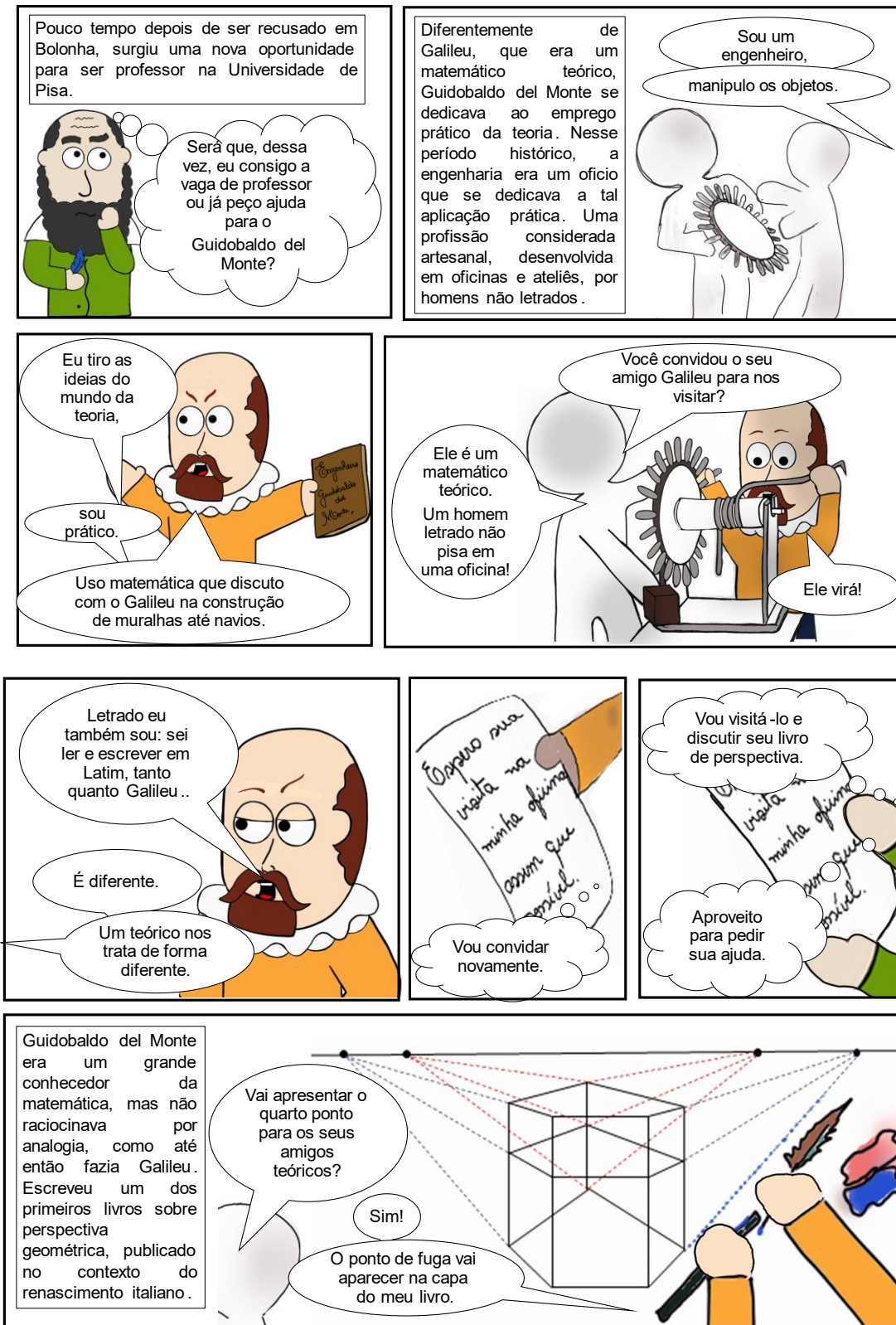


Fonte: dados da pesquisa

Após retornar para casa, Galileu se dedicou ao estudo das disciplinas do quadrivium, ou seja, de conhecimentos sobre a aritmética, a geometria, a astronomia e a música. A especialização adquirida com os estudos e a experiência vivenciada com as aulas particulares o levou a pleitear uma vaga para ser professor de matemática na Universidade de Bolonha. Como era completamente desconhecido dos diplomados matemáticos e não tinha formação institucional, ele não foi aceito.

Galileu buscou outras alternativas para lecionar em uma universidade, mesmo sem ter concluído o que hoje denominamos como formação acadêmica em matemática, fazendo uso das relações sociais estabelecidas com pessoas influentes no contexto, conforme descrito nos quadrinhos da Figura 6.

Figura 6 – Quadrinhos retratando a dinâmica sociocultural de Galileu Galilei





Fonte: dados da pesquisa.

Este lado humano de Galileu Galilei, nada excêntrico e genial, foi explorado no jogo de linguagem verbal e visual dos quadrinhos inseridos na Figura 6, quando retratamos que Galileu usufruiu dos seus contatos com a nobreza para contornar o fato de ser desconhecido dos diplomados. Como trocava cartas com Guidobaldo del Monte, solicitou sua ajuda para conseguir uma indicação do cardeal e depois do grão-duque, para ser aceito como professor na universidade de Pisa.

A narrativa gráfica sequencial foi empregada para o apresentamos como “[...] uma pessoa integral, política e intelectualmente, com interesses pessoais e econômicos; [...] um Galileu próprio de seu tempo, permeado e atuante em seu contexto”, tal como apresentado por Villamil e Alvin, (2016, p. 94). A inserção no contexto das cortes florentinas é indicada nas relações do pai, Vincenzo Galilei com agentes políticos da corte do Médici, onde era músico teórico e reconhecido professor de música (Bromberg; Alfonso-Goldfarb, 2009).

Buscamos retratar esse “[...] homem com identidade social que atuou e se envolveu com as dinâmicas sociocultural de sua época, que de diversas formas dirigiram, condicionaram e influenciaram sua ação como filósofo natural” Villamil e Alvin, (2016, p. 90). Esses aspectos da sua identidade social foram retratados nos quadrinhos indicados na Figura 6.

Os fatos narrados nos quadrinhos da Figura 6 foram elaborados com base em pesquisas sobre a influência de Guidobaldo del Monte nas relações sociais e profissionais estabelecidas por Galileu com a corte e a academia (Shea, 2013). Também empregamos informações discutidas pelo principal estudioso sobre a vida de Galileu Galilei: Pablo Rubén Mariconda.

Nestes quadrinhos exploramos o lado humano do personagem que, para garantir que não seria novamente rejeitado para o cargo de professor, visto que não tinha formação acadêmica em matemática, Galileu solicitou a ajuda de Guidobaldo del Monte. Esse contato social era um italiano proeminente estudioso de conhecimentos matemáticos, do final do século XVI, com quem ele trocava cartas, discutindo sobre a matemática, o centro de gravidade de sólidos e as ideias de Arquimedes (Mariconda, 2008; Shea, 2013).

Guidobaldo del Monte, pode ser considerado como um dos patronos do

jovem Galileu Galilei e um colaborar de seus estudos e conhecimentos construídos (Mariconda, 2008). Sua importância na vida de Galileu também é mencionada nas pesquisas de Shea (2013), na qual identificamos trechos de algumas das cartas trocadas entre Galileu e Guidobaldo. Usamos trechos destas cartas para compor a narrativa dos fatos que culminaram na aceitação de Galileu como professor em Pisa e depois em Pádua (Figura 7).

Nas cartas apresentadas por Shea (2013), identificamos a discussão de conhecimentos matemáticos, sobre ideias de predecessores e a interferência de Guidobaldo em favor Galileu para admissão como professor de matemática. Em uma das cartas o autor indica que Guidobaldo pede orientações claras de Galileu sobre o que precisa solicitar exatamente ao irmão Francesco Maria del Monte, para que ele tenha êxito na universidade.

Figura 7- Experiências de Galileu como professor, nas Universidades de Pisa e de Pádua.



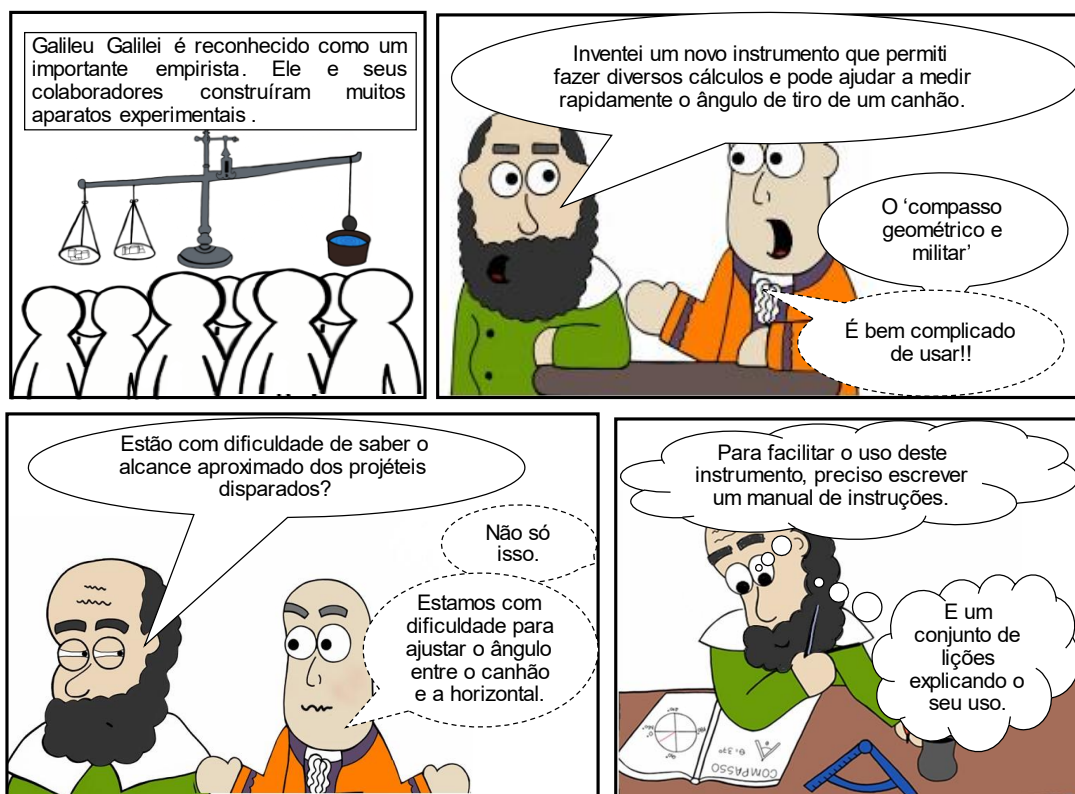
Fonte: dados da pesquisa

Em nossas pesquisas verificamos que:

É difícil saber até que ponto havia interligação entre sua atividade técnica e o ensino universitário. Os registros de ambas as atividades são lacunares, mas podem ser usados complementarmente na reconstrução da atividade desenvolvida por Galileu no período que vai de 1587 a 1610, que se caracteriza por uma intensa atividade na direção da instrumentação científica, desenvolvendo a balança hidrostática, o compasso geométrico-militar, o termômetro (que conduzirá mais tarde pelas mãos de Torricelli ao barômetro), o microscópio, o relógio a pêndulo e, finalmente, o telescópio. Também está presente em Galileu durante esse período a obrigação a uma tarefa normalmente designada aos matemáticos nas cortes renascentistas: a de servir como engenheiros militares; do que se prova, no caso de Galileu, os tratados sobre a arquitetura militar e fortificações, além do próprio desenvolvimento do compasso geométrico-militar como uma divisa de cálculo rápido para as operações de artilharia (Mariconda, 2008, p. 567)

A influência deste contexto militar na vida de Galileu é indicada nos três últimos quadrinhos da Figura 7 e nas tirinhas da Figura 8.

Figura 8 – Tirinha explorando Galileu empirista.



Fonte: dados da pesquisa

Destacamos nos quadrinhos da Figura 7 e nos da Figura 8 uma possível influência do contexto familiar na trajetória profissional e científica de Galileu.

Especificamente ele começou a traduzir os manuais que estavam escritos em Latim para o italiano, assim como fazia o pai em seus livros sobre teoria musical.

Galileu complementava o que recebia como professor em Pádua construindo equipamentos, testando e elaborando manuais detalhados de como usar, por exemplo, a balança hidrostática e o compasso geométrico-militar (Mariconda, 2006). Este lado humano de um cientista, muitas vezes negligenciado em textos ou livros didáticos foi inserido em diferentes quadrinhos construídos e reconstruídos no decorrer da pesquisa.

#### **4 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES**

O desafio assumido pelas professoras-pesquisadoras foi a construção de um texto alternativo empregando linguagem de quadrinhos para explorar as potencialidades da história da ciência para ensinar ciências. Para ressignificar sua práxis, pautada na estimulação da capacidade crítico-reflexiva (Oliveira, 2011), as professoras realizaram pesquisas sobre as visões epistemológicas da Ciência, a vida e obra de Galileu Galilei e conhecimentos disciplinares da narrativa gráfica sequencial (Rama; Vergueiro, 2008; Santos; Vergueiro, 2012). As informações coletadas nesta pesquisa documental foram empregadas para planejar o roteiro e posterior estruturação das vinhetas que constituem a abordagem contextual histórica.

As vinhetas apresentadas neste artigo, são narradas e interpretadas segundo a visão epistemológica contemporânea de Mccomas, Almazroa e Clough (1998), buscando descrever a construção do conhecimento científico atribuída a Galileu Galilei, seu pai e colaboradores como Guidoblado. O texto alternativo com fins didático tem potencial para utilizar a história da ciência como objeto de conhecimento ou como estratégia de ensino (Forato; 2009; Kohnlein; Peduzzi, 2005), pois foi construído com base em fontes primárias e secundárias.

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 Santos e Vergueiro (2012) Rama et al (2008). Dessa forma efetuamos um percurso investigativo que

materializou uma representação interdisciplinar na perspectiva proposta por Maingain, Dufour e Fourez (2008), semelhante a sugerida por Silva e Errobidart (2019). 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 alunos avancem na aprendizagem sobre ciências (Schiffer; Guerra, 2019).

Sinalizamos a necessidade de mais estudos sobre inserção da história da ciência no contexto de sala de aula (Teixeira; Freire; El-hani, 2009; Silva; Errobidart, 2020) e principalmente utilizando história em quadrinhos como forma de integração de conhecimentos disciplinares, sob a perspectiva da abordagem contextual histórica.

## REFERÊNCIAS

BROMBERG, C. **A música como ciência na obra quinhentista de Vincenzo Galilei**. 2009. 125 f. Tese (Doutorado em História da Ciência) - Universidade Católica de São Paulo, São Paulo. 2009.

BROMBERG, C; ALFONSO-GOLDFARB, A. M. Vincenzo Galilei and Music: Some Socio-Cultural and Acoustical Discussions. **Circumscribere International Journal for the History of Science**, v. 6, p. 1-11, 2009.

CAMPOS, R. S. P. de. **O uso de textos alternativos para o ensino de ciências e a formação inicial de professores de ciências**. 2011. Dissertação (Mestrado em Educação para Ciência) - Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2011.

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

ERROBIDART, N. C. G.; CALHEIRO, L. B. A linguagem em quadrinho como ferramenta para integração de conceitos físicos numa representação interdisciplinar. **Revista de Enseñanza de la Física**, v. 31, p. 303-310, 2019.

FORATO, T. **A natureza da ciência como saber escolar: um estudo de caso a partir da história da luz**. 2009. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

FORATO, T. C. de M.; PIETROCOLA, M.; Martins, R. A. Historiografia e natureza da ciência na sala de aula. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 28, n. 1, p. 27-59, 2011.

GUIMARÃES, M. **Classicismo na ciência e na arte: sobre as ideias estéticas de Galileu**. 2016. 52 f. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Filosofia) - Instituto de Filosofia, Artes e Cultura - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2016.

JUNIOR, W. E. F.; GAMA, E. J. S. História em quadrinhos para o ensino de química: contribuições a partir da leitura de licenciandos. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 16, n. 1, pag. 152-172, 2017.

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**, v. 22, n. 1, pag. 36-70, 2005.

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**, v. 9, n. 5, pag. 36-55, 2018.

LEITE, B. S. (2017). Histórias em quadrinhos e ensino de química: propostas de licenciandos para uma atividade lúdica. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, v. 1, n. 1, 2017.

MAINGAIN, A.; DUFOUR, B; FOUREZ, G. (2008). **Abordagens Didáticas da Interdisciplinaridade**. Tradução de Joana Chaves. Lisboa: De Boeck e Larcier.

McCOMAS, W. F., ALMAZROA, H.; CLOUGH, M. P. (1998). The nature of science in science education: an introduction. **Science & Education** 7(6): 511-532.

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)** v. 9, n. 3, pag. 87-105, 2018.

PAES DE BARROS, C. **Compreensão ativa e criadora-uma proposta de ensino-aprendizagem de leitura do jornal impresso**. 2005. Tese (Doutorado em Linguística Aplicada e Estudos da Linguagem) - Programa de Pós-Graduação em Linguística Aplicada, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2005.

RAMA, A., VERGUEIRO, W., BARBOSA, A., Ramos, P. e Vilela, T. **Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula**. Editora Contexto, 2008.

RAMA, A.; VERGUEIRO, W. **Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula**. São Paulo: Editora Contexto, 2012.

REIS, N. A. **Abordagem Contextual no âmbito do processo formativo do PIBID**. 2017 Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática. São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe. 2017.

REMONATTO, A. et al. **Leitura como atividade dialógica e seu processo de ensino-aprendizagem: um projeto com o gênero história em quadrinhos**. 2013. Dissertação (Mestrado em Estudos de Linguagem) Programa de Pós-Graduação em Estudos de linguagem. Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2013.

SANTOS, R.; VERGUEIRO, W. Histórias em quadrinhos no processo de aprendizado: da teoria à prática. **EccoS – Revista Científica**, n. 27, p. 81-95, 2021.

SANTOS, V. J. da R. M. **A utilização da linguagem dos quadrinhos no ensino de Ciências da Natureza na educação básica. 2019.** Tese (Doutorado em Educação em Ciências) – Instituto de Ciências Básicas da Saúde – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.

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**, p. 95-127, 2019.

SILVA, A. G. et al. 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**, v. 13, n.4, pag. 5, 2019.

SILVA, G. R.; ERROBIDART, N. C. G. Ilha de Racionalidade Interdisciplinar aplicada à construção de uma representação histórica contextual sobre as máquinas térmicas. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 3, n. 2, pag. 49-63, 2020.

SHEA, W. R. **Guidobaldo del Monte: Galileo's Patron, Mentor and Friend. Guidobaldo del Monte (1545–1607). Theory and Practice of the Mathematical Disciplines from Urbino to Europe.** In: Antonio Becchi, Domenico Bertoloni Meli and Enrico Gamba (eds.): *Guidobaldo del Monte (1545–1607) : Theory and Practice of the Mathematical Disciplines from Urbino to Europe* 95-104, 2013.

TEIXEIRA, E.; FREIRE JR., O.; EL-HANI, C. A influência de uma Abordagem contextual sobre as concepções acerca da natureza da ciência de estudantes de física. **Ciência & Educação**, v. 15, n. 3, pag. 529-556., 2009.

VILLAMIL, M. B; ALVIM, M. O contexto cultural de Galileu e os agentes imersos na legitimação de sua profissão como filósofo-matemático. **Revista Brasileira de História da Ciência**, v. 9, n. 1, p. 85-96, 2016.