

Construção de uma narrativa histórica para sala de aula: Eratóstenes, o cálculo da circunferência da Terra e o ensino de semelhança de triângulos

Construction of a historical narrative for the classroom: Eratosthenes, the calculation of the circumference of the Earth and the teaching of similarity of triangles

Fabio Borges

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia (PPGECT), Ponta Grossa, PR, Brasil

 <https://orcid.org/0000-0002-0593-0018>, fabio.borges@hotmail.com

Camila Maria Sitko

Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA), Instituto de Ciências Exatas, Marabá, PA, Brasil

 <https://orcid.org/0000-0003-4620-1388>, camilasitko@yahoo.com.br

Lucia Virginia Mamcasz Viginheski

UniGuairacá Centro Universitário, Escola Professora Julita-Apadevi (Cedida pela SEED), Guarapuava, PR, Brasil

 <https://orcid.org/0000-0002-6474-0927>, lmamcaszviginheski@gmail.com

Sani de Carvalho Rutz da Silva

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia (PPGECT), Ponta Grossa, PR, Brasil

 <https://orcid.org/0000-0002-1548-5739>, sani@utfpr.edu.br

Cristiane Pawlowski

UniGuairacá Centro Universitário, Colegiado de Matemática, Guarapuava, PR, Brasil

 <https://orcid.org/0000-0001-7595-0172>, cristiane350ml@gmail.com

Informações do Artigo

Como citar este artigo

BORGES, Fabio; SITKO, Camila Maria; VIGINHESKI, Lucia Virginia Mamcasz; SILVA, Sani de Carvalho Rutz da; PAWLOWSKI, Cristiane. Construção de uma narrativa histórica para sala de aula: Eratóstenes, o cálculo da circunferência da Terra e o ensino de semelhança de triângulos. **REMAT: Revista Eletrônica da Matemática**, Bento Gonçalves, RS, v. 6, n. 2, p. e2011, 27 dez. 2020. DOI: <https://doi.org/10.35819/remat2020v6i2id4282>



Histórico do Artigo

Submissão: 20 de junho de 2020.
Aceite: 8 de outubro de 2020.

Palavras-chave

Eratóstenes
Narrativa Histórica
História da Matemática
Semelhança de Triângulos

Resumo

Este trabalho tem o objetivo de apresentar uma abordagem para o ensino do conteúdo de semelhança de triângulos, com base em elementos da História da Matemática, por meio de narrativas históricas. O estudo, de abordagem qualitativa, faz uso da pesquisa bibliográfica como estratégia para a construção de uma narrativa histórica que visa auxiliar o ensino de semelhança de triângulos a partir de uma história voltada ao cálculo da circunferência da Terra. Os fatos históricos tomados como principais elementos no processo de construção da narrativa e escolhidos de forma que estivessem relacionados aos conteúdos que se pretende ensinar, foram constituídos a partir de fragmentos da história apresentados nos trabalhos dos autores Lasky (2001), Vinagre e Lunazzi (2002) e Asger (1984). Acentua-se, através dessa proposta, a dinamização das metodologias de ensino, por meio do uso de elementos interdisciplinares que promovam mudanças qualitativas no processo de ensino e aprendizagem, e ainda possibilitem novas formas de abordagem do conteúdo na sala de aula e uma participação mais ativa do estudante no processo de aprendizagem.

Keywords

Eratosthenes
Historical Narrative
History of Mathematics
Similarity of Triangles

Abstract

This work aims to present an approach to teaching the content of similarity of triangles, based on elements of the History of Mathematics, through historical narratives. The qualitative study uses bibliographic research as a strategy for the construction of a historical narrative that aims to assist the teaching of similarity of triangles from a story focused on the calculation of the circumference of the Earth. The historical facts taken as the main elements in the process of narrative construction and chosen in a way that were related to the contents intended to be taught, were constituted from fragments of history presented in the works of the authors Lasky (2001), Vinagre e Lunazzi (2002) and Asger (1984). Through this proposal, the dynamic of teaching methodologies is emphasized, through the use of interdisciplinary elements that promote qualitative changes in the teaching and learning process, and also enable new ways of addressing content in the classroom and a more active participation of the student in the learning process.

1. A História da Matemática e sua relevância no processo de ensino

A História da Matemática pode ser utilizada como um recurso didático, que visa mostrar o conhecimento matemático como um processo dinâmico e em constante evolução. Por meio dessa abordagem, é possível entender os objetos matemáticos nos seus aspectos institucional, temporal e pessoal, bem como estabelecer diferenças entre provas, argumentações e demonstrações dos conceitos matemáticos, e ainda mostrar a importância da verificação do conhecimento matemático (COSTA, 2013). No entanto, para que sejam eficientes no processo de ensino e aprendizagem, é importante que os aspectos históricos venham acompanhados dos conteúdos matemáticos.

Nesse sentido, a História da Matemática pode contribuir como aliada para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem da Matemática (TRIVIZOLI; MARIOTTO, 2011), ao possibilitar um resgate histórico de episódios da construção do conhecimento, que pode promover a compreensão do aluno de um determinado assunto. Além disso, essa abordagem conduz à aprendizagem dos processos investigativos, levando os estudantes a perceber a Matemática como uma construção humana, conforme também aponta D'Ambrosio (1999).

Da mesma forma, a promoção de atividades que tratem de uma abordagem histórica pode favorecer ao aluno uma nova posição no processo de ensino, em uma postura ativa, levando-o a deixar o papel de expectador e passar a ocupar o de indivíduo participativo na construção de seu próprio conhecimento. Assim, o estudante pode refletir sobre a estruturação dos conhecimentos ao longo da história, e também do seu próprio. Deste modo, esse tipo de abordagem faz com que o desenvolvimento do conteúdo ocorra por meio de elementos históricos, em etapas, durante o processo de ensino. Enfatiza-se ainda que a história da ciência proporciona informações desde as raízes do conhecimento, condição esta que pode gerar a curiosidade e despertar indagações aos indivíduos, elementos estes, importantes para o processo de aprendizagem (PEREIRA *et al.*, 2015, MARINHO, 2018).

A respeito das perspectivas de ensino adotadas no âmbito brasileiro, a Base Nacional Comum Curricular dos anos finais do Ensino Fundamental defende a inclusão da História da Matemática no processo de ensino, mostrando-a como um recurso que pode “[...] despertar interesse e representar um contexto significativo para aprender e ensinar Matemática” (BRASIL, 2017, p. 298), além de contextualizar o objeto do conhecimento, não necessariamente com o cotidiano, mas com a própria história do artefato. É importante que os alunos desenvolvam a capacidade de abstrair o contexto, compreendendo as relações e os significados para, posteriormente, replicá-los (BRASIL, 2017).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática versam que a História pode contribuir no processo de ensino e aprendizagem, pois favorece a um olhar mais crítico do objeto de conhecimento e leva o aluno a compreender certos porquês, orientando a uma forma de aprendizagem mais significativa (BRASIL, 1997). O documento (BRASIL, 1997) enfatiza ainda a importância da abordagem Histórica na Educação Matemática, no sentido de que o professor tenha, em sua formação, conhecimentos sobre esses elementos. Isso lhe possibilita apresentar a Matemática aos seus alunos, não como uma ciência com verdades imutáveis, infalíveis, mas como uma ciência dinâmica que permite incorporar novos conhecimentos. A História da Matemática pode promover, igualmente, ao professor a compreensão dos obstáculos no processo de construção do conhecimento, melhorando sua prática de ensino.

Já no documento que trata das Orientações Curriculares no Ensino Médio, a História da Matemática é apresentada como um caminho para construção do conhecimento, de modo que os alunos “[...] percebam a Matemática como um conhecimento social e historicamente construído; saibam apreciar a importância da Matemática no desenvolvimento científico e tecnológico” (BRASIL, 2006, p. 69). Assim, quando se proporciona ao aluno o acesso ao processo de desenvolvimento de um conhecimento que não é visto como pronto e acabado, aviva-se nele o processo de aprendizagem matemática. Fossa (2001) corrobora nesse sentido, salientando que a História da Matemática pode situar o conhecimento no tempo e no espaço e que, quando apresentada junto do processo de ensino, proporciona uma abordagem significativa da aprendizagem desse conceito.

Outra questão relevante para essa discussão é a interdisciplinaridade que, conforme Araman e Batista (2017) afirmam, é um tema que vem sendo muito debatido na comunidade acadêmica e que compreende a necessidade de superar a visão das áreas de conhecimentos compartimentados. Outros estudos também mostram que o uso da História da Matemática permite que demais áreas do conhecimento apresentem, em seu currículo, processos históricos que envolvam conceitos matemáticos (BIANCHI, 2006, TRIVIZOLI, MARIOTTO, 2011, CASTRO; BRAGANÇA, 2007, D’AMBROSIO, 1999).

Além disso, autores como Michalovicz e Pacheco (2007) entendem a História como um campo que busca a compreensão da aprendizagem, abordando os aspectos sociais, etnográficos

e históricos de diversas dimensões da Matemática, possibilitando aos alunos construir um saber matemático dentro de sua realidade.

Nesse sentido, é importante que os alunos tenham acesso aos processos históricos dos conteúdos que lhes são propostos em sala de aula, a fim de compreenderem que esses conhecimentos surgiram para resolver problemas diferentes, em épocas diferentes e que, ao contrário do que comumente se apresenta nos livros didáticos, não seguem uma ordem, nem uma sequência específica (MICHALOVICZ; PACHECO, 2007).

No entanto, é importante ressaltar que, ao se propor abordagens históricas com seus alunos, o professor também faz uso de conhecimentos que não estão definidos na história ou no objeto de conhecimento. Ele utiliza conhecimentos pedagógicos, advindos de teorias e de sua experiência, para tornar factível o uso das informações históricas em sala de aula (ARAMAN; BATISTA, 2017). O professor, no uso das atribuições históricas, pode colaborar para que o aluno possa se aproximar e compreender, de maneira concreta, os fatos descritos na história (PEREIRA *et al.*, 2015).

Para Marinho (2018), apresentar fatos históricos não leva ao aprendizado do aluno; antes, é necessário adaptar atividades que o instiguem e o coloquem no lugar de construtor do próprio conhecimento, trazendo situações problematizadoras (SANTOS, 2007). Assim, o professor também tem papel importante, que é o de motivador e orientador na mediação entre o aluno, a atividade e o conhecimento.

Assim, observando as dimensões da História da Matemática, é possível perceber sua contribuição no ambiente pedagógico como uma importante ferramenta metodológica. Essa ferramenta pode motivar e instigar o conhecimento matemático a partir do desenvolvimento de um episódio histórico de determinada área de estudos, desde que seja configurada como uma forma de atividade ao aluno, como indica Mendes (2009).

Deste modo, este trabalho tem por objetivo apresentar uma abordagem para o ensino do conteúdo de semelhança de triângulos a partir de elementos da História da Matemática, por meio do uso de narrativas históricas (NH). A narrativa que aqui será apresentada, foi aplicada, porém neste trabalho, não será discutido os resultados de sua aplicação, irá se limitar a discussões de autores sobre essa abordagem e os percursos metodológicos relacionados a sua construção, como forma de auxiliar na execução de uma metodologia alternativa para o ensino de semelhanças de triângulos.

O texto está estruturado de maneira que, num primeiro momento, são apresentados aspectos conceituais sobre uma das formas de se abordar a História da Matemática no processo de ensino, narrativa histórica, especificamente, e como ela pode ser utilizada pelos professores. Posteriormente, descreve-se o processo de elaboração, constituído a partir de fontes textuais que apresentam fragmentos da história da medição da circunferência da Terra, e a apresentação da NH "Eratóstenes em: Um experimento que 'mediu' o mundo". Também são propostas sugestões

de como fazer uso da narrativa para o ensino de semelhanças de triângulos. Finaliza-se o texto com algumas considerações acerca da utilização dessa narrativa no processo de ensino, entre elas, sua relevância, possíveis limitações e desdobramentos para o desenvolvimento de novos estudos.

2. Como utilizar a abordagem histórica na Educação Matemática?

A História da Matemática precisa ser utilizada de maneira adequada no ensino de Matemática, para que não se caia em concepções simplistas sobre o empreendimento científico e matemático e nem em concepções ingênuas a respeito de “episódios de descobertas” e episódios históricos (GIL-PÉREZ *et al.*, 2001). É necessário que se tenha conhecimento sobre como apresentar a história. Essa abordagem, de forma apropriada, pode possibilitar ao aluno o entendimento sobre a evolução dos conceitos ao longo da história e o surgimento dos métodos passados para a resolução de problemas matemáticos.

Pode-se utilizar esse recurso de abordagens históricas no cotidiano escolar mesmo sem ter acesso às fontes originais, que em nosso caso, seriam registros do próprio Eratóstenes, dessa forma, faz-se uso de relatos históricos apresentados por pesquisadores da área, a fim de se promover a contextualização da Matemática na história e também sua presença atual em nosso cotidiano (D'AMBROSIO, 1999). Entretanto, deve-se haver preocupações no sentido de se escolher a fonte histórica e o conteúdo adequado, criando atividades interativas e de fácil compreensão aos alunos, por meio do que chamamos de transposição didática (CHEVALLARD, 1995), a qual diz respeito à “transformação” de um saber conceitual, de forma que seja adaptado ao ensino, ou seja, de modo que se torne um objeto de ensino. Este pode ser também um meio que possibilite ao aluno identificar no texto histórico informações que contribuam para o desenvolvimento do conteúdo.

Um dos grandes desafios para se fazer uso da História da Ciência e da Matemática é a experiência que o professor tem na construção do material em questão, bem como estabelecer relação desses conhecimentos históricos com o conteúdo a ser trabalhado (D'AMBROSIO, 1999; SANTOS, 2007). Deste modo, as NH podem ser consideradas um exemplo de construção de material histórico pelo professor. São textos que exploram elementos que enriquecem ainda mais a abordagem histórica da Matemática. Existem, na literatura, concepções diferenciadas sobre o papel das NH no processo de ensino.

Guerra, Braga e Reis (2013) apontam as NH como o processo no qual é desenvolvido um texto narrativo, a fim de apresentar um fato histórico, ou fragmentos dele, utilizando elementos literários, com o objetivo de chamar atenção dos alunos. Os autores consideram, ainda, a NH como um elemento motivacional para a aprendizagem, além de incentivar a gerar questões sobre o conteúdo trabalhado no texto criado. Para Gevaerd (2011), o uso das NH é uma maneira pela qual professores e alunos dão sentido ao passado histórico. Utilizar narrativas é tratar de ideias

mais complexas e amplas, no sentido de compreender e construir formas de pensamentos sobre a maneira como o passado foi vivenciado, e trazer isso para a realidade escolar.

Já Fernandes (2012), ao considerar os aspectos da natureza da Ciência, destaca a importância desses textos para a dimensão do processo de construção de um conhecimento científico e todos os seus determinantes. Klassen (p. 419, 2009) também corrobora afirmando que as narrativas têm o potencial de “abrir as portas” para o conteúdo científico. Sobre essa assertiva, compreende-se que as narrativas apresentam esse potencial, pois exibem o processo de desenvolvimento de um novo conhecimento, o contexto em que foi desenvolvido. Quando os conhecimentos são simplesmente apresentados, como prontos e acabados, não permitem a demonstração de todo o processo de investigação, as tentativas e erros que acontecem no andamento de um estudo ou da pesquisa.

Cabe salientar a compreensão de Osborne *et al.* (2003) acerca das NH, que entendem que seu uso pode tornar a comunicação de ideias mais coerentes, memoráveis e significativas, elementos esses que são importantes para o processo de aprendizagem e a construção do conhecimento. No que tange aspectos sociais e culturais, Rösen (2001) assevera que, ao instigar a compreensão histórica nos estudantes, essas narrativas possibilitam que os jovens construam historicamente seus posicionamentos políticos, cognitivos e éticos perante os desafios que enfrentam em seu cotidiano. Isso também se deve ao fato de que, ao se abordar um conhecimento historicamente produzido, está se fazendo menção a todos os seus determinantes políticos, sociais, econômicos, éticos. E isso, para o autor, é importante para compreensões histórico-culturais nos estudantes.

Rigo (2016) também reforça que as NH permitem aos alunos a investigação dos conhecimentos, de forma que percebam, interpretem, orientem-se e se motivem historicamente no fluxo temporal entre o passado, presente e as expectativas de futuro, reforçando a posição de um aluno protagonista, ativo no seu processo de aprendizagem. Nesse sentido, Dias *et al.* (2016) defendem que o uso de NH através dos elementos literários é capaz de aguçar o desejo e a curiosidade de saber sobre determinado assunto, fazendo com que o leitor seja engajado e sinta vontade de ler. Portanto, estabelecer relações interdisciplinares, como as de caráter literário e histórico realístico, pode ser um caminho com potencial pedagógico para enfrentar dificuldades no processo de aprendizagem.

Fernandes (2012) destaca que a dificuldade na produção de NHs é encontrar meios de articular o fato histórico com os elementos literários. Nesse aspecto, Klassen (2011) afirma que não há uma tradição de abordagens teóricas, tanto de aspecto literário quanto de aprendizagem, na produção de NH. E, como, realmente, ainda são poucos os trabalhos desenvolvidos na área, a pouca fundamentação teórica existente traz um desafio adicional ao processo de escrita desses textos.

A prática de contar histórias não está presente no currículo do professor de Matemática, o que torna difícil trabalhar com textos narrativos ligados a elementos com veracidade histórica. Entretanto, como Kubli (1999) afirma, essa prática pode fazer com que o professor possa aprimorar cada vez mais suas habilidades e se tornar um bom contador de histórias e, a partir do seu uso em sala de aula, superar a forma tradicional de ensino de Matemática, pautado no quadro e no giz como recursos didáticos. Além disso, possibilita o ensino de conteúdos matemáticos por meio de uma abordagem interdisciplinar.

Apresentou-se, no decorrer desta seção, diferentes concepções sobre a utilização de textos narrativos históricos no processo de ensino. Para a narrativa na qual propõe-se aqui, algumas das concepções apresentadas e discutidas anteriormente foram norteadoras para sua construção. Dentre elas se enaltece o caráter contextualista e interdisciplinar que aparece em lócus principal da abordagem proposta. Além disso, trazer dentro da narrativa os aspectos culturais e sociais do fato histórico aviva nos alunos a curiosidade, e situa o conhecimento no tempo e espaço. Além disso apresenta a concepção do desenvolvimento de um conhecimento, desconstruindo lacunas que favorecem uma concepção distorcida de uma ciência pronta e acabada.

A partir dessa justificativa, apresenta-se a construção de uma NH que pode ser utilizada na íntegra para atividades docentes e, também, pode servir de modelo para a criação de outros textos.

3. Construção da narrativa: percursos metodológicos

A construção de uma NH exige de quem a elabora conhecimentos que estão além do conceitual matemático. Uma NH deve ter cuidados, como a busca em fontes históricas que expressem todos os contextos étnicos, sociais, políticos e econômicos.

Para Klassen (2009) e Hadzigeorgiou, Klassen e Klassen (2012), os textos na forma de uma NH devem ser vistos como uma ferramenta cujo objetivo é gerar nos alunos dúvidas, questionamentos e curiosidades quanto ao novo conhecimento a ser aprendido nas aulas. Para isso, esse texto precisa ser estruturado de forma a atrair atenção do aluno, apresentando coesão textual, linguagem acessível e organização dos fatos ligados à história.

Para a elaboração da NH tomamos como base as perspectivas de Schiffer e Guerra (2014), que apresentam quatro características principais: i) o texto é compreendido entre duas a quatro páginas; ii) é utilizada para introduzir um tema; iii) é redigida com base em episódio histórico com foco em cientistas e seus estudos teóricos e iv) contém elementos literários, como a dramatização, por exemplo. Esses elementos mantêm a atenção do aluno e evocam seus interesses e curiosidade pelo episódio e pelo tema apresentado (SCHIFFER; GUERRA, 2014). Para a construção da narrativa apresentada neste estudo, também foram considerados os três

eixos/aspectos interdisciplinares a fim de garantir o caráter interdisciplinar: i) aspectos históricos; ii) aspectos da natureza da ciência e iii) aspectos literários.

Evidentemente, ao se tratar de um texto narrativo histórico, devem fazer parte dele processos históricos, fatos que ocorreram em certo período, que estão submetidos a personagens inseridos em um contexto social. Para que essa construção se torne possível, é necessária uma pesquisa que busque ser fiel à realidade das informações que serão apresentadas no decorrer do texto.

O trabalho da autora Lasky (2001), intitulado “O bibliotecário que mediu a Terra”, o trabalho “Eratóstenes e a Medida do Diâmetro da Terra” de Vinagre e Lunazzi (2002) e a obra “Episódios da História Antiga da Matemática” de Asger (1984) foram importantes fontes de informações para a construção da NH deste trabalho. Cabe ressaltar que o objetivo da narrativa desenvolvida não é reescrever textos sobre a história da ciência, até porque, como afirma Fernandes (2012), as narrativas são construídas a partir de evidências históricas que são aceitas atualmente. Ou seja, cada NH é construída por fragmentos da história encontrados na literatura atual, podendo, assim, sofrer alterações e acréscimos literários, como será comentado na sequência.

Forato, Pietrocola e Martins (2011) apontam que deve ser pensado a que profundidade a narrativa vai ser analisada, pois os fatos históricos acerca de um conhecimento científico precisam ser concebidos como uma sequência de acontecimentos. Nesse caso, não foi de imediato que Eratóstenes realizou suas observações e concluiu seu experimento. Para esse efeito de temporalidade, são realizados cortes temporais. O recurso de efeito de temporalidade deve ser utilizado com cautela, principalmente em textos que evidenciam a natureza do conhecimento científico, pois pode construir nos alunos uma concepção temporal errada de como surge um novo conceito. Dessa forma, os cortes temporais foram realizados de forma com que não se possibilite construir nos alunos uma deformação no trabalho científico, com dimensões de uma ciência não perceptível ao erro, de cientistas dotadas de genialidade, de um conhecimento encontrado do dia para noite.

No início do texto da NH elaborada, é apresentada a biografia de Eratóstenes e, em seguida, são realizados recortes temporais. O texto foi organizado na forma de *Storyline*, como é apresentado por Guerra, Braga e Reis (2013) e por Winston (2017), como uma maneira de organizar os fatos e elucidar a construção do conhecimento. Deve ficar claro que a *storyline* não apresenta que os fatos ocorrem de forma linear, em períodos de tempos, mas deve ser interpretada como uma forma de organizar os conhecimentos e as informações para que fique claro ao leitor.

Na narrativa construída, é apresentado inicialmente o personagem principal, Eratóstenes, como alguém muito inteligente que foi capaz de medir a circunferência da Terra, através da sombra de estacas geradas a partir da luz do Sol. Já é esperado que os alunos apresentem concepções de genialidade dos cientistas e, assim, nesse momento, torna-se oportuna a

discussão sobre aspectos da construção da Ciência e da Matemática. Nessa discussão, espera-se que as concepções simplistas sejam desmistificadas.

O último aspecto norteador para a construção da narrativa é o literário, que são os que fazem com que a atenção dos estudantes seja atraída (SCHIFFER; GUERRA, 2014), e portanto, devem ser levados em conta, cuidadosamente, de prender a atenção dos alunos (WINSTON, 2017). Após o levantamento das informações históricas, esclarecimentos dos objetivos pedagógicos e conceituais, bem como a inserção de elementos literários, é possível construir a narrativa. É necessário também ter em mente o público a quem se destina a leitura do texto, para adequar esses elementos. Esta narrativa foi preparada para o trabalho com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, devido ao conteúdo curricular que é trabalhado nessa série. Assim, tentou-se evitar, ao levar em conta o público alvo, uma linguagem rebuscada, mesmo ao trabalhar com recortes históricos e conteúdos científicos. Isso não implica que o texto perca sua qualidade gramatical, mas é preciso garantir que seja transcrito com linguagem mais acessível, de forma que não sejam geradas mais dúvidas gramaticais do que dúvidas científicas.

Para garantir que a narrativa fosse elaborada de forma a atender todos os requisitos, utilizaram-se os pressupostos apresentados nos trabalhos de Klassen (2009), Norris *et al.* (2005) e Kubli (1999, 2001). Os autores apresentam dez aspectos literários importantes para a escrita do texto. São eles: o Evento-Macro; o Narrador; Tempo passado; Os Agentes; Estrutura; Appetite Narrativo; Propósito; Papel do Leitor; Efeito Não-Contado; e a Ironia. Para a construção da narrativa foram utilizados todos os aspectos, exceto a ironia. No Quadro 1, apresentam-se esses elementos e suas funções dentro da narrativa.

Quadro 1 – Aspectos literários.

O Evento-Marco	Em uma narrativa, algo acontece, algo será retratado, ou seja, há uma sequência de fatos que é organizada cronologicamente, gerando uma sequência disposta de fatos que fazem com que a história se estruture. No caso da narrativa em questão, a história conta de que maneira Eratóstenes mede a circunferência da Terra.
O Narrador	Uma narrativa precisa de uma história, e, logicamente, um narrador, ou seja, alguém que conta a história. Na narrativa, o narrador assume a função de agente que organiza e relata os fatos ao leitor, transformando-os em uma história.
Tempo Passado	O tempo é algo que precisa estar claro no desenvolvimento da história. O narrador, através dos autores, vai organizar a ordem cronológica dos fatos. Na narrativa em questão, o narrador também teve a função de relatar aspectos sobre a biografia do personagem. Saber utilizar os tempos no decorrer da história pode tornar o enredo mais interessante e dinâmico.
Os agentes	Todo personagem que sofre ou gere alguma mudança de estado dentro do texto de forma passiva ou ativa é considerado um agente. Esses agentes podem ser humanos ou não humanos. No caso da narrativa de Eratóstenes, são utilizados apenas agentes humanos. Entretanto, deve-se ter cuidado ao designar a esse personagem ações que não ocorreram em nenhum momento de sua realidade histórica.
Estrutura	A estrutura é composta por uma ordem lógica que vincula os eventos-marco ao corpo do texto. Embora seja da vontade de quem redige, geralmente as narrativas apresentam uma situação inicial, em seguida, uma ordem de eventos que podem alterar ou reverter esta situação inicial, e por fim, um resultado, após a possível mudança da segunda situação. Na narrativa aqui apresentada, a situação inicial é a apresentação do personagem Eratóstenes e sua ida ao encontro do rei. Depois, a observação e realização do experimento e, por fim, o desfecho do experimento.

Apetite narrativo	O interesse por narrativas é um importante componente motivacional. É importante compreender que uma NH não pode se prender apenas a componentes conteudistas, fazendo com que o texto se torne menos atrativo e cativante ao leitor, desestimulando, assim, a leitura e compreensão dos fatos. Ou seja, a narrativa deve apresentar elementos em sua estrutura que chamem atenção e alimentem no leitor a curiosidade na sequência dos fatos. Na narrativa aqui proposta, são utilizadas diversas ações a fim de não se deixar evidenciada apenas a forma conceitual, mas utilizar diferentes cenários e situações a fim de cativar o leitor na criação de expectativas, suspense, instabilidade em eventos agentes e reviravoltas.
Propósito	Todo texto tem seu propósito, seja ele informar ou entreter. Coles (1989 apud Norris, 2005) entende que, de maneira geral, uma narrativa serve para que se possa compreender o mundo e as pessoas que nele circundam. E além do mais, elas possuem uma “moral”, algo que possa servir para uma reflexão individual. A narrativa aqui em questão, apresenta também esses elementos, mas além da finalidade de entretenimento, também possui um fim pedagógico, que é motivar e instigar, o que, para Talizina (2009), são elementos importantes para o processo de aprendizagem. Assim, além do propósito literário, projeta-se a oportunidade de explorar, junto dos alunos, uma proposta conceitual matemática.
O Papel do Leitor	O leitor também desenvolve um papel ainda maior na narrativa, levantando e registrando questões para serem discutidas após a leitura. Durante a leitura, o leitor passa por inúmeros processos interpretativos e, nesse sentido, o apetite narrativo é reforçado para que este continue engajado e interessado na sequência dos seguintes fatos da leitura. Na narrativa aqui apresentada, o leitor terá um papel ainda mais ativo ao ter de levantar os elementos conceituais matemáticos para o cálculo da circunferência da Terra.
O efeito não-contado	Outro importante componente literário é o efeito não-contado. Um texto que revele e explique tudo dificilmente irá prender a atenção do leitor. É interessante deixar lacunas na história a serem preenchidas pelo próprio leitor, de forma que se possa fomentar, posteriormente, uma discussão de compreensão dos fatos apresentados por ele (o aluno/ leitor). Em alguns momentos da narrativa de Eratóstenes ficam lacunas na história. Como por exemplo o trecho “- Tragam-me os melhores medidores treinados da Grécia para esse trabalho, e os camelos mais bem treinados para ir até Siena.” A narrativa não apresenta como foi esse movimento de ida dos envolvidos nesse trecho da narrativa até Siena, portanto, cabe ao leitor compreender e preencher este momento a partir das explicações realizadas por Eratóstenes ao rei acerca do que seria realizado em Siena.
A ironia	A ironia não é obrigatória em uma narrativa. Muitas vezes, o leitor cria expectativas ou situações para o fim de uma história, mas que, muitas vezes, podem terminar de uma maneira diferente, contradizendo as expectativas do leitor e destoando das ideias narradas no decorrer dos fatos. Na narrativa aqui apresentada, não foi utilizado esse elemento.

Fonte: Elaboração dos autores.

Esses pormenores apresentados nos campos dos aspectos literários da Natureza da Ciência e nos históricos foram importantes instrumentos para auxiliar na construção da narrativa. Isto se dá, como elucidado por alguns autores nas seções anteriores, pelo fato de que redigir uma narrativa apenas com conhecimento da abordagem conceitual não seria uma tarefa fácil, uma vez que exige uma noção maior de historicidade, da natureza da ciência e da estrutura literária, a fim de que a narrativa atinja seu objetivo.

Como elemento final, o professor pode utilizar a criatividade para tornar ainda mais interessante a narrativa, possibilitando um ambiente propício para leitura. Como exemplo, uma disposição diferente das carteiras na sala de aula, a utilização de um outro ambiente, e até mesmo ao apresentar a narrativa na forma de um pequeno livro, como o indicado na Figura 1, com elementos visuais que despertem a atenção dos alunos.

Figura 1 — Livro diagramado para leitura da narrativa com os alunos.



Fonte: Material dos autores.

No intuito de esclarecer como o professor pode inserir esse tipo de abordagem em suas aulas, a seguir, é apresentada a NH (em uma mistura de elementos fictícios e históricos) intitulada “Eratóstenes em: Um experimento que ‘mediu’ o mundo”.

Eratóstenes em: Um experimento que “mediu” o mundo

Eratóstenes, jovem menino vindo da cidade de Cirene, conhecido por ser muito dedicado e por ter feito descobertas incríveis, era muito curioso em descobrir como aconteciam certos fenômenos que, na sua época, eram inexplicáveis.

Sua fama se espalhou por toda a Grécia até chegar ao ganancioso e poderoso Rei de Alexandria. Ele convocou Eratóstenes para dar aula de Matemática para seu filho, o sucessor de sua linhagem. Eratóstenes, jovem e cheio de vida, sabia que lá haveria uma grande oportunidade de crescer e fazer muitas descobertas:

– Não posso perder essa oportunidade!

Era uma cidade rica em informações e tudo isso concentrado na Biblioteca de Alexandria; para Eratóstenes, aquilo parecia um baú de tesouro. O bibliotecário chefe, já de certa idade, adoeceu de uma peste que atingiu a região.

– Esta é a oportunidade pela qual sempre esperei.

Certo de que poderia conquistar o cargo mais cobiçado por todos os estudiosos, foi ao rei.

– Majestade, venho aqui para lhe demonstrar uma incrível descoberta!

O rei sempre, de mau humor e impaciente, ouviu.

– Mostre-me logo o que tanto o angustia.

– Trouxe-lhe algo incrível da cidade de Siena, onde é seu domínio. Existe um poço que, ao meio dia, no solstício de verão, não faz sombra alguma, e seu fundo fica, dessa forma, iluminado, diferentemente do que acontece aqui, em Alexandria. Ou seja, podemos constatar que, ao meio dia, nesse dia específico, não há sombras em Siena!

O rei, fascinado por ouvir falar sobre tudo aquilo de solstício, astronomia, astros, permitiu-lhe continuar.

Dessa forma, aguardaram a chegada do dia calculado como correto para se obter um solstício e foram realizar o experimento.

Entretanto, algo deu errado no momento da demonstração de tal fenômeno ao rei. Ao colocar uma estaca sobre o chão em Alexandria, a cidade do rei, uma sombra apareceu, o que deixou o jovem Eratóstenes constrangido frente ao rei.

O rei, já irritado, e sempre de mau humor (ele até tinha os bobos da corte que eram para alegrá-lo, mas nem sempre conseguiam), gritou estridentemente, quando Eratóstenes voltou ao palácio e tentou se explicar:

– Tirem-no daqui! Apenas tomou meu tempo e tentou me enganar!

Aquele grito soou por todas as paredes do palácio, onde todos puderam ouvir e admirar a coragem de Eratóstenes, em ir ao rei e falhar.

O jovem logo foi retirado do local, ficando feliz por não ser mandado para as tocas dos leões.

Eratóstenes, decepcionado com o que tinha acontecido e triste por não conseguir o que queria, mas encasquetado com seu erro, que para ele não poderia ter acontecido, e, dessa vez, mais curioso do que o usual, tentou entender o que havia acontecido.

Foi, então, à biblioteca, seu canto de pensamento e de questionamentos, onde questionava até sua própria existência. Lá, isoladamente, trancou-se, por alguns dias, sentindo vergonha de seu grande erro.

Contudo, insatisfeito com o erro, estudou por vários dias, fuçando livros e mais livros, tudo o que a biblioteca tinha ao seu dispor, tentando entender o que tinha acontecido de tão errado em seus cálculos perante o soberano.

– Encontrei! Encontrei! Encontrei!

Exclamou eufórico e saiu loucamente gritando por toda a biblioteca, pois, na busca por encontrar o erro em sua demonstração, fez uma descoberta incrível.

Logo, saiu espalhando por toda cidade que tinha vergonha do que passara perante ao rei, mas que, com sua incrível descoberta, iria conseguir reconquistar sua boa fama. Ofegante, mal esperava a oportunidade de correr e impressionar o rei com sua descoberta.

– Descobri! A Terra é redonda e posso medi-la! – Gritava Eratóstenes, em frente ao palácio do rei.

– Majestade, Majestade! Consegui, consegui!!!

O Rei, ouvindo aquela gritaria em frente ao seu palácio, ofegante, exclamou:

– Quem é esse louco? Tragam-no até mim, hoje ele enfrentará a toca dos leões!

Eratóstenes teve a oportunidade de novamente falar ao rei e explicou-lhe que a Terra era redonda. Por isso, em Alexandria, era produzida uma sombra de 7,2° e, em Siena, não era produzida sombra alguma. Se a Terra fosse plana, isso seria impossível.

– E posso dar a Vossa Majestade o triunfo de ser a primeira nação a medir o tamanho da Terra.

O Rei, ainda desconfiado, permitiu que Eratóstenes continuasse, interessado pelo reconhecimento que poderia ter com as medições, pois adorava se sentir poderoso.

– Continue! – Exclamou o rei entusiasmado, e já com os olhos sedentos de ambição por reconhecimento.

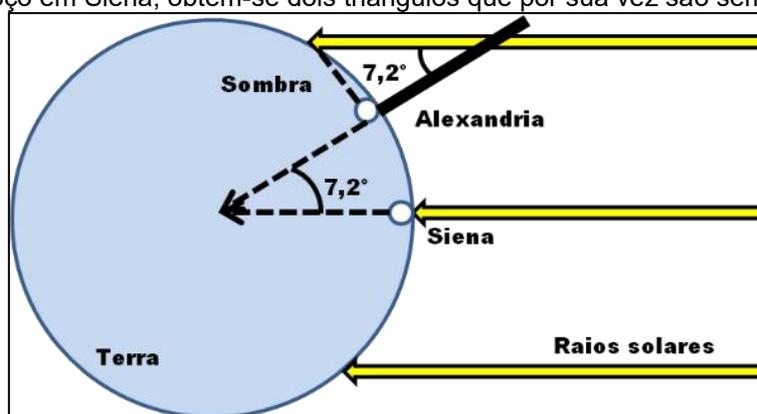
– Como Vossa majestade lembra, tentei, da última vez, mostrar um fenômeno no solstício de verão, alegando que, na cidade de Siena, o fundo de um poço era totalmente iluminado, diferentemente de Alexandria, onde se fez sombra. Isso significa que a Terra não é plana; o Sol distribui os raios solares paralelamente à Terra e, se esta fosse plana, não haveria sombra em nenhuma das estacas, tanto em Alexandria quanto em Siena.

– Vossa Majestade lembra que foi produzida uma sombra? Eu medi a inclinação com que os raios solares incidiam sobre a estaca em Alexandria e resultou em $7,2^\circ$, sendo que em Siena não houve a produção de sombra alguma.

– Continue! – Exclamou o rei, curioso com tudo aquilo que Eratóstenes mostrava. aparentemente, diferente da outra vez que apresentou um experimento falho e que, por misericórdia, não foi lançado a toca dos leões.

– Então: se prolongarmos (em nossa imaginação) o poço de Siena e a estaca de Alexandria até o centro da Terra, será produzido um ângulo no centro da Terra também de $7,2^\circ$, já que os raios solares formam retas paralelas cruzando a “linha” da estaca e a “linha” do poço e, devido a isso, seus ângulos são alternos internos, ou seja, serão congruentes, iguais. Toda vez que temos retas paralelas e outras linhas não paralelas, como a estaca e o poço, podemos fazer essa relação entre os ângulos.

Figura 2 — Representação dos raios solares incidindo sobre a Terra; em Siena, os raios incidem sobre o poço, e em Alexandria, uma sombra de $7,2^\circ$ é formada com relação a uma estaca perpendicular ao chão. Ressaltamos que os elementos da imagem não estão em escala. Observa-se que se prolongar a sombra até o poço em Siena, obtém-se dois triângulos que por sua vez são semelhantes.

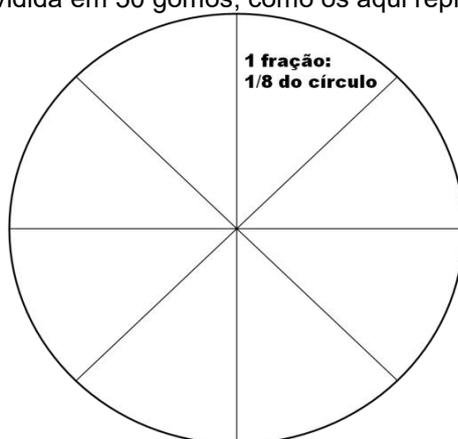


Fonte: Elaboração dos autores.

– Agora, Vossa Majestade acompanhe comigo! – O rei adorava quando Eratóstenes exclamava isso, pois fazia com que ele se sentisse sábio ao acompanhar seu raciocínio.

– Eu imagino que a Terra seja igual a uma toranja com vários gomos e que esse pedaço de $7,2^\circ$ equivale a um dos vários gomos dos 360° que tem um ângulo de uma volta. Vamos deduzir quantos gomos são.

Figura 3 – Representação de uma fração de $\frac{1}{8}$ do círculo. A suposição de Eratóstenes é que a Terra estaria dividida em 50 gomos, como os aqui representados.



Fonte: Elaboração dos autores.

– Para isso, basta dividir, e assim, terei 50 pedaços iguais à distância entre a cidade de Siena e Alexandria. Para concluir o experimento, preciso da ajuda de Vossa Majestade para saber essa distância.

O rei, ao ouvir tudo, exclamou:

– Tragam-me os melhores medidores treinados da Grécia para esse trabalho, e os camelos mais bem treinados para ir até Siena.

Satisfeito e impressionado com aquilo, o rei mandou providenciar tudo o que era necessário para concluir seu experimento. Dessa forma, Eratóstenes, com ajuda do rei, calculou que a distância entre Siena e Alexandria era de 800 km, e, assim, já que a Terra tinha “50 gomos”, $800 \text{ km} \times 50 = 40.000 \text{ km}$. Esse seria o tamanho da circunferência da Terra. Essa descoberta o tornou ainda mais famoso e diretor da biblioteca, cargo que tanto sonhava.

FIM.

3.1. Cuidados com o que é ficção e o que é histórico

Após a produção da NH, deve ocorrer a problematização e discussão do episódio. Deve-se manter a legitimidade do processo de construção da Ciência e da Matemática. Mas então, como poderíamos trabalhar com NH que carregam um caráter literário, sem causar uma deformação na legitimidade histórica dos fatos?

Para solucionar esse questionamento, foi produzido o Quadro 2 que evidencia os elementos reais e os literários utilizados na NH, para que o professor tenha clareza de como abordar o assunto com seus alunos. Na coluna da esquerda, é mostrado o elemento que aparece no texto e, na coluna da direita, é dada a explicação acerca de se é um elemento histórico ou literário. Os elementos históricos são trazidos por Lasky (2001) e Asger (1984) com relação à legitimidade histórica do experimento, e os fictícios, que estão relacionados à abordagem metodológica de efeito literário utilizada na produção da NH, foram inseridos pelos autores deste texto.

Quadro 2 — Elementos trazidos na NH: históricos ou fictícios?

Elemento da NH	Histórico ou fictício
O interesse de Eratóstenes pela direção da Biblioteca.	Não há relatos na história a respeito disso. A conquista foi apenas consequência de seu potencial.
Eratóstenes era um jovem menino quando foi para Alexandria.	De fato, Eratóstenes foi à Alexandria ainda menino para aprender Matemática. Porém, na narrativa, Eratóstenes tinha cerca de 30 anos.
Dar aula de Matemática ao filho do Rei.	Não se sabe se realmente foram aulas de Matemática.
A Peste do Bibliotecário Chefe.	O bibliotecário Chefe adoeceu, mas não há relatos do motivo.
O rei era ganancioso.	Há relatos de que o Rei tinha um temperamento irritável e nervoso.
Eratóstenes foi ao Rei mostrar o efeito da sombra em Siena e em Alexandria.	Eratóstenes foi ao Rei resolver um problema de Geometria, mas não especificamente do fato histórico abordado.
Siena era domínio do Rei.	O Rei Ptolomeu III era soberano do Egito, logo, era de seu domínio Siena.
A admiração do Rei pelos astros.	Característica apenas de efeito literário.
“Descobri! A Terra é redonda”.	Quando Eratóstenes nasceu, já haviam estudos que indicavam que a Terra tinha formato esférico.
“Gritava por toda a Biblioteca”.	Efeito Literário. Não há relato do local exato em que Eratóstenes concluiu seus resultados. Presume-se que seja a biblioteca, pois lá fazia maior parte de seus estudos. Certamente, não sairia gritando na biblioteca.
Sombra de 7,2°.	Naquela época, já se tinham noções básicas de ângulos; a Matemática já era desenvolvida nesse aspecto.

Fonte: Elaboração dos autores.

Faz parte da proposta do uso dessa narrativa que o professor trabalhe com seus alunos em discussões a respeito do que era verdadeiro e do que era fictício na NH, a fim de não se propagar uma visão ingênua de como o conhecimento científico e matemático foram e são produzidos, e assim, é sugerido que haja espaço para esse tipo de discussão: de como, de fato, funciona a construção do conhecimento ao longo da história.

Para criar situações para esses momentos de discussão, sugere-se que o professor proponha a leitura, inicialmente individual, em um ambiente diferenciado. Pode-se, por exemplo, organizar os alunos em círculos sentados no chão da sala, ou ainda ir mais além, ir a um ambiente externo, criando uma situação diferenciada para os alunos, que já os atraia de início, os prepare para uma leitura diferenciada de um texto comum, usualmente feito nos livros didáticos. O propósito da leitura inicial ser individual, é justamente deixar que o aluno crie no decorrer da leitura do texto narrativo, questionamentos e dúvidas aos elementos apresentados, como: o que é solstício de verão, a fruta toranja e as lacunas conceituais que podem o impedir de compreender o desenvolvimento do experimento.

Posterior a esse momento, pode-se ainda, oportunizar realizarem uma nova leitura em duplas, na tentativa de juntos compreender e desconstruir as lacunas que ficaram presentes na leitura inicial. Diante destas abordagens, o professor pode intervir com uma terceira leitura dinâmica juntamente com a turma, buscando evidenciar todos os passos da narrativa, elementos

literários (identificando reais e fictícios) e conceituais, sendo possível recriar juntos dos alunos o experimento em lousa.

Dentro dessa dinâmica, pode-se mostrar aos alunos a abordagem de semelhança de triângulos dentro da narrativa, e que, a partir do exemplo mostrado na história, eles possam buscar dentro de suas situações cotidianas, aplicações, ou situações, que apresentem essa problemática, e que possam dinamizar, criar problemas numéricos a partir da realidade escolhida. Assim não submetendo o aluno a uma realidade com problemas apenas geométricos, mas contextualizados, com problemas criado por situações que o cercam diariamente.

4. Considerações finais

Conforme a literatura pesquisada, as NH promovem mudanças qualitativas no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que permitem a concepção da Matemática como uma ciência dinâmica, cujo conhecimento está em constante evolução. Além disso, resgatam aspectos históricos dessa ciência, motivam os alunos para o estudo, promovem a compreensão dos conceitos ensinados, permitem um ambiente investigativo em sala de aula, entre outros benefícios.

As NH têm um forte apelo interdisciplinar, o que pode trazer uma visão mais ampla a respeito de tal conhecimento ao aluno. O uso de práticas que visem à contextualização e interdisciplinaridade são, dessa forma, frutíferos, no sentido de fornecer ferramentas para a realização de um ensino de qualidade. No entanto, é importante destacar algumas limitações que podem ser percebidas no seu uso: são necessários cuidados para não reduzir o conhecimento histórico a uma visão simplista e errônea, o que pode ser evitado se o professor tiver uma visão crítica a respeito da ciência; o uso da narrativa por si só não é suficiente para o ensino dos diferentes conteúdos matemáticos, sendo esta uma de várias abordagens necessárias; o professor precisa fazer da NH uma ferramenta mediadora do conhecimento por meio da qual os estudantes participam do processo de aprendizagem, não atuando apenas como meros espectadores.

A narrativa apresentada mostra-se versátil no processo de ensino, uma vez que pode ser utilizada como elemento principal em uma proposta didática ou como um elemento complementar. Deixam-se aqui indicados os elementos históricos e literários que devem ser levados em conta e explorados, ficando a critério do professor pensar em como ela será aproveitada em seu cenário educacional. São indicados também os procedimentos necessários para que o professor possa construir suas próprias narrativas, se for conveniente.

Por fim, disponibiliza-se aqui a NH para que os professores interessados a utilizem em seus contextos educacionais e se registra o apelo para que mais atividades como essas sejam apresentadas, a fim de se fornecer aos professores que desejam inovar em suas aulas, mas não conhecem tais métodos ou não tem tempo de preparar materiais como este, a oportunidade de

poder se envolver nesse tipo de prática. Em trabalhos futuros, apresentar-se-ão as análises dos resultados obtidos da aplicação desta NH em sala de aula.

Referências

- ARAMAN, E. M. O.; BATISTA, I. L. O Processo de Construção de Abordagens Históricas na Formação Interdisciplinar do Professor de Matemática. **Bolema**, v. 31, n. 57, p. 380-407, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v31n57a19>.
- ASGER, A. **Episódios da História Antiga da Matemática**. Trad.: PITOMBEIRA, J. B. Rio de Janeiro: SBM, 1984.
- BIANCHI, M. I. Z. **Uma reflexão sobre a presença da História da Matemática nos livros didáticos**. Orientadora: Rosa Lúcia Sverzut Baroni. 2006. 103 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) — Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro/SP, 2006. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/91102/bianchi_miz_me_rcla.pdf?sequen. Acesso em: 9 dez. 2020.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a Base**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: jun. 2020.
- BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Orientações curriculares para o Ensino Médio. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC/SEB, 2006.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental. Introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- CASTRO, L. C.; BRAGANÇA, D. D. Matemática e Arte: um encontro ao longo da história. In: CONFRESSO DE LEITURA NO BRASIL, 16, Campinas, jul. 2007. **Anais [...]**. Campinas: Associação de Leitura do Brasil, 2007. Disponível em: http://alb.org.br/arquivo-morto/edicoes_anteriores/anais16/sem15dpf/sm15ss09_06.pdf. Acesso em: 18 dez. 2020.
- CHEVALLARD, Y. **La transposición didáctica: Del saber sabio al saber enseñado**. Buenos Aires: Aique Grupo Editor, 1995.
- COSTA, E. A. S. **Analisando algumas potencialidades pedagógicas da História da Matemática no ensino e aprendizagem da disciplina desenho geométrico por meio da teoria fundamentada**. Orientadores: Marger da Conceição Ventura Viana, Milton Rosa. 2013, 242 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) — Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2013. Disponível em: <https://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/3320>. Acesso em: 18 dez. 2020.
- D'AMBROSIO, U. A História da Matemática: questões historiográficas e políticas e reflexos na Educação Matemática. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, 1999. p. 97-115.
- DIAS, G. F.; CAVALCANTE, N. S.; SILVA, J. J.; ASSIS, F. G. A História da Matemática como recurso pedagógico: resultados de um projeto de ensino. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12, São Paulo, jul. 2016. **Anais [...]**. Sociedade Brasileira de

Educação Matemática, 2016. Disponível em:

www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/5210_3822_ID.pdf. Acesso em: jun. 2020.

FERNANDES, H. S. **Narrativas Históricas: Discutindo a natureza da Ciência através de uma abordagem histórico-filosófica**. Orientadora: Andreia Guerra de Moraes. 2012. 133 f. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Informação) — Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação, Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <http://dippg.cefet-rj.br/ppcte/attachments/article/81/2012%20-%20NARRATIVAS%20HIST%C3%93RICAS%20DISCUTINDO%20A%20NAT~.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2020.

FORATO, T. C. 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, abr. 2011, p. 27-59. DOI: <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2011v28n1p27>.

FOSSA, J. A. **Ensaio sobre a Educação Matemática**. Belém: EDUEPA, 2001.

GEVAERD, R. T. F. Narrativa histórica: uma das formas pelas quais alunos e professores dão sentido ao passado histórico. CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO - EDUCERE, 10, Curitiba, nov. 2011. **Anais [...]**. Curitiba: PUCPR, 2011. Disponível em: www.educere.bruc.com.br/CD2011/pdf/4732_2529.pdf. Acesso em: jun. 2020.

GIL-PÉREZ, D.; MONTORO, I. F.; ALÍS, J. C., CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Revista Ciência e Educação**, Bauru, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132001000200001>.

GUERRA, A.; BRAGA, M.; REIS, J. C. History, Philosophy, and Science in a social perspective: a pedagogical project. **Science & Education**, v. 22, n. 6, p. 1485-1503, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11191-012-9501-5>.

HADZIGEORGIOU, Y.; KLASSEN, S.; KLASSEN, C. F. Encouraging a “Romantic Understanding” of Science: The Effect of the Nikola Tesla Story. **Science & Education**, v. 21, p. 1111–1138, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11191-011-9417-5>.

KLASSEN, S. The construction and analysis of a science story: a proposed Methodology. **Science & Education**, v. 18, n. 3-4, p. 401-423, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11191-008-9141-y>.

KLASSEN, S. The Photoelectric Effect: Reconstructing the Story for the Physics Classroom. **Science & Education**, v. 20, n. 7-8, p. 719-731, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11191-009-9214-6>.

KUBLI, F. Historical Aspects in Physics Teaching: Using Galileo's Work in a New Swiss Project. **Science & Education**, v. 8, p. 137-150, 1999. DOI: <https://doi.org/10.1023/A:1008613706212>.

KUBLI, F. Can the theory of narratives help science teachers be better storytellers? **Science & Education**, v. 10, p. 595-599, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1023/A:1017518316293>.

LASKY, K. **O bibliotecário que mediu a Terra**. Rio de Janeiro: Salamandra, 2001.

MARINHO, E. R. M. **A História da Matemática como motivação para a aprendizagem das relações trigonométricas no triângulo retângulo**. Orientador: Francisco Cesar Polcino Milies. 2018. 118 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) — Instituto de Matemática e Estatística, Universidade de São Paulo, 2018. DOI: <https://doi.org/10.11606/D.45.2019.tde-25042019-204602>.

MENDES, I. A. **Matemática e investigação na sala de aula**: tecendo redes cognitivas na aprendizagem. Natal: Flecha do Tempo, 2009.

MICHALOVICZ, S.; PACHECO, E. R. **Matemáticos na história**: uma proposta pedagógica para o ensino de matemática. 2007. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/699-4.pdf>. Acesso em: jun. 2020.

NORRIS, S. P.; GUILBERT, S. M.; SMITH, M. L.; HAKIMELAHI, S.; PHILLIPS, L. M. A theoretical framework for narrative explanation in science. **Science & Education**, v. 89, p. 535-563, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1002/sce.20063>.

OSBORNE, J.; RATCLIFFE, M.; COLLINS, S.; MILLAR, R. What “ideas-about-science” should be taught in school science? A Delphi study of the expert community. **Journal of research on Science Teaching**, v. 40, p. 692-720, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1002/tea.10105>.

PEREIRA, A. C. C.; SILVA, C. I.; NOGUEIRA, S. R.; ALVES, V. F. Sobre o uso de fontes na disciplina de História da Matemática: Problema 56 do Papiro de Rhind. **REVEMAT**, Florianópolis, v. 2, n. 10, p. 243-257, 2015. DOI: <https://doi.org/10.5007/1981-1322.2015v10n2p243>.

RIGO, M. F. **Argumentação e pensamento genérico no Ensino Fundamental**. Orientadora: Cydara Cavedon Ripoll. 2016. 47 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre/RS, 2016. Disponível: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/148325/001002511.pdf?sequence=1>. Acesso em: 9 dez. 2020.

RÜSEN, J. **Razão histórica**. Teoria da história: os fundamentos da ciência histórica. Trad.: MARTINS, Estevão de Rezende. Brasília: UNB, 2001.

SANTOS, C. A. dos. **A História da Matemática como ferramenta no processo de ensino-aprendizagem da Matemática**. Orientador: Ubiratan D'Ambrosio. 2007. 94f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/11493>. Acesso em: 9 dez. 2020.

SCHIFFER, H.; GUERRA, A. Electricity and Vital Force: Discussing the Nature of Science Through a Historical Narrative. **Science & Education**, v. 24, p. 409-434, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11191-014-9718-6>.

TALIZINA, N. **La teoría de la actividad aplicada a la enseñanza**. Puebla: Benemerita Universidad Autónoma de Puebla, 2009.

TRIVIZOLI, L. M.; MARIOTTO, R. O Problema de Apolônio: panorama histórico e sua resolução utilizando um software geométrico. SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA, 9, Aracaju, abr. 2011. **Anais** [...]. Sociedade Brasileira de História da Matemática, 2011.

VINAGRE, A. L. M.; LUNAZZI, J. J. **Eratóstenes e a Medida do Diâmetro da Terra**. 2002. Disponível em: https://www.ifi.unicamp.br/~lunazzi/F530_F590_F690_F809_F895/F809/F809_sem2_2002/940298_AndreVinagre_Eratostenes.pdf. Acesso em: jun. 2020.

WINSTON, J. Teaching Chemistry as a Story: Using Narrative Structure as a Framework for Science Education. **Electronic Journal of Science Education**, v. 23, n. 3, 2017. Disponível em: <https://ejrsme.icsme.com/article/view/19372>. Acesso em: 9 dez. 2020.