



ARTICULAÇÃO ENTRE HISTÓRIA E TECNOLOGIAS DIGITAIS VIA OBJETO DE APRENDIZAGEM PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA

ARTICULATION BETWEEN HISTORY AND DIGITAL TECHNOLOGIES VIA LEARNING OBJECT FOR THE TRAINING OF TEACHERS WHO TEACH MATHEMATICS

Gisele Pereira Oliveira¹

RESUMO

Neste século XXI, pós-pandemia de COVID-19, problemas educacionais se acentuaram diante de fragilidades já existentes no ambiente escolar, como, por exemplo, a falta de fluência de professores no uso de tecnologias digitais e, por consequência, a relação destas com outras tendências da Educação. No ensino de Matemática, desafios correspondentes são experimentados no cotidiano e, com isso, este trabalho objetiva apresentar um Objeto de Aprendizagem (OA) como articulador da história e das tecnologias digitais para a formação de professores que ensinam Matemática. O estudo é qualitativo e amparado na metodologia Engenharia Didática, que subsidiou as ações, a partir das suas quatro fases: as análises preliminares, a concepção e análise a priori das situações didáticas, a experimentação e a análise a posteriori e validação. Entre os resultados, foi fornecido à comunidade acadêmica/escolar um OA, denominado Navemática, idealizado à luz da articulação entre História da Matemática e tecnologias digitais para uso na formação de professores que ensinam Matemática. Ainda como contribuições, no OA, é disponibilizado para uso de professores, em suas aulas, o guia do professor e a folha do aluno, recursos complementares, didático-pedagógicos, que propõem o apoio no momento de experimentação, rumo à consolidação de aprendizagens essenciais. Por fim, concluiu-se que a tecnologia de OA pode oferecer potencial didático para auxiliar em práticas formativas de mobilização e ressignificação de conhecimentos de natureza matemática, pedagógica e didática, como os incorporados no Navemática, no simulador, visualizado na aba navegando e calculando, que, a partir de situação-problema, experimenta conceitos geométricos e trigonométricos, assim como pedagógicos e didáticos, ao verificar o guia do professor com orientações e sugestões.

Palavras-chave: Tecnologias Digitais; Objeto de Aprendizagem; História da Matemática; Formação de Professores que ensinam Matemática.

ABSTRACT

In this 21st century, after the COVID-19 pandemic, educational problems have become more pronounced due to weaknesses already existing in the school environment, such as, for example, the lack of fluency among teachers in the use of digital technologies and, consequently, their relationship with other trends. of Education. In teaching Mathematics, corresponding challenges are experienced in everyday life and, therefore, this work aims to present a Learning Object (LO) as an articulator of history and digital technologies for the training of teachers who teach

¹ Doutora em Educação Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual do Ceará (PPGE/UECE). Professora de Matemática na Secretaria de Educação do Estado do Ceará (SEDUC), Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: gisele.oliveira@prof.ce.gov.br.
ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-4044-3730>.

Mathematics. The study is qualitative and supported by the Didactic Engineering methodology, which supported the actions, based on its four phases, preliminary analyses, conception and a priori analysis of didactic situations, experimentation and a posteriori analysis and validation. Among the results, the academic/school community was provided with an OA, called Navemática, designed in light of the articulation between the history of Mathematics and digital technologies for use in the training of teachers who teach Mathematics. Still as contributions, in the OA, the teacher's guide and the student sheet are made available for use by teachers in their classes, complementary didactic/pedagogical resources, which propose support in the moment of experimentation, towards the consolidation of essential learning. Finally, it was concluded that OA technology can offer didactic potential to assist in training practices of mobilizing and re-signifying mathematical, pedagogical and didactic knowledge, such as those incorporated in Navemática, in the simulator, visualized in the navigating and calculating tab, who, from a problem situation, experiences geometric and trigonometric concepts, as well as pedagogical and didactic concepts, by checking the teacher's guide with guidelines and suggestions.

Keywords: Digital Technologies; Learning Object; History of Mathematics; Training teachers who teach Mathematics.

Introdução

Neste século XXI, reconhecido pela era da informação e da comunicação em rápida velocidade, apropriar-se do uso de tecnologias digitais é fundante e, tratando-se do ambiente escolar e/ou acadêmico, ainda passa a ser mais importante, pela necessidade da inserção daquelas nos processos de ensino e aprendizagem.

Essa demanda passou a ser ainda mais evidente durante e após a pandemia de COVID-19, em que, nos distintos locais promotores de práticas educacionais, a utilização de tecnologias digitais transitou do aspecto de significativo para essencial. Isso se deu pela exigência de distanciamento social para se evitar o contágio pelo vírus.

Na Educação Básica, entre os componentes curriculares que os alunos relatam serem desafiadores à aprendizagem, por variados fatores, como a dificuldade de letramento e compreensão dos conceitos, tem-se a Matemática. Especialmente neste estudo, destaca-se a relevância de se fazer uso de tecnologias digitais no ensino de Matemática, por compreender que esses recursos podem auxiliar na transição cognitiva do concreto para o abstrato.

Além das tecnologias digitais, documentos norteadores da Educação brasileira, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), visualizada em Brasil (2018), indicam o potencial didático existente no uso de tecnologias digitais, atrelado a outras tendências da Educação, como, por exemplo, a História da Matemática.

Ainda nessa perspectiva, observa-se também, na Base Nacional Comum Formação (BNC-Formação), como visto em Brasil (2019, 2020), em orientações das competências gerais para os docentes, a sinalização de compreender, utilizar e criar

Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) de maneira crítica, significativa, reflexiva e ética.

Desse modo, nesta ocasião, selecionamos as TDIC denominadas por Objetos de Aprendizagem (OA), que, para Wiley (2000), correspondem a recursos digitais, produzidos com finalidades educacionais, como previsto entre suas características, para serem compactos e explorarem conceitos específicos.

Os OA podem ser classificados segundo diferentes tipologias, como, por exemplo, animação, simulação, experimento prático, áudio/podcast, vídeos e outros, que, a partir de seus distintos tipos, objetivam facilitar os processos de ensino e aprendizagem. Esses recursos, consoante Munhoz (2013), podem ser localizados em repositórios ou referatórios, que correspondem a ambientes que hospedam ou direcionam, respectivamente.

Dessa maneira, para uso ou produção desses OA no cenário educacional, faz-se indispensável a formação inicial e/ou continuada de professores que ensinam Matemática, para significação da fluência desses recursos. Para Oliveira (2018b, p. 71), o ciclo da fluência no uso de tecnologias digitais em processos educacionais é consolidado à luz de se “[...] elaborar estratégias didáticas e/ou de autoaprendizagem, exploração e apropriação da lógica das interfaces, pensar com tecnologias, explorar e desenvolver trajetórias investigativas”.

Diante dessas reflexões introdutórias, este estudo foi mediado por meio da inquietação de pesquisa: como um OA idealizado a partir da articulação entre história e tecnologias digitais pode ser significativo para mobilização e ressignificação de conhecimentos na formação de professores que ensinam Matemática?

Em busca de respostas para essa pergunta diretriz, estabelecemos o objetivo geral da pesquisa: apresentar um Objeto de Aprendizagem como articulador da história e das tecnologias digitais para a formação de professores que ensinam Matemática.

A articulação entre tecnologias digitais e História da Matemática

Nesta era da informação e da comunicação, vivemos um período, conforme Borba (2021), denominado por seres-humanos-com-mídias e seres-humanos-com-coisas-não-viventes, em que a interação de seres humanos com tecnologias tem sido cada vez mais presente e constante, demonstrando o quanto esses recursos fazem parte do cotidiano e devem ser utilizados e produzidos de forma consciente.

Borba (2021) ainda sinalizou que, pós-pandemia de COVID-19, determinadas tendências da Educação Matemática ganharam mais destaque, como as TDIC, a História da Matemática, a Educação Matemática Crítica, a Resolução de Problemas, a Modelagem Matemática, entre outras.

Com base nessa contextualização, reforçamos, sobre as tecnologias, o que Borba, Silva e Gadanidis (2021) apontaram existir na Educação Matemática, que correspondia a quatro fases, sendo a primeira (1985) com computadores e calculadoras simples e científicas, de terminologia tecnologias informáticas; a segunda (1990), com a popularização dos computadores e o uso de calculadoras gráficas, denotados por *software* educacional e tecnologia educativa; já a terceira (1999), marcada pelos computadores, laptops e internet, com denominação de tecnologias da informação e comunicação; por fim, a quarta (2004), com computadores, laptops, tablets, telefones celulares e internet rápida, reconhecidos por tecnologias digitais e tecnologias móveis e portáteis.

Com a pandemia de COVID-19, estabeleceu-se a quinta fase das tecnologias digitais, que Borba, Souto e Canedo Junior (2022) nomearam de era de uso e produção de vídeos didáticos e *lives*. A comunicação, nesse período, passou a ser mediada e, muitas vezes, oportunizada através da produção de vídeos, *lives*, pautados nas premissas da Educação Matemática Crítica.

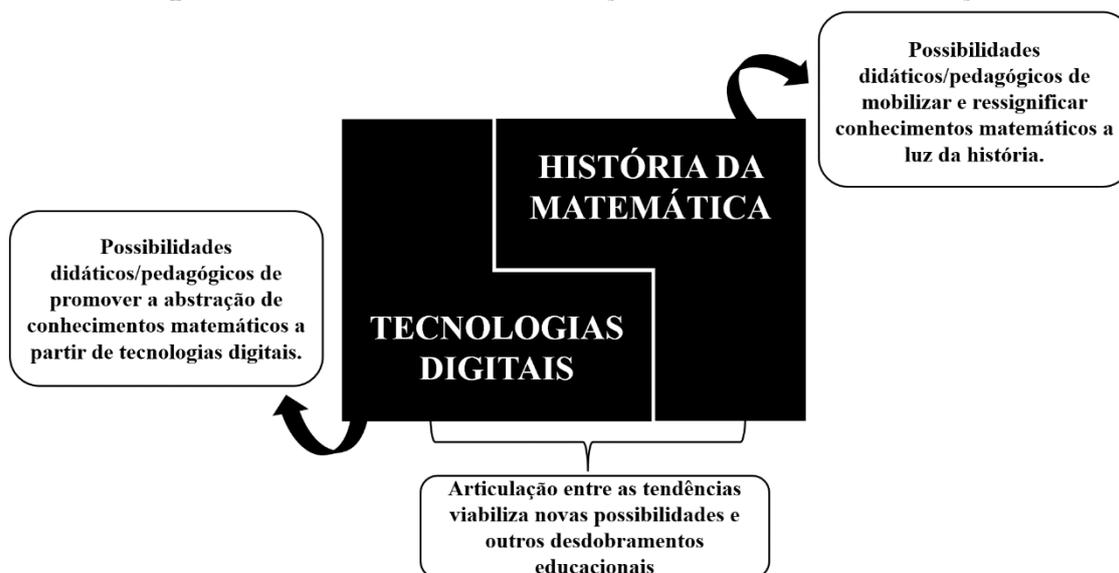
Para Borba (2021), na era de seres-humanos-com-mídias e seres-humanos-com-coisas-não-viventes, algo significativo foi a articulação entre TDIC e alguma outra tendência da Educação Matemática, que fosse capaz de agregar práticas que contribuíssem para os processos de ensino e aprendizagem. Entre essas, uma relevante apontada foi a História da Matemática, também sinalizada em documentos norteadores da Educação Básica e Superior, como Brasil (2018) e Brasil (2019, 2020), a BNCC e a BNC-Formação, que ressaltaram esse potencial para o desenvolvimento crítico dos sujeitos no percurso de resignificação e mobilização de conhecimentos.

Para essa ocasião, serão exploradas as possibilidades didáticas presentes na articulação entre tendências, as tecnologias digitais e a História da Matemática. Para Sousa (2023), uma tendência significativa, neste século XXI, é a aliança entre História da Matemática e tecnologias digitais, que, por meio da Investigação Matemática (IM) e/ou Investigação Científica (IC), viabiliza tratar de conhecimentos matemáticos, que, mediante esse movimento didático, cognitivamente favorece a transição de concreta para abstrata.

Sousa (2023) ainda destaca as primeiras práticas e ações de consolidação da aliança, tais como alguns desdobramentos que esta promoveu no ambiente educacional. Entre estes, podemos citar Pereira, Batista e Oliveira (2021), Oliveira (2023) e Pereira, Batista e Oliveira (2023).

Em Oliveira (2023), observamos a produção de um OA, Navemática, que além de explorar as tendências de História da Matemática e tecnologias digitais, articula-as para uso na formação de professores que ensinam Matemática, semelhantemente ao esquema representativo na Figura 1. O OA também demonstra que essa interação pode auxiliar no ensino de conceitos geométricos e trigonométricos.

Figura 1 – As tendências em Educação Matemática em articulação



Fonte: Elaborada pela autora (2024).

O esquema representativo, visto na Figura 1, reforça que cada tendência da Educação Matemática ao ser usada e incorporada em atividades no cotidiano escolar/acadêmico, por si, já fornecem variadas possibilidades didático-pedagógicas, sejam para mobilização e ressignificação de conceitos matemáticos ou, ainda, para abstração de conhecimentos mais complexos. E, ao serem articuladas, podem promover outras possibilidades didáticas, com novos desdobramentos.

O Objeto de Aprendizagem Navemática como recurso articulador de tecnologias digitais e história para a formação de professores que ensinam Matemática

Visando à articulação entre História da Matemática e tecnologias digitais, o OA, conforme visto na Figura 2, denominado por Navemática, pela junção de Navegação com

Matemática, agrega aspectos da Navegação portuguesa do século XVII, em especial, explorando o instrumento matemático Balhestilha, que foi estudado e apropriado a partir do corpus documental de Batista (2018, 2023). Estes demonstram uma sólida discussão acerca do uso do aparato para cálculos de distâncias entre a linha do horizonte e um astro ou, ainda, entre estrelas ou, ademais, para medir alturas.

Figura 2 – Navemática



Fonte: Print realizado pela autora deste artigo e produtora do OA Navemática (2024).

O Navemática (<https://navematica.com.br/>) possui três abas principais, que juntas compreendem buscar articular a História da Matemática e as tecnologias. O Quadro 1, a seguir, indica respectivamente a aba, seu objetivo e o recurso a ser explorado pelo usuário.

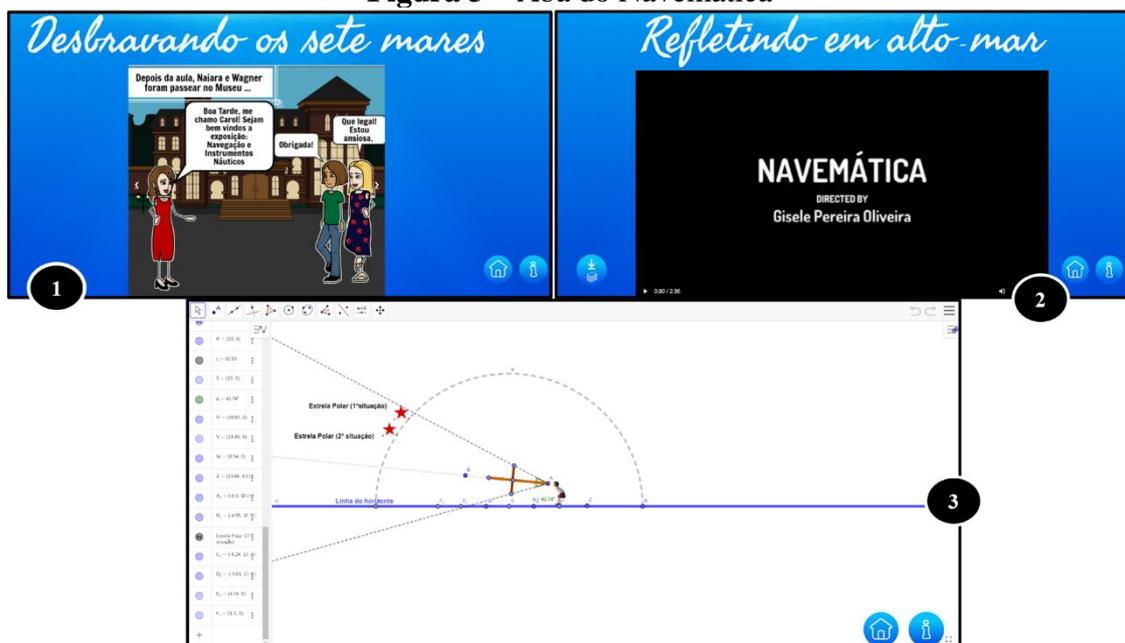
Quadro 1 – Conhecendo as abas do Navemática

Aba	Objetivo	Recurso fornecido
Desbravando os sete mares	Conhecer o instrumento matemático Balhestilha submetido a tratamento didático para ser incorporado no ambiente digital	História em Quadrinho (HQ)
Refletindo em alto-mar	Compreender a episteme do período histórico das navegações portuguesas do século XVII do qual o OA foi idealizado	Vídeo animado
Navegando e calculando	Simular conceitos trigonométricos e geométricos a partir da Balhestilha digital fornecida no <i>software</i>	<i>Software</i> simulador

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Para facilitar a visualização dos recursos disponíveis nas abas, além das orientações definidas no Quadro 1, veja as representações na Figura 3 a seguir.

Figura 3 – Aba do Navemática



Fonte: Elaborada pela autora (2024).

Cada aba apresenta os ícones de voltar à página inicial, representado por uma **casa** e o **i**, indicando informações em relação aos créditos técnicos e pedagógicos. Ademais, na segunda aba, está disponível ainda um glossário com palavras do século XVII, da navegação portuguesa, ao qual o instrumento matemático Balhestilha estava inserido (ver Figura 4).

Em relação aos recursos presentes no OA, que atuam com o papel didático-pedagógico, reforçamos novamente o glossário e acrescentamos o guia do professor e a folha do aluno. Nos últimos dois, é possível identificar sequências didáticas para serem experimentadas pelo usuário/professor/aluno, que venha a fazer a utilização do Navemática (ver Figura 4).

Figura 4 – Os ícones no Navemática



Fonte: Elaborada pela autora (2024).

Oliveira (2023) destaca que o OA Navemática compreende a articulação entre História da Matemática e tecnologias digitais, tratando dessas tendências da Educação Matemática de forma separada e em interação. Isso faz emergirem reflexões das possibilidades didático-pedagógicas de cada uma delas, tais como os desdobramentos e as potencialidades que promovem através de sua interação.

Para Oliveira (2023), os recursos, como guia do professor, folha do aluno e glossário, auxiliam práticas formativas para professores que ensinam Matemática, que tenham interesse em experienciar o uso de um OA, idealizado à luz da articulação de tendências da Educação Matemática.

Os recursos que compõem o OA Navemática podem auxiliar na formação de professores que ensinam Matemática e na práxis docente destes, ao relacionar o que Oliveira (2018a) destacou pelo potencial existente na combinação de planejamento, recursos e metodologias.

Procedimentos Metodológicos

Este estudo é caracterizado como qualitativo, por, segundo seu objetivo, buscar inferir concepções acerca de um Objeto de Aprendizagem, Navemática, que promove o papel de articulador da história e das tecnologias digitais para a formação de professores que ensinam Matemática.

É pautado metodologicamente na Engenharia Didática, estruturada em quatro fases: as análises preliminares, a concepção e análise a priori das situações didáticas, a experimentação e a análise a posteriori e validação. Para Artigue (1988) *apud* Almouloud e Silva (2012, p.26), essa metodologia é caracterizada como tendo quatro fases, sendo reconhecidas como:

[...] 1. Análises preliminares: considerações sobre o quadro teórico didático geral e os conhecimentos já adquiridos sobre o assunto em questão, incluem a análise epistemológica do ensino atual e seus efeitos, das concepções dos alunos, dificuldades e obstáculos, e análise do campo das restrições e exigências no qual vai se situar a efetiva realização didática. 2. Concepção e análise a priori das situações-problemas: o pesquisador, orientado pelas análises preliminares, delimita certo número de variáveis pertinentes ao sistema sobre os quais o ensino pode atuar chamadas de variáveis de comando (microdidáticas ou macrodidáticas). 3. Experimentação: consiste na aplicação da sequência didática, tendo como pressupostos apresentar os objetivos e condições da realização da pesquisa, estabelecer o contrato didático e registrar as observações feitas durante a experimentação. 4. Análise a posteriori e validação: A análise a posteriori consiste em uma análise de um conjunto de dados colhidos ao longo da experimentação, como por exemplo, produção dos alunos, registros de observadores e registro em vídeo. Nessa análise, se faz necessário sua confrontação com a análise a priori para que seja feita a validação ou não das hipóteses formuladas na investigação.

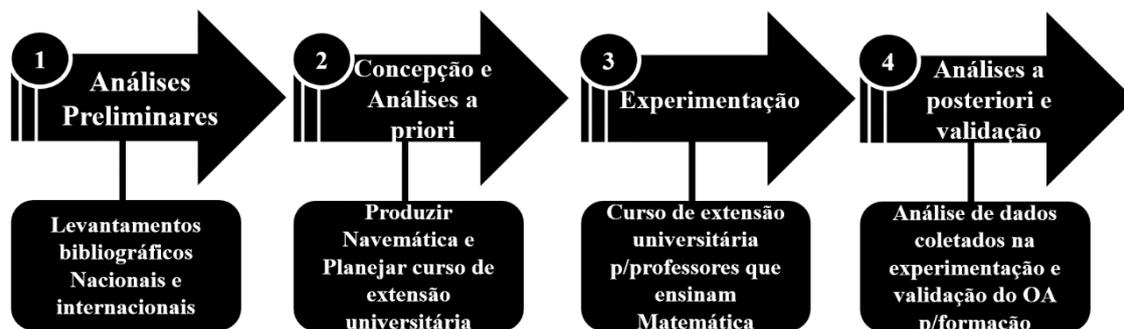
Entre esses momentos didáticos, a **primeira** fase correspondeu às análises preliminares, marcadas por levantamentos bibliográficos, em caráter nacional e internacional, como os visualizados em Oliveira e Pereira (2023).

A **segunda** foi a de concepção e análise a priori das situações didáticas, em que foi idealizado e criado o Navemática, tal como a elaboração de seus recursos didático-pedagógicos, além de ser planejado um curso de extensão universitária para professores que ensinavam Matemática, dos variados níveis de ensino.

Na **terceira**, a experimentação, na Universidade Estadual do Ceará (UECE), com o apoio do Programa de Pós-graduação em Educação (PPGE), foi ofertado e executado, com carga horária de 40h, um curso de extensão universitária para professores que experimentaram e avaliaram, rumo à validação, o OA Navemática, para o ensino de Matemática.

Na última, a **quarta**, análise a posteriori e validação, avaliou-se a experimentação e o uso do Navemática na formação de professores que ensinam Matemática, averiguando, mediante os dados coletados, a viabilidade de uso do Navemática para o ensino de conceitos geométricos e trigonométricos (ver Figura 5).

Figura 5 – Esquema representativo das fases da metodologia Engenharia Didática no estudo



Fonte: Elaborada pela autora (2024).

A Figura 5 demonstra o potente apoio da metodologia Engenharia Didática em estruturar o estudo e organizar as pretensões de investigação à luz das quatro fases didáticas que fornece, demonstrando que o percurso gradativo de ações, idealizadas/planejadas, auxiliou na experimentação do uso do OA produzido para formação de professores que ensinam Matemática, oportunizando a sua validação, que enfatiza a articulação da história com as tecnologias digitais.

Resultados alcançados

Vale ressaltar que, para este artigo, a proposta é apresentar de formar pontual o OA Navemática como recurso educacional digital articulador das tendências de História da Matemática e das TDIC para a formação de professores que ensinam Matemática, sendo explorados na tese de doutorado, em Oliveira (2023), os aprofundamentos e as análises complementares quanto à temática proposta.

Entre os resultados, existem os de diferentes naturezas, os didático-pedagógicos, os tecnológicos e os matemáticos. Em Oliveira (2023), é possível o aprofundamento dos conhecimentos que foram mobilizados e ressignificados mediante a experimentação com professores que ensinam Matemática acerca do uso do Navemática, o OA articulador da história e das tecnologias digitais.

Para essa ocasião, vale ressaltar que, na **primeira** fase da metodologia Engenharia Didática, ao realizarmos os levantamentos bibliográficos de pesquisas, nos âmbitos nacional e internacional, a saber, a Biblioteca Brasileira Digital de Teses e Dissertações (BDTD), o Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), o *Networked Digital Library of These and Dissertations (NDLTD)* e o *JSTOR*, como os vistos em Oliveira e Pereira (2023), já foi

possível verificar as fragilidades desse cenário de produção e as possibilidades didáticas a serem exploradas.

Na **segunda** fase, ao estabelecermos a produção do Navemática, foi possível perceber os desafios presentes na articulação entre história e tecnologias digitais, como a ausência de recursos que tratam de História da Matemática em uma perspectiva atualizada, isto é, sem narrar e explorar linearmente e de forma presentista, mas considerando os diferentes itinerários históricos que podem ser explorados, ao tratar de conhecimentos históricos, evitando o anacronismo de ideias. Esse mesmo desafio nos remete à possibilidade didática que adotamos, de criar o Navemática, seguindo uma perspectiva mais atualizada, consoante descrevem Beltran, Saito e Trindade (2014) e Oliveira (2023).

Além disso, ainda na segunda fase, no momento de planejamento da formação, o curso de extensão universitária, observamos que o OA Navemática necessitaria de recursos didático-pedagógicos, como os que foram disponibilizados para auxiliar as práticas formativas, o glossário, o guia do professor e a folha do aluno. Percebemos, também, que a validação do OA só seria possível se os professores que participariam do curso de extensão universitária tivessem a expertise conceitual e experimental acerca do OA para fazê-lo, desse modo, formamo-nos para terem propriedade em avaliar, resultando na culminância de uma validação.

Na **terceira** fase, a experimentação, durante o curso de extensão universitária, formamos os sujeitos e valemo-nos de suas expertises para testes do OA Navemática. Nessa ocasião, a formação contou com um cronograma de 40h, com práticas formativas idealizadas à luz da Teoria das Situações Didáticas (TSD), tratada por Brousseau (1997, 1998, 2002, 2008), com todos os participantes interagindo, mas, majoritariamente, a interação deu-se em pequenos grupos, permanentes, denotados por cores: verde, azul, roxa e laranja, para facilitar a coleta e a organização dos dados (ver Figura 6).

Figura 6 – Pequenos grupos de experimentação



Fonte: Retirada de Oliveira (2023, p. 126).

Por fim, na **quarta** fase, com base nos dados coletados na experimentação, avaliamos que, na formação de professores que ensinam Matemática, executada durante o curso de extensão universitária, foi destacado pelos sujeitos que o Navemática era um OA que promovia a articulação entre a História da Matemática e as tecnologias digitais, sendo ainda dito que este foi idealizado em uma perspectiva mais atualizada, por evitar anacronismo em sua abordagem histórica sobre o instrumento matemático Balhestilha e a episteme das navegações portuguesas do século XVII em que este estava inserido.

Avaliamos, ademais, que os sujeitos destacaram que o *software* simulador, que apresenta a versão digital da Balhestilha, é o elemento que ressalta a articulação entre as tendências, pois incorpora aspectos históricos ao ter sido idealizado e, mediante a tecnologia do GeoGebra, viabilizou a mobilização e a ressignificação de conhecimentos geométricos e trigonométricos.

Considerações Finais

Revisitamos a inquietação fundante deste estudo, que nos mobilizou em busca de respostas para: como um OA idealizado a partir da articulação de história e das tecnologias digitais pode ser significativo para mobilização e ressignificação de conhecimentos na formação de professores que ensinam Matemática?

Concluimos que trabalhar com as tendências da História da Matemática e das tecnologias digitais, pontualmente, já indica resultados significativos, mas promover a articulação entre elas, como feito no Navemática, fornece desdobramentos mais

profundos, como os promovidos no OA, ao viabilizar, diante dessa interação, a manipulação do instrumento matemático Balhestilha, em sua versão digital, oportunizando experimentações, a partir do *software* simulador presente neste, que, na versão física, poderiam não ser possíveis.

Assim, o OA, Navemática, demonstra que seu uso, na formação de professores que ensinam Matemática, pode ofertar por meio de sua manipulação a fluência na utilização de tecnologias digitais. Ainda, através de seus recursos didático-pedagógicos, demonstra apresentar conhecimentos de natureza histórica, como os explanados na HQ, acerca da Balhestilha e do vídeo animado, da episteme do período.

Dessa maneira, ao executarmos o objetivo geral deste artigo, de apresentar um Objeto de Aprendizagem como articulador da história e das tecnologias digitais para a formação de professores que ensinam Matemática, observamos que, no curso de extensão universitária que realizamos, ao formarmos os sujeitos participantes, os professores que ensinam Matemática, para o uso de OA que articula história e tecnologias digitais, acabamos promovendo a preparação necessária que lhes permitiu usar, refletir, avaliar e validar o Navemática.

Referências

ARTIGUE, Michèle. **Ingènerie Didactique. Recherches em Didactique des Mathématiques**. Grenoble:La Pensée Sauvage-Éditions, v.9, n. 3, p. 281-308, 1988.

BATISTA, Antonia Naiara de Sousa. **Um estudo sobre os conhecimentos matemáticos incorporados e mobilizados na construção e no uso da balhestilha, inserida no documento Chronographia, Reportorio dos Tempos....** 177f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Instituto Federação de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Fortaleza, 2018.

BATISTA, Antonia Naiara de Sousa. **A articulação de saberes geométricos com trigonométricos por meio da fabricação da balhestilha de Figueiredo (1603) para a construção de uma interface**. 195f. 2023. Tese (Doutorado acadêmico) – Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2023.

BELTRAN, Maria Helena Roxo; SAITO, Fumikazu; TRINDADE, Lais dos Santos. **História da Ciência para formação de professores**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014.

BORBA, Marcelo de Carvalho; SILVA, Ricardo Scucuglia Rodrigues da; GADANIDIS, George. **Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento**. 3. Ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2021.

BORBA, Marcelo Carvalho; SOUTO, Daise Lago Pereira; CANEDO JUNIOR, Neil da Rocha. **Vídeos na Educação Matemática: Paulo Freire e a quinta fase das Tecnologias Digitais.** Belo Horizonte: Autêntica, 2022.

BORBA, Marcelo de Carvalho. *The future of mathematics education since COVID-19: humans-with-media or humans-with-non-living-things.* **Educational Studies in Mathematics**, v. 108, p. 385-400, 2021.

BRASIL. **Resolução CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro de 2019.** Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). Brasília/DF: 2019. 178.

BRASIL. **Resolução CNE/CP nº2, de 10 de dezembro de 2020.** Institui Diretrizes Nacionais orientadoras para a implementação dos dispositivos da Lei nº14.040, de agosto de 2020, que estabelece normas educacionais excepcionais a serem adotadas pelos sistemas de ensino, instituições e redes escolares, públicas, privadas, comunitárias e confessionais, durante o estado de calamidade reconhecido pelo Decreto Legislativo nº6, de 20 de março de 2020. Brasília/ DF: 2020.

BRASIL. Ministério da Educação; Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: MEC/ SEB, 2018. 600 p.

BROUSSEAU, Guy. *La théorie des situations didactiques. Didactique des mathématiques*, Université de Montréal, 1997.

BROUSSEAU Guy. *Théorie des situations didactiques.* Grenoble: Pensée Sauvage, 1998.

BROUSSEAU, Guy. **Introdução ao estudo de teorias das situações didáticas:** conteúdos e métodos de ensino. Tradutora BORÉA, C. São Paulo: Ática, 2008, 128f.

BROUSSEAU, Guy. *Theory of Didactical Situations in Mathematics: Didactique des mathématiques 1970-1990*, N. Balacheff, M. Cooper, R. Sutherland and V. Warfield, (trans, and eds.), Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. 2002.

MUNHOZ, Antonio Siensen. **Objetos de Aprendizagem.** Curitiba: InterSaberes, 2013.

OLIVEIRA, Gisele Pereira. **Articulação entre história da matemática e tecnologias digitais via objeto de aprendizagem para mobilização e ressignificação de conhecimentos na formação de professores.** 2023. 361 f. Tese (Doutorado em 2023) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2023. Disponível em: <<http://siduece.uece.br/siduece/trabalhoAcademicoPublico.jsf?id=111425>> Acesso em: 3 de novembro de 2024

OLIVEIRA, Gisele Pereira. **A percepção dos professores de Matemática sobre o uso pedagógico de Objetos de Aprendizagem na formação inicial e continuada.** Dissertação de Mestrado da Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará. 2018a.

OLIVEIRA, Gerson Pastre de. Sobre tecnologias e educação Matemática – fluência, convergência e o que isto tem a ver com aquilo. *In*: OLIVEIRA, Gerson Pastre.; ALMOULOU, Saddo Ag; SILVA, Maria José Ferreira da; COUTINHO, Cileda Queiroz e Silva; GAITA, Cecília. **Educação Matemática: epistemologia, didática e tecnologia**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2018b.

OLIVEIRA, Gisele Pereira; PEREIRA, Ana Carolina Costa. Investigando a articulação entre objetos de aprendizagem, história da matemática e formação de professores por meio de levantamentos bibliográficos em plataformas nacionais e internacionais. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, [S. l.], v. 10, n. 28, p. 1–16, 2023. DOI: 10.30938/bocehm.v10i28.9996. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/BOCEHM/article/view/9996>. Acesso em: 7 jul. 2024.

PEREIRA, Ana Carolina Costa; BATISTA, Antonia Naiara Sousa; OLIVEIRA, Gisele Pereira. Novas configurações do laboratório de ensino de Trigonometria a partir da incorporação da tecnologia articulada a história da Matemática. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática (REnCiMa)**, v.12, p.1-19, 2021.

SOUSA, Giselle Costa de. **Aliança entre história da Matemática e tecnologias digitais na educação matemática**. São Paulo: Livraria da Física, 2023.

WILEY, David. Connecting learning objects to instructional design theory: a definition, a metaphor, and taxonomy. *In*: WILEY, D. A. (Ed.). **The Instructional Use of Learning Objects**. 2000. Disponível em: <https://www.reusability.org/read/>. Acesso em: 14 ago. 2017.

Recebido em: 07 / 07 / 2024
Aprovado em: 03 / 10 / 2024