

SÉTIMO ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA
EM HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA



História da Educação Matemática nos caminhos do
mundo digital e da democratização do conhecimento

Preservação Digital em História da Educação Matemática: estratégias de digitalização de fontes históricas

Digital Preservation in the History of Mathematics Education: Strategies for Digitizing
Historical Sources

Jonathan Machado Domingues¹

Resumo

A pesquisa em Educação Matemática enfrenta desafios na era da digitalização. O tema central deste artigo é a preservação digital e a autenticidade de fontes digitalizadas para a elaboração de narrativas históricas em Educação Matemática. Desta forma, objetiva-se analisar as estratégias de digitalização de fontes históricas na História da Educação Matemática, avaliando os impactos e desafios associados a esse processo. *Quais são os desafios associados à digitalização de fontes históricas na História da Educação Matemática?* Em síntese, a digitalização contribui para a preservação da autenticidade e integridade dos documentos, elementos essenciais para a validade das fontes históricas.

Palavras-chave: História Digital; Operação Historiográfica; História da Educação Matemática.

Introdução

A digitalização de fontes históricas na História da Educação Matemática é um campo de estudo que tem recebido atenção crescente nos últimos anos (Costa, 2015; Costa & Valente, 2015; Domingues & Domingues, 2023; 2022; entre outros). Este processo de transformação de material físico em formato digital é crucial para a preservação, o acesso e a disseminação de documentos fundamentais para a compreensão do desenvolvimento da Educação Matemática ao longo do tempo.

A preservação digital de documentos históricos oferece benefícios que vão além da conservação física, incluindo a ampliação do acesso a esses materiais, que

¹ Doutorando em Educação e Saúde na Infância e na Adolescência pela Universidade Federal de São Paulo. GHEMAT-Brasil. domingues.jonathan@unifesp.br

podem ser consultados por pesquisadores, estudantes e outros interessados em diversas localidades.

A justificativa para este estudo está na necessidade de proteger e disseminar o patrimônio histórico da Educação Matemática. Documentos como manuscritos, publicações acadêmicas e materiais educacionais históricos são recursos importantes para a pesquisa e ensino, mas frequentemente sofrem deterioração física. A digitalização assegura que esses documentos permaneçam disponíveis para futuras gerações e facilita sua análise e utilização em estudos contemporâneos (Márdero Arellano, 2008), promovendo um entendimento mais abrangente da evolução da Educação Matemática.

O objetivo deste estudo é analisar as estratégias de digitalização de fontes históricas na História da Educação Matemática, avaliando os impactos e desafios associados a esse processo. Especificamente, pretende-se identificar as práticas eficazes para garantir a preservação e a acessibilidade de documentos históricos, bem como discutir as implicações da digitalização para a pesquisa e o ensino na área. Além disso, busca-se explorar como a digitalização pode contribuir para a manutenção da autenticidade e integridade dos documentos.

A questão norteadora deste estudo é: *quais são os desafios associados à digitalização de fontes históricas na História da Educação Matemática?* Esta questão orienta a investigação sobre as metodologias e tecnologias empregadas na digitalização, os benefícios e as limitações do processo, e as formas de garantir que os documentos digitalizados mantenham sua validade como fontes históricas confiáveis.

Preservação Digital em História da Educação Matemática

Afinal, o que é preservação digital? Neste artigo, corrobora-se com o entendimento de Ferreira (2006), que caracteriza como a:

capacidade de garantir que a informação digital permaneça acessível e com qualidades de autenticidade suficientes para que possa ser interpretada no futuro recorrendo a uma plataforma tecnológica diferente da utilizada no momento da sua criação (Ferreira, 2006, p.20).

Ao discutir a preservação digital na História da Educação Matemática, entre outros campos científicos, é basilar considerar o elemento da autenticidade da materialidade durante o processo de digitalização. Isso significa que **não se pode ignorar a integridade e a autenticidade dos documentos originais** que estão sendo convertidos para o formato digital.

Domingues & Domingues (2023) afirmam que:

O conceito de autenticidade relaciona-se com o controle do processo de criação, manutenção e custódia do documento arquivístico. A autenticidade abrange a relação do documento com o produtor e sua eficiência em ser utilizado para os fins de sua criação. Assim, a autenticidade de um documento arquivístico está diretamente relacionada com a maneira em que esse documento é transmitido, protegido e preservado. No que diz respeito ao documento arquivístico digital, o maior desafio está em produzir, manter e preservar documentos autênticos e confiáveis. Os documentos de arquivo em meio digital possuem aspectos que podem dificultar a garantia de sua autenticidade, bem como afetar seu valor probatório e histórico. É indispensável que, para se manterem autênticos, haja o controle, tanto da transmissão quanto da preservação desses documentos (Domingues & Domingues, 2023, p. 13).

Uma das estratégias para verificar a autenticidade de uma fonte histórica, que foi digitalizada a partir de seu formato físico, envolve o uso de notas de rodapé no trabalho científico para incluir o endereço eletrônico que direciona o pesquisador à fonte utilizada, conforme destacado por Domingues (2023).

Essa prática de inserção de nota de rodapé não apenas garante a transparência e a rastreabilidade das fontes utilizadas no desenvolvimento do artigo, mas também facilita o acesso do leitor às referências originais, promovendo a integridade acadêmica e a confiabilidade do trabalho.

Dentro desse cenário, pode-se levantar como hipótese, que a nota de rodapé é um instrumento e/ou recurso que se faz presente nos textos acadêmico-científicos, que possibilitam, por exemplo, que um historiador em Educação da Matemática possa acompanhar a análise realizada e levantar novas inquietações, além de aferir a autenticidade da fonte empírica (Domingues, 2023, p. 25).

A partir do exposto anteriormente, é possível inferir que a preservação digital em História da Educação Matemática é de grande valia, pois proporciona a conservação e a acessibilidade de documentos históricos para o campo de pesquisa.

A digitalização de fontes como manuscritos antigos, publicações acadêmicas e materiais educacionais do passado desempenha um papel crucial nesse processo. Essa prática não apenas protege o patrimônio intelectual da Educação Matemática contra deterioração física e perda, mas também facilita o acesso remoto e a ampla disseminação do conhecimento contido nesses documentos.

Pode-se exemplificar através dos acervos e arquivos pessoais de professores de matemática (Valente, 2021) que entidades como o Centro de Documentação da Memória Científica e Pedagógica do Ensino da Matemática, localizado em Santos - São Paulo, desempenham um papel na preservação e divulgação da herança educacional. Essa associação, por exemplo, sob responsabilidade do Grupo Associado de Estudos e Pesquisas sobre História da Educação Matemática (GHEMAT- Brasil), mantém uma coleção valiosa de materiais que pertenceram a diversos docentes renomados, incluindo figuras como o Professor Ubiratan D'Ambrosio, Euclides Roxo, Manoel Jairo Bezerra, entre outros importantes personagens na Educação Matemática.

Nos acervos desses professores elencados anteriormente, encontram-se várias literaturas cinzentas, a saber: manuscritos, livros, correspondências e outros documentos, sendo alguns desses acervos já encontram cuidadosamente catalogados, frequentemente fotografados ou digitalizados. Essas práticas visam preservar os registros históricos para futuras gerações e facilitar o acesso global a esses materiais, permitindo que pesquisadores e estudantes explorem o legado educacional deixado por esses profissionais.

A digitalização desses documentos, conforme defende Domingues & Domingues (2023) não apenas garante sua conservação a longo prazo, mas também promove a disseminação ampla de conhecimento, contribuindo para um maior entendimento da história e do desenvolvimento da Educação Matemática.

Silva (2020) destaca que a digitalização possibilita a preservação mais duradoura de fontes históricas em comparação com formatos físicos tradicionais, os quais são suscetíveis a danos e deterioração ao longo do tempo. Além disso, segundo Amaral Rosa, Catelli & Fenner (2012), a tecnologia digital oferece armazenamento compacto e facilidade de reprodução, facilitando a criação de cópias de segurança e a distribuição ampla de materiais para uma audiência global.

Ademais, ao abordar a preservação digital, como discutido anteriormente por Ferreira (2006), destaca-se a importância da autenticidade. Além disso, Flores (2020) resalta outro aspecto crucial: a Cadeia de Custódia Digital Arquivística (CCDA).

Dito isso, Flores (2020) define a CCDA como os princípios aplicáveis aos documentos digitais, considerando suas especificidades e complexidades. Esses princípios visam garantir que os documentos de arquivo mantenham sua custódia arquivística digital de forma contínua, sendo geridos em ambientes digitais que atendam aos requisitos arquivísticos desde sua produção ou representação, passando pela transmissão, arquivamento até a guarda permanente, acesso ou eliminação. Todas as alterações são registradas de maneira sistemática, garantindo a autenticidade, confiabilidade, integridade e imutabilidade ao longo do tempo, seguindo uma abordagem sistêmica de Preservação Digital.

Em suma, a preservação digital em História da Educação Matemática não se restringe apenas à técnica de conservação, mas também representa um avanço na democratização do conhecimento dentro e para além do campo disciplinar. Ao tornar documentos históricos acessíveis digitalmente, essa prática sustenta a continuidade do legado intelectual da Educação Matemática e fomenta uma compreensão mais ampla da disciplina ao longo do espaço e tempo.

Estratégias de digitalização de fontes históricas em História da Educação Matemática

A digitalização de fontes históricas em História da Educação Matemática utiliza diversas estratégias para assegurar a preservação e a acessibilidade desses documentos. Entre essas estratégias, destaca-se o uso de scanners de alta resolução (Figura 01), fundamentais para capturar detalhes minuciosos de manuscritos antigos, livros raros, correspondências e outros materiais que compõem o acervo de professores de Matemática, por exemplo.

Figura 01: Scanner do Centro de Documentação da Memória Científica e Pedagógica do Ensino da Matemática



Fonte: Autor, 2024.

Além da captura de imagem, a aplicação de técnicas de preservação digital desempenha um papel que não pode ser desconsiderado. Deve-se haver um controle rigoroso de fatores ambientais, como iluminação, temperatura e umidade, para garantir que os materiais sejam digitalizados de forma segura e sustentável ao longo do tempo, o que vem sendo realizado no Centro de Documentação da Memória Científica e Pedagógica do Ensino da Matemática. Estas técnicas visam minimizar qualquer impacto adverso que o processo de digitalização possa ter sobre os documentos originais, no formato físico.

Outro aspecto fundamental é a catalogação detalhada dos documentos digitalizados por meio da atribuição de metadados. Conforme definido por Souza, Catarino & Santos (1997), metadados “[...] são descrições dos dados armazenados em um banco de dados” (p. 94), fornecendo alguns elementos considerados basilares: data de criação, autor, descrição e outras características relevantes da fonte empírica em questão.

Essas informações são fundamentais para a organização e recuperação das fontes históricas dentro de sistemas de gerenciamento de acervos digitais, exemplificado pelo Repositório Institucional da Universidade Federal de Santa

Catarina². Este repositório reúne diversas fontes históricas que foram utilizadas para desenvolver pesquisas no campo da História da Educação Matemática.

No Repositório Institucional da Universidade Federal de Santa Catarina, os metadados (Figura 02) são estruturados com os seguintes dados: (i) título, (ii) autor, (iii) resumo, (iv) descrição, (v) URI e (vi) data. Essas informações são essenciais para facilitar o acesso e o download dos documentos arquivados, garantindo a organização e a identificação precisa dos recursos disponíveis para pesquisa e consulta na plataforma.

Figura 02: Exemplo de metadado do RI-UFSC

The screenshot displays the RI-UFSC (Repositório Institucional da Universidade Federal de Santa Catarina) interface. The main content area shows the title "Arquivos digitais: contribuições para o campo da história da educação matemática" and a list of metadata fields: Título, Autor, Resumo, Descrição, URI, and Data. The author is listed as Domingues, Diogo Machado; Domingues, Jonathan Machado. The description mentions the use of digital sources for historical research in mathematics education. The URI is <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/236145> and the date is 2022-03. Below the metadata, a table lists the digital files available for download, including the title, size (402.6Kb), format (PDF), and a link to view or download the file.

Arquivos	Tamanho	Formato	Visualização
ARQUIVOS DIGITAIS: CONTRIBUIÇÕES PARA O CAMPO DA HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA.pdf	402.6Kb	PDF	Visualizar/Abriu

Fonte: RI - UFSC³.

Para garantir a integridade e autenticidade das fontes históricas digitalizadas, é crucial armazená-las em ambientes digitais seguros (por exemplo, Repositórios digitais) e conformes aos padrões arquivísticos reconhecidos. Isso assegura que os documentos permaneçam acessíveis e preservados ao longo do tempo, sem comprometer sua qualidade ou conteúdo original.

² Vide: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/186652>.

³ Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/236145>. Acesso em: 26 jun. 2024

Por fim, a disponibilização das fontes históricas digitalizadas para acesso e disseminação ampla é facilitada por meio de plataformas digitais intuitivas e sistemas de busca eficientes. Essas interfaces são projetadas para permitir que pesquisadores, estudantes e o público em geral possam explorar livremente o acervo digitalizado, promovendo assim um maior conhecimento e compreensão da História da Educação Matemática através do acesso facilitado às fontes históricas, como o caso exemplificado pelo RI - UFSC.

Impactos e desafios na digitalizações em História da Educação Matemática

A digitalização tem desempenhado um papel transformador na História da Educação Matemática, trazendo consigo impactos significativos e desafios que moldam a forma como estudamos e preservamos o conhecimento histórico nesse campo científico e disciplinar. Ao considerar os impactos, destaca-se inicialmente a capacidade expandida de preservação. De acordo com Oliveira (2022), a digitalização possibilita que os documentos frágeis e históricos sejam armazenados de maneira duradoura, mitigando os efeitos do tempo e da deterioração física que ameaçam a integridade desses materiais ao longo dos anos.

Além da preservação física, a digitalização facilita o acesso universal a esses recursos (CABRAL, 2002). Documentos que antes estavam restritos a arquivos físicos agora podem ser acessados remotamente por pesquisadores, estudantes e interessados em todo o mundo. Isso não apenas democratiza o conhecimento, tornando-o mais inclusivo e acessível, mas também amplia o alcance das pesquisas acadêmicas e históricas no campo da Educação Matemática.

Contudo, esses avanços não vêm sem desafios. Um dos principais desafios enfrentados na digitalização de fontes históricas é garantir a autenticidade e a integridade dos documentos, conforme sinaliza Domingues & Domingues (2022; 2022). A transição para o meio digital exige cuidados meticulosos para evitar perdas de dados e preservar fielmente o conteúdo original dos documentos (Domingues, 2023). Estratégias como a criação de metadados detalhados, como sinalizado

anteriormente, o uso de padrões arquivísticos reconhecidos e a implementação de sistemas de armazenamento seguro são basilares para mitigar esses desafios.

Outro desafio é o gerenciamento sustentável dos grandes volumes de dados digitais (SAYÃO & SALES, 2012). A escalabilidade e a durabilidade dos sistemas de armazenamento digital são questões cruciais a serem enfrentadas, especialmente considerando a rápida expansão do acervo digitalizado ao longo do tempo.

Em síntese, enquanto a digitalização representa um avanço na preservação e acessibilidade do patrimônio educacional na História da Educação Matemática, os desafios associados destacam a necessidade contínua de inovação, cuidado e adaptação às novas tecnologias e demandas do campo. A superação desses desafios é essencial para garantir que as gerações futuras possam continuar a aprender com e valorizar o legado educacional deixado por nossos antecessores.

Considerações Finais

A digitalização de fontes históricas na História da Educação Matemática emerge como uma prática essencial para a preservação e disseminação do patrimônio intelectual deste campo. O estudo analisou diversas estratégias de digitalização, destacando a importância de tecnologias de captação de imagem de alta resolução e a atribuição detalhada de metadados para a organização e recuperação de documentos digitalizados. Essas práticas são fundamentais para garantir a integridade, autenticidade e acessibilidade dos materiais ao longo do tempo.

A preservação digital não se restringe apenas à conservação física dos documentos, mas também envolve o uso de ambientes digitais seguros e compatíveis com padrões arquivísticos reconhecidos. Isso assegura que os documentos permaneçam acessíveis e preservados, sem comprometer sua qualidade ou conteúdo original. A disponibilização desses documentos em plataformas digitais intuitivas, com sistemas de busca eficientes, facilita o acesso de pesquisadores, estudantes e do público em geral, promovendo um conhecimento mais amplo e profundo da história da educação matemática.

Os desafios associados à digitalização incluem a necessidade de recursos tecnológicos avançados, a capacitação de profissionais para manuseio adequado das

tecnologias e a implementação de sistemas robustos para armazenamento e gerenciamento dos documentos digitalizados. Superar esses desafios é crucial para assegurar que o processo de digitalização seja eficaz e sustentável a longo prazo.

Os impactos da digitalização são significativos, ampliando o acesso a fontes históricas antes restritas a acervos físicos, facilitando a pesquisa e o ensino, e promovendo a disseminação do conhecimento. Além disso, a digitalização contribui para a preservação da autenticidade e integridade dos documentos, elementos essenciais para a validade das fontes históricas.

Em síntese, a digitalização de fontes históricas na História da Educação Matemática representa um avanço importante na preservação e democratização do conhecimento. A continuidade e a expansão dessas práticas são fundamentais para assegurar que o patrimônio intelectual da educação matemática seja preservado e acessível para as futuras gerações, promovendo um entendimento mais abrangente e profundo da evolução deste campo de estudo.

Referências

Amaral Rosa, M. P., Catelli, F., & Fenner, R. dos S. (2012). “Começa tudo a movimentar-se”: transposição didática, ensino de Química e tecnologia. *Cadernos Do Aplicação*, 25(2), 217-249.

Cabral, A. M. R. (2002). Tecnologia digital em bibliotecas e arquivos. *Transinformação*, 14(2), 167-177.

Costa, D. A. (2015). O GHEMAT e o repositório de conteúdo digital. In: Valente, W. R. (Org.), *Cadernos de trabalho*. São Paulo: Livraria da Física.

Costa, D. A., & Valente, W. R. (2015). O repositório de conteúdo digital nas pesquisas de história da educação matemática. *Revista Iberoamericana do Patrimônio Histórico-Educativo*, 1(1), 96-110.

Domingues, J., & Domingues, D. M. (2023). Desvendando o passado: autenticidade de documentos digitalizados na realização de uma narrativa histórica na Educação Matemática. *Convergências*, 1(03), 66–80.

Domingues, D. M., & Domingues, J. M. (2022). Arquivos digitais na pesquisa de História da Educação Matemática: possibilidade e limitação na produção curricular. *Seminário Temático Internacional*, 1(1), 1–16.

Domingues, J. M., & Domingues, D. (2022). Arquivologia e História da Educação Matemática: reflexões sobre a utilização de arquivos digitais. *Revista De História Da Educação Matemática*, 8, 1–17.

Domingues, J. M. (2023). Autenticidade dos arquivos digitais nas pesquisas históricas da educação matemática. *Convergências*, 1(01), 16–31.

Ferreira, M. (2006). *Introdução à preservação digital: conceitos, estratégias e atuais consensos*. Portugal: Escola de Engenharia da Universidade do Minho.

Flores, D. (2020, jun. 10). Preservação digital sistêmica [Vídeo]. In *4ª Semana Nacional de Arquivo*. Arquivo Nacional. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=fObD2mXpaRA&t=1s>

Márdero Arellano, M. Á. (2008). *Critérios para a preservação digital da informação científica* (Tese de Doutorado). Universidade de Brasília, Brasília.

Sayão, L. F. & Sales, L. F. (2012). Curadoria digital: um novo patamar para preservação de dados digitais de pesquisa. *Informação & Sociedade*, 22, 3, 179-191.

Silva, V. C. A. da. (2020). *Dados de pesquisa e fontes históricas: Uma análise conceitual* (Dissertação de Mestrado). Escola de Comunicação, Universidade Federal do Rio de Janeiro – Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, Rio de Janeiro.

Souza, T. B. de, Catarino, M. E., & Santos, P. C. dos. (1997). Metadados: catalogando dados na Internet. *Transinformação*, 9(2).93-11.

Valente, W. R. (2021). Arquivos pessoais de professores e história do saber profissional da docência em matemática. *Educação & Realidade*, 46(2), 1-16.