

Leonardo da Vinci no ensino de Ciências e Matemática: um mapa da pesquisa no Brasil

Márcio Benício de Sá Ribeiro¹   Iran Abreu Mendes²  

Resumo

Objetivo: Este artigo objetiva identificar de que modo a produção acadêmica brasileira em teses e dissertações tem explorado o trabalho de Leonardo da Vinci para o ensino. A investigação justificou-se pela necessidade de estabelecer o estado do conhecimento sobre o tema e de examinar se as fontes históricas (em especial o Códice Atlântico), tem sido usadas como estratégia didática para o ensino de Ciências e Matemática. **Metodologia:** Metodologicamente, realizou-se uma revisão bibliográfica de caráter problematizador e analítico na Plataforma Sucupira, a partir dos descritores Leonardo da Vinci e Códice Atlântico. **Resultados:** O levantamento inicial identificou oitenta e cinco trabalhos, posteriormente refinados por áreas do conhecimento e submetidos à leitura exploratória de títulos, resumos e palavras-chave, resultando na seleção de oito estudos com maior aderência ao recorte proposto. **Reflexões Gerais:** Os resultados evidenciam heterogeneidade metodológica e convergências temáticas significativas, sobretudo quanto ao reconhecimento do potencial epistemológico dos manuscritos davincianos (relacionado a Leonardo da Vinci) para uma conexão interdisciplinar entre Física, Matemática e Ciências Naturais. **Prospectiva:** Concluiu-se que a produção investigada apresenta avanços, mas com poucos resultados experimentais, que impactem na reorientação didática e sistematização avaliativa.

Palavras-chave: Leonardo da Vinci, Códice Atlântico, Interdisciplinaridade, Estado do conhecimento, Ensino de Ciências e Matemática.

Leonardo da Vinci in Science and Mathematics Education: A Map of Research in Brazil

Abstract

Objective: This article aims to identify how Brazilian academic production in theses and dissertations has explored the work of Leonardo da Vinci for teaching purposes. The investigation was justified by the need to establish the state of knowledge on the subject and to examine whether historical sources (especially the Codex Atlanticus) have been used as a teaching strategy for science and mathematics education. **Methodology:** Methodologically, a problematizing and analytical bibliographic review was carried out on the Sucupira Platform, using the descriptors Leonardo da Vinci and Codex Atlanticus. **Results:** The initial survey identified eighty-five studies, which were subsequently refined by areas of knowledge and subjected to exploratory reading of titles, abstracts, and keywords, resulting in the selection of eight studies with the greatest adherence to the proposed scope. **General Reflections:** The results highlight methodological heterogeneity and significant thematic convergences, especially regarding the recognition of the epistemological potential of the Da Vinci manuscripts (related to Leonardo da Vinci) for an interdisciplinary connection between Physics, Mathematics, and Natural Sciences. **Prospective:** It was concluded that the research conducted shows progress, but with few experimental results that would impact didactic reorientation and evaluative systematization.

Keywords: Leonardo da Vinci, Codex Atlanticus, Interdisciplinarity, State of knowledge, Science and Mathematics Education.

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA), Belém, Pará, Brasil. E-mail: benicio.sa@gmail.com

² Universidad Federal de Pará (UFPA), Belém, Pará, Brasil. E-mail: iamendes1@gmail.com

Leonardo da Vinci en la enseñanza de las ciencias y las matemáticas: un mapa de la investigación en Brasil

Resumen

Objetivo: Este artículo tiene como objetivo identificar cómo la producción académica brasileña en tesis y disertaciones ha explorado la obra de Leonardo da Vinci para la enseñanza. La investigación se justificó por la necesidad de establecer el estado del conocimiento sobre el tema y examinar si las fuentes históricas (especialmente el Codex Atlanticus) se han utilizado como estrategia didáctica para la enseñanza de Ciencias y Matemáticas. **Metodología:** Metodológicamente, se realizó una revisión bibliográfica problematizadora y analítica en la Plataforma Sucupira, utilizando los descriptores Leonardo da Vinci y Codex Atlanticus. **Resultados:** La búsqueda inicial identificó ochenta y cinco trabajos, posteriormente refinados por áreas de conocimiento y sometidos a una lectura exploratoria de títulos, resúmenes y palabras clave, lo que resultó en la selección de ocho estudios con mayor adecuación al alcance propuesto. **Reflexiones generales:** Los resultados muestran heterogeneidad metodológica y convergencias temáticas significativas, especialmente en lo que respecta al reconocimiento del potencial epistemológico de los manuscritos de Da Vinci para una conexión interdisciplinaria entre Física, Matemáticas y Ciencias Naturales. **Prospectiva:** Se concluyó que la investigación realizada muestra avances, pero con pocos resultados experimentales que puedan tener un impacto en la reorientación didáctica y la sistematización evaluativa.

Palabras clave: Leonardo da Vinci, Codex Atlanticus, Interdisciplinariedad, Estado del conocimiento, Enseñanza de las Ciencias y las Matemáticas.

1. INTRODUÇÃO

Leonardo da Vinci (1452-1519) é frequentemente imortalizado no imaginário coletivo por meio de suas obras-primas pictóricas, como a Mona Lisa ou A Última Ceia. No entanto, reduzir sua figura ao domínio das belas-artes significa negligenciar a profundidade de um polímata de destaque na história. Da Vinci simboliza o ideal do Homem Renascentista, cuja curiosidade não reconhecia fronteiras entre a anatomia, a engenharia, a botânica e os fenômenos naturais. À luz das características atribuídas por Burke (2020), esse perfil polímata se traduz em uma disciplina intelectual marcada por longas horas diárias de trabalho, por uma memória excepcional e por um poder de comunicação que sustenta a análise rápida de informações. Soma-se a isso uma imaginação vigorosa, capaz de produzir analogias inesperadas e de encontrar soluções ao transitar entre disciplinas e contextos distintos, bem como uma dedicação intensa às próprias investigações, em alguns momentos acompanhada de certo afastamento do cotidiano. Sua vasta produção, registrada em milhares de páginas de manuscritos, como o Códice Atlântico, constitui um solo fértil e ainda pouco explorado para o ensino de ciências e matemática, de modo a oferecer uma janela singular para o nascimento do método experimental e de observação sistemática da natureza.

O Códice Atlântico, em particular, é um artefato de valor inestimável para a educação, pois, ao longo de suas 1.119 folhas, Da Vinci documentou não apenas projetos de engenharia civil e militar, mas também investigações sobre a luz, o movimento, a força e a geometria. Para o ensino contemporâneo, esse material representa mais do que um registro histórico; ele é um dispositivo didático-pedagógico que permite visualizar o pensamento científico

em estado nascente, onde o desenho técnico não é mera ilustração, mas uma ferramenta de investigação e formalização do conhecimento.

No entanto, a implementação desses recursos em sala de aula enfrenta um desafio epistemológico relacionado à fragmentação do saber contemporâneo, pois vivemos sob a égide de um modelo educacional que, herdeiro da especialização extrema, isola as disciplinas em “caixas” estanques e, ao fazê-lo, tende a reproduzir passivamente as divisões do tecido científico, como observa Pombo (2021). Nesse “rebatimento”, para cada disciplina científica constituída, a escola consolida uma disciplina curricular correspondente, o que produz conhecimentos cada vez mais especializados, desintegrados e dispersos, distantes da experiência imediata dos estudantes. Assim, o estudante do Ensino Médio estuda a mecânica na Física, a geometria na Matemática e a estética nas Artes como se fossem domínios alheios entre si, sob um currículo rígido e centralizador, ou seja, pouco aberta a percursos diversificados e à flexibilidade necessária para recompor nexos (Pombo, 2021). Essa hiperespecialização limita a compreensão de fenômenos complexos, que exigem visão sistêmica e articulação de linguagens. Em contraste, a integração renascentista de Da Vinci convida a recuperar uma perspectiva em que a arte se aproxima da ciência e se reconhece como expressão de uma harmonia matemática do mundo. A obra de Da Vinci, portanto, atua como contraponto à fragmentação, ao favorecer que o estudante perceba a unidade do conhecimento.

Mesmo com todo esse potencial, observa-se que a figura de Da Vinci ainda habita as margens dos currículos de ciências exatas e naturais, sendo muitas vezes citada apenas como uma curiosidade histórica ou um exemplo de “gênio isolado”. Essa narrativa heroica e descontextualizada oculta as reais possibilidades de se utilizar seus manuscritos para a construção de conceitos científicos sólidos. Há uma necessidade premente de transpor a obra davinciana³ do campo da admiração artística para o campo da operacionalização didático-científica, especialmente no que concerne à formalização de leis físicas, propriedades e relações matemáticas.

Diante desse cenário, o presente artigo tem como objetivo central mapear a produção acadêmica brasileira sobre o papel de Leonardo da Vinci no ensino, a fim de identificar como teses e dissertações têm articulado seu legado com a prática didático-pedagógica. Esta sistematização justifica-se pela necessidade de identificar o “estado do conhecimento” sobre o tema, de modo a permitir compreender se a utilização de fontes históricas, como o Códice Atlântico, tem ultrapassado a barreira da descrição biográfica para se consolidar como estratégia didática. Em um momento em que a educação básica brasileira é desafiada pela implementação de currículos integrados e interdisciplinares, investigar como a ciência renascentista pode ser implementada na sala de aula torna-se essencial para validar o uso

³ Neste artigo o termo *davinciano(a)* será utilizado sempre em referência ao legado relacionado ao pensamento, princípios e ao conjunto da obra de Leonardo da Vinci.

de manuscritos históricos como artefatos capazes de humanizar e fortalecer o ensino de ciências.

Ao mapear o estado da arte, pretendeu-se demonstrar que, embora a interdisciplinaridade seja um tema recorrente, ainda há um vasto campo para investigações que integrem a história da ciência e a formalização físico-matemática em propostas didáticas robustas e alinhadas às competências exigidas pela educação contemporânea, especialmente no que se refere às habilidades preconizadas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o Ensino Médio.

| 2. METODOLOGIA

A busca bibliográfica foi conduzida com o intuito de situar o espaço investigativo ocupado pela obra de Leonardo da Vinci no cenário da pós-graduação brasileira, examinando criteriosamente os contextos teóricos, metodológicos e investigativos que fundamentam o diálogo entre a Educação em Ciências e Matemática, a História da Ciência e o estudo de manuscritos históricos. Ao tomar como referência o legado davinciano, a revisão de literatura desenvolvida não se limitou a um levantamento meramente descritivo, mas assumiu um caráter problematizador e analítico, com vistas a identificar convergências, abordagens recorrentes e, sobretudo, lacunas que justificam o recorte adotado na pesquisa. Esse procedimento contribuiu tanto para a delimitação do estado do conhecimento quanto para a explicitação do espaço investigativo que se pretende ocupar, conferindo o rigor necessário à aplicação para o ensino a partir de fontes históricas. Nesse sentido, o procedimento metodológico seguiu as seguintes etapas:

2.1. Levantamento e Refinamento de Dados

A busca bibliográfica foi realizada na Plataforma Sucupira, catálogo de referência da CAPES para teses e dissertações, com o objetivo de mapear a produção acadêmica que articula “Leonardo da Vinci” e “Códice Atlântico”. A partir desses descritores, foram localizados inicialmente 85 trabalhos, que foram submetidos a um refinamento por grandes áreas do conhecimento, a saber, Ciências Exatas e da Terra, Ciências Humanas, Ciências Sociais Aplicadas e Multidisciplinar, por serem campos que abrigam investigações com potencial para dialogar com a Educação em Ciências e Matemática e a História da Ciência. Ressalta-se que não foi estabelecido recorte temporal, uma vez que o propósito consistiu em identificar o espectro mais amplo possível de estudos, evitando excluir trabalhos relevantes por critérios cronológicos e permitindo observar tendências, permanências e lacunas na literatura.

2.2. Critérios de Seleção

Esse procedimento reduziu o conjunto inicial para 31 registros, os quais foram submetidos a uma leitura exploratória de títulos, resumos e palavras-chave. Constatou-se que parte considerável desses estudos, embora mencionasse o nome de Leonardo da Vinci ou o Códice Atlântico, não mantinha relação direta com implicações para o ensino de Física e Matemática ou Ciências Naturais. Diante desse fato, foram adotados como critérios de seleção que considerassem trabalhos que tomassem o Códice Atlântico como fonte de análise, que discutissem o potencial didático dos manuscritos ou que mobilizassem abordagens voltadas para algum aspecto educacional. À luz desses critérios, oito trabalhos foram selecionados por apresentarem interfaces mais consistentes com o tema investigado (Quadro 1).

Quadro 1 – Trabalhos inventariados na Plataforma Sucupira

N.º	Ano/ Titulação	Autor(es)	Título do Trabalho	Principais Conceitos
1	2014/Dissertação	Vania Teresinha Hansel	As Contribuições de Leonardo Da Vinci para a Interdisciplinaridade da Ciência e da Arte na Educação	Interdisciplinaridade na Educação Científica e Artística; Formação de professores
2	2015/Dissertação	Luara Zucolotto Afonso	Máquinas de Voo de Leonardo Da Vinci: Analogias Biônicas e suas Potencialidades no Processo Criativo	Analogias biônicas e processo criativo
3	2017/Dissertação	Mayara Ricardo de Oliveira	Leonardo Da Vinci e o Estudo do Voo: Uma Abordagem para o Ensino de Ciências	Interdisciplinaridade; Contextualização histórica e epistemológica; Ensino de Ciências
4	2020/Dissertação	Jeraldi Hiroki	Leonardo Da Vinci e a História dos Estudos Anatômicos no Livro Didático de Ciências	História da ciência e Ensino de Ciências
5	2021 / Tese	Viviane de Oliveira	Códice Atlântico: um Modelo de Educação Renascentista em Leonardo da Vinci	<i>Sensus Communis</i> ; Educação Sensitiva; Microcosmo e Macrocosmo
6	2021/Tese	Jeová Pereira Martins	Uma Linguagem Geométrica Singular Refletida no Códice Atlântico de Leonardo Da Vinci: Contribuições para a Geometria Escolar	Geometria e semiótica
7	2022/Dissertação	Jefferson Luís Alvarenga	Cultura Maker na Promoção da Alfabetização Científica a partir dos inventos de Leonardo Da Vinci	Cultura maker e alfabetização científica
8	2022/ Tese	Roberto da Silva Rodrigues	A Mecânica da Natureza: Filosofia da natureza e os universais sensíveis de Leonardo da Vinci	Filosofia, Ciências e História da Ciência

Fonte: organizada pelos autores

A partir do inventário detalhado no Quadro 1, evidencia-se que a produção acadêmica brasileira tem buscado, de forma crescente, extrair o potencial pedagógico da obra de Da Vinci sob diversas lentes teóricas e metodológicas. A transição de um levantamento quantitativo para uma análise qualitativa fez-se necessária para compreender como esses oito estudos selecionados operam a mobilização do legado de Leonardo para o campo educacional. Dessa forma, a seção seguinte dedicar-se-á à análise da produção acadêmica, a fim de explicitar as contribuições, os referenciais e os procedimentos de cada autor, como uma

maneira de estabelecer o estado do conhecimento e fundamentar a relevância da presente investigação no cenário científico atual.

3. ANÁLISES E RESULTADOS

O primeiro registro identificado no levantamento ora apresentado, refere-se à dissertação de Hansel (2014), figurando como trabalho inaugural no mapeamento da produção acadêmica brasileira que articula o legado de Da Vinci às práticas pedagógicas. Seu ponto de partida já revela uma tensão produtiva: a constatação de que vários educadores desconhecem as contribuições científicas de Leonardo da Vinci, limitando sua percepção à imagem do pintor da Mona Lisa. Essa observação, que à primeira vista parece banal, assume contornos epistemológicos relevantes quando se considera que o imaginário docente sobre Da Vinci tende a reproduzir, no interior da escola, a mesma fragmentação disciplinar que a obra davinciana poderia contribuir para superar.

Hansel (2014) adota na investigação uma abordagem quanti-qualitativa, materializada na aplicação de um questionário estruturado a setenta (70) professores do Ensino Médio, distribuídos entre cinco (5) escolas particulares e sete (07) estaduais do município de Santa Rosa, no Rio Grande do Sul, com a realização de entrevistas que permitiram captar as percepções e os sentidos atribuídos pelos docentes à ciência e à arte de Da Vinci. Esse percurso metodológico é revelador, pois a dimensão quantitativa oferece um panorama estatístico do desconhecimento docente, enquanto a dimensão qualitativa esforça-se por interpretar os significados subjacentes a esse desconhecimento. Não obstante, a amplitude amostral e a opção por um recorte geográfico bastante específico inscrevem os resultados em um contexto local, cujo potencial de generalização merece ser ponderado com cautela.

Do ponto de vista teórico, Hansel (2014) mobiliza conceitos interdisciplinares para sustentar a defesa de uma integração entre Arte e Ciência capaz de romper as barreiras tradicionais entre as disciplinas. A esse eixo central articulam-se concepções subsidiárias que atravessam toda a investigação: a noção de criatividade como motor da descoberta científica e artística, a perspectiva construtivista do conhecimento e a ênfase na formação continuada dos professores. Assim, a convergência dessas referências aponta para uma fundamentação diversificada que, ao mesmo tempo em que enriquece o arcabouço conceitual, tende a manter o tratamento de Da Vinci no plano biográfico e iconográfico, sem avançar sistematicamente para a análise de suas fontes primárias, como os manuscritos do Códice Atlântico.

Os resultados confirmam e ampliam a hipótese inicial: a maioria dos professores entrevistados reconhecia Leonardo da Vinci exclusivamente como artista, desconhecendo inteiramente seus estudos em anatomia, botânica, engenharia, mecânica e geometria. Essa constatação, embora não surpreenda diante da fragmentação curricular contemporânea

descrita por Pombo (2021), adquire relevância ao evidenciar que a escola reproduz uma representação empobrecida do polímata renascentista, bem diferente das atribuídas por Burke (2020); isto porque o perfil de Da Vinci é justamente aquele que poderia servir como modelo vivo de integração entre saberes, sob um enfoque interdisciplinar. Como desdobramento propositivo, Hansel (2014) apresenta a criação de um site informativo e didático contendo atividades interdisciplinares e textos de apoio voltados a professores do Ensino Médio, o que confere ao trabalho um caráter aplicado e extensionista, alinhado ao propósito de qualificar a formação continuada docente.

A dissertação de Hansel (2014) representa uma contribuição pioneira ao colocar explicitamente em pauta o potencial interdisciplinar do legado Da Vinci no contexto da educação básica brasileira. Todavia, observa-se que sua obra funciona como pretexto motivador para a reflexão sobre interdisciplinaridade, sem que seus manuscritos sejam objeto de uma mobilização para o ensino de uma forma mais rigorosa, ou seja, sem que os registros científicos davincianos sejam tomados como fontes primárias para a formalização de conceitos físicos ou matemáticos. O site proposto, embora relevante como recurso de formação continuada, ancora-se em uma perspectiva informacional que não necessariamente ultrapassa o limiar da descrição biográfica para alcançar a operacionalização didática dos princípios científicos documentados por Da Vinci.

Nesse sentido, a contribuição de Hansel (2014) é mais ampla do que profunda, pois ao diagnosticar o desconhecimento docente e propor um instrumento de difusão do legado de Da Vinci, a autora demarca um campo investigativo e sinaliza uma lacuna que os estudos subsequentes deverão suprir, especialmente no que concerne à utilização das fontes primárias davincianas, que podem ser utilizadas como inspiração pedagógica nas escolas para despertar a curiosidade, promover a alfabetização científica e formar estudantes com raciocínio mais crítico e integrado.

Na mesma esteira, a dissertação de Afonso (2015) elege os manuscritos do Códice Atlântico como fonte primária de análise, submetendo-os a uma pesquisa documental que torna Da Vinci não apenas um tema, mas também um método. A esse respeito, a autora indaga como as analogias biônicas, à semelhança do que fazia Leonardo da Vinci, podem ser ferramentas úteis no processo criativo. Assim, ao formular a pergunta dessa maneira, Da Vinci não é tratado como objeto de contemplação histórica, mas como modelo operativo de um modo de pensar que pode ser utilizado para a educação científica contemporânea. Esse gesto teórico é relevante porque desloca a figura do polímata renascentista da condição de gênio isolado, intocável e irreproduzível, para a condição de referência pedagógica, cujos procedimentos investigativos podem ser ensinados, aprendidos e praticados.

O percurso metodológico adotado na pesquisa de Afonso (2015) é qualitativo, exploratório e de natureza documental. Para isso, a autora selecionou quatro folhas do Códice

Atlântico dedicadas ao estudo do voo dos pássaros. Em seguida realizou a tradução do italiano arcaico para o português e submeteu os escritos e desenhos de Da Vinci a uma análise de conteúdo orientada pela identificação de analogias biônicas. Esse procedimento confere ao trabalho um grau de originalidade pouco comum na produção acadêmica mapeada, pois implica o contato direto com a fonte, e não apenas com comentadores ou biógrafos. Contudo, a opção metodológica suscita uma questão que a própria dissertação não resolve de forma plena: em que medida a seleção de apenas quatro folhas, dentre as 1.119 que compõem o Códice, garante representatividade suficiente para sustentar as afirmações sobre o método analógico de Da Vinci como prática sistemática e não como ocorrência pontual?

Do ponto de vista teórico, o trabalho de Afonso (2015) se estrutura em torno de três pilares articulados entre si. O primeiro é o conceito de analogia biônica, definida como um processo comparativo entre estruturas e processos biológicos e soluções tecnológicas, com vistas à inovação. O segundo é a teoria da criatividade, explorada a partir de perspectivas que discutem as etapas do processo criativo, desde a preparação e incubação até a iluminação e elaboração, bem como as ferramentas que podem utilizá-lo, como o *brainstorming*⁴ e a sinética⁵. O terceiro pilar é a figura de Da Vinci como estudo de caso, apresentado como aquele que, ao observar sistematicamente o voo de aves, extrai princípios funcionais da natureza e os desloca para projetos de máquinas, praticando antes do tempo aquilo que a biônica contemporânea hoje nomeia e sistematiza.

Os resultados da pesquisa de Afonso (2015) confirmam que o pensamento analógico era, de fato, um método científico consciente em Da Vinci. Nesse sentido, a análise das folhas selecionadas evidencia que ele comparava a anatomia das asas das aves com possíveis mecanismos artificiais, transitando com fluidez entre a observação naturalista e a especulação projetual. Essa constatação tem implicações diretas para o ensino de ciências, pois sugere que o raciocínio analógico pode ser ensinado a partir de fontes históricas primárias, tornando visível para os estudantes o nascimento de um conceito científico no interior de um processo investigativo concreto, e não como verdade acabada apresentada no livro didático.

A principal contribuição da pesquisa de Afonso (2015) reside na demonstração das analogias biônicas enquanto ferramenta potencializadora do processo criativo e da inovação tecnológica, tomando os estudos e projetos de máquinas de voo de Leonardo da Vinci como modelo de referência, de modo que esse eixo analítico se desdobra em quatro vertentes complementares. A primeira diz respeito à proposição de um modelo pedagógico para a Educação Profissional e Tecnológica, com destaque para o contexto do CEFET, no qual o

⁴ Técnica de criação, cunhada por Osborn (1963), em que os participantes são encorajados a expressar livremente suas ideias sem medo de críticas.

⁵ Termo cunhado por William J. J. Gordon em 1961 e tem origem no grego (*syn* e *ektos*), significando a fusão ou conjunção de ideias e elementos diferentes e aparentemente irrelevantes.

método analógico-biônico de Da Vinci é apresentado como instrumento cognitivo aplicável a ambientes de ensino formais e não formais, favorecendo a apreensão significativa de conceitos científicos, a autonomia e a criatividade discente. A segunda vertente consiste na aproximação interdisciplinar entre Biologia e Tecnologia, evidenciando como conhecimentos biológicos (tais como a observação do funcionamento de asas, caudas e do voo de pássaros) podem ser transpostos para a resolução de problemas de engenharia e *design*. A terceira contribuição refere-se à sistematização do estímulo criativo por meio da sinética, demonstrando que a prática de “tornar o familiar estranho” constitui um procedimento metodológico treinável, capaz de orientar o desenvolvimento de inovações projetuais. Por fim, a pesquisa oferece contribuição de caráter histórico-documental ao analisar fólios específicos do Códice Atlântico, fornecendo evidências de que Da Vinci operava as analogias biônicas como processo criativo de base científica e observação sistemática, e não como manifestação imaginativa desorganizada.

Sob outro enfoque investigativo, a dissertação de Oliveira (2017) parte de um diagnóstico sobre o ensino de Física no Brasil, a pesquisa aponta que o modelo predominante nas escolas ainda é conteudista e memorístico, organizado em torno de disciplinas estanques que raramente dialogam entre si. É a partir dessa constatação que a obra de Leonardo da Vinci emerge não como um objeto de exaltação biográfica, mas como contraponto epistemológico a uma forma de ensinar ciências que empobrece a experiência intelectual dos estudantes.

A questão de pesquisa formulada por Oliveira (2017) revela a orientação didática do trabalho, ao questionar de que modo a compreensão das relações entre Arte e Ciências, presentes no Códice do voo, com enfoque na idealização da sustentação do voo, pode contribuir para o ensino de Ciências, em especial o de Física. Essa formulação subordina o interesse por Da Vinci a uma finalidade pedagógica concreta, evitando a tendência de tratá-lo como exemplar de genialidade irreproduzível. O voo não é escolhido por acaso, pois trata-se de um fenômeno que articula conceitos de mecânica dos fluidos, aerodinâmica, anatomia comparada e geometria, todos presentes nos manuscritos davincianos e todos pertencentes ao currículo do Ensino Médio. Para investigar essas relações, a autora adota um percurso metodológico qualitativo e documental, tendo como instrumento central a Análise Textual Discursiva, por meio da qual o Códice do Voo é submetido a um processo de unitarização e categorização a partir de três parâmetros definidos a priori, os aspectos artísticos, biológicos e físicos, sobre os quais se constroem metatextos interpretativos que articulam os registros davincianos com os conceitos científicos correspondentes.

Do ponto de vista dos resultados apresentados por Oliveira (2017), a análise evidencia que Da Vinci operava a partir de um método científico embrionário, baseado na observação sistemática da natureza, na experimentação e no raciocínio lógico-matemático, conforme bem discorrido por Paul Valéry (1998) no livro *Introdução ao método de Leonardo da Vinci*.

Nos manuscritos sobre o voo, isso se traduz na articulação entre a estrutura anatômica das aves, com atenção ao esqueleto, às penas e à cauda, e os princípios físicos que governam a sustentação, como a resistência do ar, a diferença de pressão e as correntes de convecção.

A autora demonstra que essa articulação não é acidental, mas constitutiva do modo de Da Vinci investigar, o que confere ao Códice do voo um duplo valor pedagógico: ele é, ao mesmo tempo, fonte histórica sobre o nascimento do pensamento experimental e material didático potencialmente capaz de tornar visível, para os estudantes, a unidade subjacente a fenômenos que o currículo fragmentado apresenta como independentes.

De outra maneira, o trabalho elaborado por Oliveira (2017) representa um avanço metodológico relevante ao adotar um instrumento analítico rigoroso para a leitura dos manuscritos davincianos. A estrutura tripartite da análise, com categorias artísticas, biológicas e físicas, oferece um modelo replicável para o tratamento de outras fontes primárias no contexto do ensino de ciências. Contudo, a dissertação permanece no plano da análise documental sem avançar para a elaboração de sequências didáticas ou propostas de aplicação em sala de aula que permitam verificar o impacto real dessa abordagem sobre a aprendizagem dos estudantes. A interface envolvendo a riqueza do material davinciano e a prática pedagógica concreta é sugerida, mas não operacionalizada, o que representa uma lacuna que a pesquisa em si reconhece, ao apontar o potencial do Códice do voo como recurso para um ensino de ciências mais interdisciplinar sem, contudo, traduzir esse potencial em um produto educacional testável. Nesse sentido, o referido trabalho consolida a análise documental de fontes primárias como caminho legítimo e fecundo para futuras pesquisas em Educação em Ciências, ao mesmo tempo que deixa aberta a fronteira entre a leitura hermenêutica dos manuscritos e sua efetiva atuação como um subsídio teórico e uma referência de apoio aos professores, de modo que eles possam se familiarizar com a riqueza da obra e, a partir disso, elaborar projetos didático-pedagógicos para a sala de aula.

Ainda na esteira pedagógica, a dissertação de Hiroki (2020) desloca o foco da investigação da obra de Da Vinci como fonte primária para um ponto de mediação curricular decisivo, o livro didático. Ao eleger como objeto de estudo os livros de Ciências aprovados pelo Plano Nacional do Livro Didático (PNLD), com ênfase nos volumes destinados ao 8º ano do Ensino Fundamental utilizados em escolas públicas de Florianópolis, o autor procura compreender como a História da Ciência sobre os estudos anatômicos do corpo humano, em particular a obra de Leonardo da Vinci, constitui-se como narrativa escolar e como essa narrativa condiciona a percepção do estudante sobre a produção do conhecimento científico. A delimitação é relevante porque o 8º ano concentra os conteúdos de anatomia e fisiologia humana, tornando-o o espaço curricular mais provável para a aparição de Da Vinci como personagem histórico ligado aos estudos do corpo. A escolha de dois editais consecutivos do PNLD permite, ainda, observar se houve alguma evolução qualitativa na abordagem da História da Ciência ao longo do período.

Hiroki (2020) parte de um roteiro de análise adaptado do trabalho de Leite (2002), estruturado em dimensões que contemplam a forma de apresentação do conteúdo histórico, os personagens da ciência mencionados, a descrição de suas atividades científicas e o contexto social, cultural e institucional em que essas atividades se inscrevem. Esse instrumento confere à análise um grau de sistematicidade que supera o simples levantamento da presença ou ausência de Da Vinci nos livros, permitindo qualificar a natureza e a profundidade do tratamento dispensado ao legado davinciano em cada obra examinada.

Os resultados apresentados na pesquisa de Hiroki (2020) são reveladores e, ao mesmo tempo, confirmam uma hipótese que a literatura sobre história da ciência no ensino há muito antecipa, pois, embora Da Vinci apareça com frequência nos livros didáticos analisados, sua presença se caracteriza pela superficialidade e pela descontextualização. Por conseguinte, a figura do polímata renascentista é convocada, na maioria dos casos, para ilustrar um ponto do conteúdo ou para conferir verniz histórico a um capítulo, sem que se explore a complexidade do processo pelo qual ele produziu seus estudos anatômicos, as condições materiais e institucionais que tornaram esse trabalho possível ou as disputas epistemológicas do período. O resultado dessa abordagem é a perpetuação de uma narrativa do gênio isolado, que por intuição e talento singular teria avançado séculos à frente de seu tempo, narrativa que, como Hiroki (2020) demonstra, deforma a compreensão da ciência como empreendimento coletivo, histórico e socialmente situado.

Esse diagnóstico articula-se a um argumento mais amplo, presente em toda a dissertação, sobre a função que a História da Ciência deveria desempenhar no ensino. Portanto, Hiroki (2020) defende que, quando abordada de forma crítica e contextualizada, a História da Ciência humaniza a ciência, torna visível o caráter provisório e disputado do conhecimento científico e contribui para a formação de estudantes capazes de compreender a ciência como processo dinâmico, e não como acumulação linear de verdades imutáveis. O livro didático, nesse argumento, não é apenas um suporte de conteúdos, mas um dispositivo que, conforme a abordagem adotada, pode tanto aprofundar quanto obscurecer essa compreensão. Ao revelar os limites com que Da Vinci é tratado nos materiais curriculares mais difundidos no país, o trabalho fundamenta a necessidade de intervenções que alcançam a política editorial e a formação de professores, uma vez que a lacuna identificada exige não a simples adição de informações biográficas, mas uma revisão profunda da estrutura narrativa com que o conhecimento científico é apresentado ao longo da Educação Básica.

Sob um enfoque analítico-historiográfico mais direto, a tese de Oliveira (2021) representa uma inflexão significativa no conjunto de trabalhos mapeados. Pois, ao eleger o Códice Atlântico como fonte primária para a análise do pensamento educacional do Renascimento, a autora não se limita a explorar o potencial pedagógico dos manuscritos davincianos para o ensino contemporâneo, mas recua ao próprio período histórico de produção desses registros, interrogando qual modelo de educação se manifesta nas páginas escritas

e desenhadas por Da Vinci entre 1478 e 1519. Esse gesto investigativo confere ao trabalho um perfil distinto, situado no campo da História da Educação e sustentado metodologicamente pelos estudos de História Social de Bloch (2021) e pela perspectiva da longa duração proposta por Braudel (1992).

A questão central que orienta a pesquisa de Oliveira (2021) é compreender o conceito de educação renascentista e investigar como esse modelo se manifesta nos manuscritos de Leonardo da Vinci, com foco nos fólhos 207 e 245 do Códice Atlântico. A delimitação de apenas dois fólhos como objeto de análise aprofundada é uma escolha metodológica que merece atenção, pois ao mesmo tempo em que permite uma investigação detalhada, coloca em questão a representatividade dessas páginas diante do conjunto, composto por 1.119 folhas que cobrem temas diversificados como projetos de engenharia militar, estudos anatômicos, cálculos geométricos e escritos pessoais. A autora, contudo, ancora essa escolha na hipótese de que nestes fólhos se condensam as reflexões de Da Vinci sobre a relação entre macrocosmo e microcosmo, ou seja, entre o universo e o ser humano, tornaria esse material exemplar para a compreensão do modelo educacional que ela procura caracterizar.

O referencial teórico construído por Oliveira (2021) articula filosofia, história e epistemologia a partir de dois eixos conceituais centrais. O primeiro é o conceito aristotélico de *Sensus Communis*, identificado pela autora como a chave interpretativa para compreender a concepção de Da Vinci de aquisição do conhecimento: trata-se da faculdade que integra as informações provenientes dos cinco sentidos em uma percepção unificada do mundo, que se configura, na obra de Da Vinci, como uma pedagogia da observação fundada na mobilização da visão, do tato, da audição, do paladar e do olfato constituem dimensões complementares de um único processo cognitivo. O segundo eixo é a dualidade macrocosmo-microcosmo, interpretada não apenas como cosmologia renascentista, mas como princípio educativo que torna inseparáveis o autoconhecimento humano e o conhecimento do universo. Do ponto de vista metodológico, a pesquisa é de cunho bibliográfico e qualitativo, apoiada em bibliografia extensa e diversificada, o que representa, simultaneamente, uma força e uma limitação do trabalho: se, por um lado, essa amplitude referencial permite contextualizar o pensamento davinciano em múltiplas tradições filosóficas e historiográficas, por outro, o peso da contextualização tende a deslocar a análise efetiva dos fólhos para um plano secundário, de modo que o Códice Atlântico opera mais como pretexto para uma extensa introdução ao Renascimento do que como corpus submetido a tratamento analítico sistemático.

Os resultados da tese apontam para uma concepção de educação em Da Vinci que transcende a simples transmissão de conteúdos e se aproxima de um processo de formação integral do indivíduo, no qual a experiência sensorial, a observação da natureza e a reflexão filosófica se articulam em uma busca pela essência das coisas. A esse respeito, Oliveira (2021) argumenta que esse modelo guarda relevância para o discurso educacional contem-

porâneo, na medida em que propõe uma alternativa à fragmentação do conhecimento, ao valorizar a integração entre o que se percebe, o que se pensa e o que se cria.

A contribuição de Oliveira (2021) é de natureza fundamentalmente hermenêutica e histórico-filosófica, tendo em vista que ao aprofundar a leitura dos manuscritos davincianos à luz de categorias como o *Sensus Communis* e a relação entre microcosmo e macrocosmo, a tese amplia o horizonte interpretativo disponível para quem busca mobilizar o legado de Da Vinci no campo educacional. Ao mesmo tempo, a ausência de um procedimento analítico mais preciso sobre os fólios selecionados e de uma articulação mais direta com propostas pedagógicas aplicáveis representa uma lacuna que investigações posteriores, especialmente aquelas voltadas para o ensino de Ciências e Matemática, precisam considerar ao tomar esse trabalho como referência.

Em uma tentativa aproximada, a tese de Martins (2021), intitulada *Uma linguagem geométrica singular refletida no Códice Atlântico de Leonardo da Vinci: contribuições para a geometria escolar*, insere-se no campo da Educação Matemática e problematiza as possíveis conexões entre a geometria apresentada no Códice Atlântico e os objetos da geometria ensinada nas escolas. Em coerência com essa problemática, o objetivo geral consiste em estabelecer tais relações, ao passo que os objetivos específicos envolvem a exploração investigativa dos objetos geométricos do manuscrito, a seleção de folhas cujas representações dialoguem com conteúdos escolares, a análise semiótica dessas folhas e a elaboração de encaminhamentos pedagógicos derivados dos resultados obtidos.

A investigação de Martins (2021) adota abordagem qualitativa, centrada na análise documental do Códice Atlântico, manuscrito composto por 602 folhas que reúne desenhos e anotações de Leonardo da Vinci sobre temas variados, entre os quais matemática, óptica, anatomia e engenharia. Do conjunto total, 13 folhas foram selecionadas para análise aprofundada e organizadas em quatro núcleos temáticos: duplicação do cubo, geometria espacial e projetiva, geometria plana e quadratura do círculo. O critério de seleção baseia-se na identificação de semelhanças entre a geometria representada no manuscrito e os conteúdos da geometria escolar. O referencial teórico-metodológico estrutura-se em torno da semiótica peirceana, notadamente a partir dos estudos de Lúcia Santaella, cuja adoção se justifica pela natureza heterogênea da linguagem do Códice, que articula registros visuais e textuais em forma de expressão irreduzível à notação matemática convencional. Por meio dos conceitos de signo, objeto e interpretante, o autor interpreta as folhas selecionadas, tratando o manuscrito não como repertório ilustrativo, mas como sistema de signos dotado de lógica interna que demanda leitura especializada.

Do ponto de vista dos resultados, a análise apresentada por Martins (2021) evidencia que o Códice Atlântico contém representações geométricas diversificadas, abrangendo noções de área, volume, projeção, inscrição de polígonos, proporcionalidade e construção

geométrica. Tais representações encontram correspondência em conteúdos da geometria escolar e, segundo o autor, podem ser mobilizadas didaticamente por meio de atividades de problematização e projetos de investigação histórica. A tese propõe, nesse sentido, as denominadas Unidades Básicas de Problematização (UBPs)⁶, estruturas de ensino voltadas à exploração investigativa dos problemas clássicos presentes nas folhas analisadas, e projetos de investigação histórica que buscam articular a geometria de Da Vinci com o currículo da Educação Básica.

A principal contribuição do trabalho reside na articulação entre três dimensões que, com frequência, permanecem dissociadas na literatura da área: a História da Matemática como fonte de problemas e contextos; a semiótica como instrumento de leitura de registros históricos; e a didática da geometria como horizonte de aplicação. Ao operar nessa interseção, Martins (2021) avança para além da utilização decorativa do legado histórico, propondo que o Códice Atlântico seja tratado como recurso epistemológico capaz de enriquecer a compreensão conceitual dos estudantes e ampliar o repertório didático do professor.

Não obstante as contribuições identificadas, o trabalho de Martins (2021) apresenta limitações que merecem consideração. A seleção das 13 folhas com base em critérios de semelhança com a geometria escolar incorpora uma circularidade metodológica: ao eleger previamente folhas que já dialogam com os conteúdos curriculares, o estudo circunscreve o escopo da análise e restringe o alcance das inferências, que se aplicam a um subconjunto representativo, mas não exaustivo, do manuscrito. Adicionalmente, as Unidades Básicas de Problematização e os projetos de investigação propostos não foram testados empiricamente em contextos escolares reais, de modo que sua eficácia pedagógica permanece como hipótese a ser verificada em pesquisas subsequentes. A ausência de dados empíricos sobre a recepção das propostas por professores e estudantes constitui, portanto, uma lacuna que delimita o alcance das conclusões da tese no que concerne à validação das intervenções didáticas sugeridas.

Martins (2021) oferece contribuição teórica e metodológica consistente ao campo da Educação Matemática, ao demonstrar que os manuscritos de Da Vinci podem fundamentar abordagens experimentais, historicamente contextualizadas e interdisciplinares no ensino de geometria. A tese estabelece um modelo de análise passível de replicação para outros manuscritos históricos, ao mesmo tempo em que aponta a necessidade de investigações empíricas que avaliem a transposição das propostas elaboradas para a prática docente na Educação Básica.

Sob outra perspectiva, a dissertação de Alvarenga (2022) distingue-se dos trabalhos anteriores do mapeamento por uma razão estrutural precisa, pois se trata do único estudo desta revisão bibliográfica, que avança da análise documental e da proposta teórica para a

⁶ Sobre UBPs, ver Miguel e Mendes (2010; 2021).

implementação e avaliação de uma intervenção pedagógica concreta em sala de aula. Ao fazer isso, o autor transpõe a fronteira entre a reflexão sobre o potencial didático do legado de Da Vinci e a verificação empírica de seus efeitos sobre a aprendizagem dos estudantes, respondendo a uma das principais lacunas identificadas nos trabalhos precedentes.

O trabalho resultante da pesquisa realizada por Alvarenga (2022) tem como título “A Cultura *Maker* na promoção da Alfabetização Científica a partir dos inventos de Leonardo da Vinci”, e a questão formulada problematiza como promover a alfabetização científica com base nas invenções de Leonardo da Vinci, apoiada nos princípios da cultura *maker*. A escolha dos inventos relacionados ao voo como fio condutor das atividades não é fortuita, pois esses dispositivos articulam conceitos de Física presentes no currículo do 9º ano do Ensino Fundamental, como gravidade, resistência do ar, sustentação e aerodinâmica, com um contexto histórico que torna a ciência inteligível como processo de investigação e criação. O contexto de realização da pesquisa merece atenção: a intervenção foi conduzida em formato de Atividades Pedagógicas Não Presenciais, durante o período de restrições impostas pela pandemia de COVID-19, o que adicionou à pesquisa uma dimensão de adaptabilidade metodológica que amplia sua relevância para o debate sobre ensino remoto e aprendizagem mediada por tecnologias digitais.

Do ponto de vista metodológico, a pesquisa de Alvarenga (2022) se caracteriza como estudo de caso descritivo e único, realizado com estudantes do 9º ano da Escola Municipal de Ensino Fundamental Heloísa Abreu Júdice de Mattos, em Vitória. A sequência didática elaborada pelo pesquisador foi estruturada a partir dos Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018), percorrendo a problematização inicial (estudo da realidade), a organização do conhecimento e a aplicação do conhecimento. Esse modelo garante à intervenção uma coerência epistemológica que vai além do simples manuseio de materiais, pois orienta cada etapa por uma intencionalidade pedagógica explícita. A avaliação dos avanços em alfabetização científica se apoia nos indicadores propostos por Sasse-ron e Carvalho (2008), o que confere à análise dos dados um critério de observação sistematizado e replicável por outros pesquisadores.

Os resultados da intervenção são positivos em múltiplas dimensões, pois, a recriação de três inventos davincianos, a saber: o paraquedas, o parafuso aéreo e o ornitóptero, permitiu que os estudantes explorassem os princípios físicos do voo de forma concreta, relacionando conceitos abstratos do currículo a objetos que podem ser construídos, testados e modificados com as próprias mãos. Alvarenga (2022) registrou avanços na compreensão de conceitos como massa, densidade, ação e reação e sustentação, além do desenvolvimento de habilidades de colaboração, resolução de problemas e pensamento crítico. Como desdobramento, a pesquisa originou um curso *online* aberto e massivo intitulado “Educador *Maker*: Alfabetização Científica Inspirada em Leonardo da Vinci”, voltado a professores da

Educação Básica, o que estendeu o alcance potencial da proposta para além da escola onde o estudo foi realizado.

A contribuição de Alvarenga (2022) é de natureza fundamentalmente propositiva e interventiva, pois ao articular a cultura *maker*, a alfabetização científica e o legado de Da Vinci em uma sequência didática testada empiricamente, o trabalho demonstra que os inventos de Da Vinci são viáveis como artefatos pedagógicos operacionais, e não apenas como referências históricas ou motivacionais. Contudo, o recorte de estudo de caso único restringe a generalização dos resultados, uma vez que as condições específicas da escola, do perfil dos estudantes e do contexto pandêmico exerceram influência sobre o processo investigativo. A dissertação também não aprofunda a análise dos manuscritos como fontes primárias, tratando Da Vinci predominantemente como repertório de inventos inspiradores, sem explorar sistematicamente os registros do Códice Atlântico como documentos capazes de revelar o próprio método davinciano. Nesse sentido, o trabalho consolida a viabilidade da abordagem *maker* e aponta um caminho promissor para pesquisas que articulem, com maior profundidade, as fontes primárias davincianas à formalização de conceitos físicos e matemáticos na Educação Básica.

Para finalizar a revisão bibliográfica sobre o tema, discorreremos sobre a tese de Rodrigues (2022), embora admitamos que se trata de um trabalho que não dialoga diretamente com o campo do ensino de Ciências ou da Educação Matemática. Contudo, oferece ao nosso mapeamento uma contribuição epistemológica devido investigar o fundamento filosófico que sustenta o próprio modo de Da Vinci produzir e demonstrar o conhecimento. A questão central da tese, intitulada “A Mecânica da Natureza: Filosofia da Natureza e os Universais Sensíveis de Leonardo da Vinci”, interroga como Da Vinci entendia o conhecimento e de que modo o demonstrava em seus estudos sobre mecânica, especificamente nos Códices de Madrid I e II. A resposta foi organizada em torno do conceito de universal sensível, categoria por meio da qual o autor argumenta que Da Vinci concebia o conhecimento da natureza como um saber que se manifesta de forma perceptível aos sentidos, e não apenas à razão abstrata. Nessa concepção, o desenho técnico não é mero instrumento de registro ou ilustração, mas uma forma de linguagem científica capaz de demonstrar as leis da natureza, implicando que tratar seus registros como simples ilustrações históricas, significa ignorar a dimensão mais essencial do seu método.

O percurso metodológico adotado é histórico-filosófico e rigorosamente anti-anacrônico, pois Rodrigues (2022) parte da premissa de que compreender o pensamento de Da Vinci exige que cada conceito utilizado seja delimitado em seus significados e usos próprios do contexto renascentista, evitando a projeção de categorias contemporâneas sobre um *corpus* produzido no século XV. Para tanto, a tese dedica sua primeira parte à definição e contextualização dos termos fundamentais, como filosofia, ciência, arte, mecânica e *physis*, rastreando suas acepções desde Aristóteles, passando pelo estoicismo e pelos debates

medievais, até o Renascimento italiano. Essa estratégia metodológica, que consome quase metade da extensão total do trabalho, não é erudição excessiva, mas condição de possibilidade para a análise subsequente, pois somente ao estabelecer o campo semântico em que Da Vinci operava é possível compreender o que ele estava fazendo quando desenhava engrenagens, alavancas e mecanismos de transmissão de força nos Códices de Madri.

A segunda parte da tese concentra-se na análise desses Códices, explorando a concepção davinciana da natureza como sistema mecânico governado por leis observáveis, representáveis e transmissíveis, assim Rodrigues (2022) demonstra que Da Vinci desenvolvia um método de “ver com teoria”, pelo qual a observação empírica e a especulação filosófica se articulam em uma operação cognitiva única, mediada pelo desenho. A natureza, em Da Vinci, não é apenas objeto de contemplação, mas de investigação mecânica, e compreendê-la significa ser capaz de reproduzir seus princípios em máquinas artificiais. Essa tese ressoa diretamente com questões que percorrem todo o mapeamento, pois oferece o substrato epistemológico que fundamenta a validade de tomar os manuscritos davincianos como fontes primárias para o ensino dos princípios físicos e matemáticos.

A terceira parte, dedicada ao conceito de “universal sensível” propriamente dito, Rodrigues (2022) argumenta que Da Vinci via a arte do desenho como uma forma de ciência capaz de tornar visíveis as causas e os princípios da mecânica da natureza. Seus diagramas mecânicos e estudos anatômicos não apenas representam fenômenos, mas demonstram relações causais de modo que a percepção visual substitui, ou ao menos complementa, a demonstração verbal e matemática. O autor sustenta que é essa dimensão do legado davinciano, a do desenho como linguagem demonstrativa de universais, que o distingue na história do pensamento científico e que mais diretamente interessa à pesquisa sobre o ensino de Ciências e Matemática.

A contribuição de Rodrigues (2022) ao estado do conhecimento mapeado é de natureza fundamentalmente filosófica e interpretativa, uma vez que o trabalho não propõe sequências didáticas nem analisa livros didáticos, mas fornece o arcabouço conceitual mais rigoroso disponível no conjunto para responder a uma pergunta que os demais trabalhos muitas vezes pressupõem sem formular: por que os manuscritos de Da Vinci são epistemologicamente relevantes para o ensino de Ciências? A tese responde que essa relevância reside no fato de que, neles, o pensamento científico se apresenta em estado nascente, visível em sua estrutura cognitiva, e não já codificado na forma acabada dos conceitos que o currículo transmite. Nesse sentido, o trabalho de Rodrigues (2022) oferece ao campo da Educação em Ciências e Matemática um fundamento filosófico sólido para o uso das fontes primárias davincianas como dispositivos de mobilização para o ensino, tarefa que os demais estudos do nosso mapeamento buscaram realizar com instrumentos teóricos menos precisos.

O conjunto de trabalhos analisados nesta seção evidencia a heterogeneidade das abordagens com que a produção acadêmica brasileira tem mobilizado o legado de Leonardo da Vinci no campo educacional, abrangendo desde diagnósticos sobre o desconhecimento docente até análises filosóficas dos fundamentos epistemológicos do pensamento davinciano. Essa diversidade de perspectivas, metodologias e objetos de investigação permite identificar tanto as contribuições já consolidadas quanto as lacunas que persistem no campo. A sistematização dessas convergências e divergências constitui o objeto das considerações finais que apresentamos a seguir.

| 4. CONCLUSÃO

O mapeamento da produção acadêmica brasileira sobre o legado de Leonardo da Vinci no ensino de Ciências e Matemática, conduzido a partir de oito teses e dissertações publicadas entre 2014 e 2022 e catalogadas na Plataforma Sucupira, permite delinear um perfil sobre o estado do conhecimento sobre o tema, marcado por heterogeneidade metodológica e por um conjunto de convergências temáticas que revelam tanto os avanços quanto os limites da área até o momento em que os resultados de pesquisas estão registrados oficialmente.

Do ponto de vista das convergências, os trabalhos analisados compartilham o reconhecimento do potencial epistemológico representado pelos manuscritos davincianos, em especial do Códice Atlântico, como instrumentos de mobilização didática capazes de articular conteúdos de Física, Matemática e Ciências Naturais sob uma perspectiva interdisciplinar e historicamente situada. Essa premissa atravessa a totalidade do *corpus* analisado, desde o diagnóstico de Hansel (2014) sobre o desconhecimento docente até a fundamentação filosófica oferecida por Rodrigues (2022), passando pelas propostas pedagógicas de Afonso (2015), Oliveira (2017), Hiroki (2020), Oliveira (2021), Martins (2021) e Alvarenga (2022).

Em todos esses trabalhos, Da Vinci parece estar situado como um operador intelectual que desestabiliza a fragmentação disciplinar herdada do modelo educacional hiper especializado, apontando para a possibilidade de um ensino em que a observação experimental, o raciocínio lógico, a representação geométrica e a imaginação criativa se articulam como dimensões indissociáveis da formação científica. Não obstante, a análise qualitativa do conjunto evidencia uma assimetria relevante, pois, enquanto os trabalhos de natureza filosófica e histórica oferecem fundamentos conceituais sólidos para a utilização das fontes davincianas, as propostas de caráter didático tendem a mobilizar esses fundamentos de forma parcial, sem sistematizar instrumentos avaliativos que permitam verificar, com rigor metodológico, os efeitos das intervenções sobre a aprendizagem dos estudantes. Essa lacuna entre o arcabouço teórico disponível e a operacionalização didática constitui o principal desafio identificado no campo.

A sistematização das divergências observadas no *corpus* analisado reforça essa constatação e aponta para agendas de pesquisa ainda pouco exploradas na literatura relacionada à pesquisa brasileira. Nenhum dos oito trabalhos inventariados propõe uma articulação explícita entre o legado de Da Vinci e as habilidades e competências estabelecidas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o Ensino Médio, o que representa uma lacuna significativa em um contexto no qual a implementação de currículos integrados e interdisciplinares exige referências pedagógicas consolidadas. Da mesma forma, os estudos analisados concentram-se predominantemente em recortes temáticos específicos, como o voo, a geometria, a anatomia, a mecânica, sem que nenhum deles proponha uma articulação sistemática entre múltiplos conceitos físico-matemáticos presentes nos manuscritos davincianos e o currículo do Ensino Médio.

Tampouco se identificou, no conjunto, investigações que adotem delineamentos de pesquisa experimental ou que apliquem sequências didáticas em contextos escolares distintos, o que limita a generalização dos resultados obtidos. Diante desse cenário, conclui-se que o campo carece de pesquisas que operacionalizem, com maior rigor empírico e maior abrangência curricular, a transposição do pensamento de Da Vinci para a prática pedagógica contemporânea. Ao sistematizar esse estado do conhecimento, o presente mapeamento oferece subsídios para o desenvolvimento de investigações futuras que articulem a riqueza conceitual dos manuscritos de Da Vinci às demandas concretas da educação científica e matemática brasileiras.

REFERÊNCIAS

- Afonso, L. Z. (2015). *Máquinas de voo de Leonardo da Vinci: analogias biônicas e suas potencialidades no processo criativo* [Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul]. Plataforma Sucupira. <https://sucupira.capes.gov.br/>
- Alvarenga, J. L. (2022). *Cultura Maker na promoção da alfabetização científica a partir dos inventos de Leonardo da Vinci* [Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Itajubá]. Plataforma Sucupira. <https://sucupira.capes.gov.br/>
- Bloch, M. (2001). *Apologia da história, ou o ofício do historiador*. Rio de Janeiro: Zahar.
- Brasil. Ministério da Educação. (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC.
- Braudel, F. (1992). História e ciências sociais: a longa duração. In *Escritos sobre a história* (2. ed.). São Paulo: Perspectiva.
- Burke, P. (2020). *O polímata: uma história cultural de Leonardo da Vinci e Susan Sontag*. São Paulo: Editora Unesp.
- Delizoicov, D., Angotti, J. A., & Pernambuco, M. C. A. (2018). *Ensino de ciências: fundamentos e métodos* (5. ed.). São Paulo: Cortez.

- Hansel, V. T. (2014). *As contribuições de Leonardo da Vinci para a interdisciplinaridade da ciência e da arte na educação* [Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul]. Plataforma Sucupira. <https://sucupira.capes.gov.br/>
- Hiroki, J. (2020). *Leonardo da Vinci e a história dos estudos anatômicos no livro didático de ciências* [Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de São Paulo]. Plataforma Sucupira. <https://sucupira.capes.gov.br/>
- Martins, J. P. (2021). *Uma linguagem geométrica singular refletida no Códice Atlântico de Leonardo da Vinci: contribuições para a geometria escolar* [Tese de Doutorado, Universidade Anhanguera de São Paulo]. Plataforma Sucupira. <https://sucupira.capes.gov.br/>
- Miguel, A., & Mendes, I. A. (2010). Mobilizing histories in mathematics teacher education: memories, social practices, and discursive games. *ZDM Mathematics Education*, 42, pp. 381-392. <https://doi.org/10.1007/s11858-010-0255-8>
- Miguel, A., & Mendes, I. A. (2021). Mobilizando histórias na formação inicial de educadores matemáticos: memórias, práticas sociais e jogos discursivos. *REMATEC*, 16, pp. 120-140. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2021.n.p120-140.id324>
- Oliveira, M. R. de. (2017). *Leonardo da Vinci e o estudo do voo: uma abordagem para o ensino de ciências* [Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul]. Plataforma Sucupira. <https://sucupira.capes.gov.br/>
- Oliveira, V. de. (2021). *Códice Atlântico: um modelo de educação renascentista em Leonardo da Vinci* [Tese de Doutorado, Universidade Federal de São Paulo]. Plataforma Sucupira. <https://sucupira.capes.gov.br/>
- Pombo, O. (2021). *Interdisciplinaridade: ambições e limites* (2. ed.). Óbidos: Alêtheia Editores.
- Rodrigues, R. da S. (2022). *A mecânica da natureza: filosofia da natureza e os universais sensíveis de Leonardo da Vinci* [Tese de Doutorado, Universidade Federal de Minas Gerais]. Plataforma Sucupira. <https://sucupira.capes.gov.br/>
- Sasseron, L. H., & Carvalho, A. M. P. (2011). Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*, 16(1). <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/246/172>
- Valéry, P. (1998). *Introdução ao método de Leonardo da Vinci* (G. de Souza, Trad.; Edição bilíngue francês/português). São Paulo: Editora 34. (Obra original publicada em 1894)

Apêndice - Información sobre el artículo

Historico editorial

Submetido: 21 de Enero de 2026.

Aprobado: 19 de Junio de 2026.

Publicado: 06 de Julio de 2026.

Como Citar — APA

Ribeiro, M. B. de S., & Mendes, I. A. (2026). Leonardo da Vinci no ensino de Ciências e Matemática: um mapa da pesquisa no Brasil. *PARADIGMA*, XLVII(2), e2026019. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2025.e2026019.id1834>.

Como Citar — ABNT

RIBEIRO, Márcio Benício de Sá; MENDES, Iran Abreu. Leonardo da Vinci no ensino de Ciências e Matemática: um mapa da pesquisa no Brasil. *PARADIGMA*, Maracay, v. XLVII, n. 2, e2026019, Jul./Dic., 2026. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2026.e2026019.id1834>.

Conflicto de intereses

Nada que declarar.

Declaración de disponibilidad de datos

Todos los datos han sido presentados/generados en este artículo.

Derechos autorales

Los derechos de autor pertenecen a los autores, que conceden a la revista **Paradigma** los derechos exclusivos de primera publicación. Los autores no serán remunerados por la publicación de sus artículos en esta revista. Los autores están autorizados a celebrar contratos adicionales por separado, para la distribución no exclusiva de la versión del artículo publicado en esta revista (por ejemplo, publicación en un repositorio institucional, en un sitio web personal, publicación de una traducción o como capítulo de un libro), con reconocimiento de autoría y primera publicación en esta revista. Los editores de la revista **Paradigma** tienen derecho a realizar ajustes textuales y adecuación normativas en este artículo.

Acceso libre

Este artículo es de acceso abierto (*Open Access*) y sin gastos de envío ni de procesamiento del artículo (*Article Processing Charges – APCs*). El acceso abierto es un amplio movimiento internacional que pretende proporcionar acceso en línea libre y gratuito a la información académica, como publicaciones y datos. Una publicación se define como de acceso abierto cuando no existen barreras financieras, legales o técnicas para acceder a ella; en otras palabras, cuando cualquiera puede leerla, descargarla, copiarla, distribuirla, imprimirla, investigarla o utilizarla en la educación o de cualquier otra forma dentro de los acuerdos legales.

**Licencia de uso**

Este artículo es licenciado con **Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0)**. Esta licencia le permite compartir, copiar y redistribuir el artículo en cualquier medio o formato. La licencia no permite utilizar el material con fines comerciales ni adaptarlo, remezclarlo o transformarlo.

**Comprobación de similitud**

Este artículo fue sometido a una comprobación de similitud utilizando el software de detección de texto **iThenticate** de Turnitin, a través del servicio de *Similarity Check* de la Crossref.

**Proceso de evaluación**

Revisión por pares a doble ciego (*Double blind peer review*).

Editor en Jefe

Fredy E. González

Editores Asociados

Luis Andrés Castillo
Ivonne C. Sánchez S.

Publisher

Este artículo ha sido publicado en la revista **Paradigma** vinculada al Centro de Investigaciones Educativas Paradigma (CIEP) del Departamento del Componente Docente de la **Universidad Pedagógica Experimental Libertador** (Núcleo Maracay). La revista **Paradigma** publica artículos de carácter técnico-científico, derivados de estudios e investigaciones que sirvan de apoyo al desarrollo del conocimiento educativo, propiciando el diálogo entre los diferentes campos de la educación. Las ideas expresadas en este artículo son de los autores y no representan necesariamente la opinión del consejo editorial o de la universidad. En Brasil, la revista **Paradigma** obtuvo la calificación **Qualis A1** en la **Evaluación CAPES (2021-2024)**.

