

A Consolidação do Cálculo na Idade Moderna: uma Abordagem Cronológica das Contribuições e Autorias Matemáticas

Adão Vieira de Souza Neto¹, Aldair Rogério Viana Plácido², Antônio de Pádua Cunha Silva³, Francisco Lopes da Silva⁴, Joaciran de Sousa dos Reis⁵, Márcio Marques Pereira⁶, Ezequias Matos Esteves⁷, Roberto Arruda Lima Soares⁸, Ronaldo Campelo da Costa⁹

¹Mestrando no PROFMAT, Instituto Federal do Piauí (IFPI), Floriano, Piauí, Brasil, E-mail: adaoneto101@gmail.com;

²Mestrando no PROFMAT, Instituto Federal do Piauí (IFPI), Floriano, Piauí, Brasil, E-mail: aldairplacido@gmail.com;

³Mestrando no PROFMAT, Instituto Federal do Piauí (IFPI), Floriano, Piauí, Brasil, E-mail: antoniodepadua.372@gmail.com;

⁴Mestrando no PROFMAT, Instituto Federal do Piauí (IFPI), Floriano, Piauí, Brasil, E-mail: professorlopes2009@gmail.com;

⁵Mestrando no PROFMAT, Instituto Federal do Piauí (IFPI), Floriano, Piauí, Brasil, E-mail: joaciran@gmail.com; ⁶Mestrando no PROFMAT, Instituto Federal do Piauí (IFPI), Floriano, Piauí, Brasil, E-mail: marciomarques57002@gmail.com; ⁷Doutor,

Instituto Federal do Piauí (IFPI), Teresina, Piauí, Brasil, E-mail: ezequias@ifpi.edu.br; ⁸Doutor, Instituto Federal do Piauí

(IFPI), Teresina, Piauí, Brasil, E-mail: robertoarruda@ifpi.edu.br; ⁹Doutor, Instituto Federal do Piauí (IFPI), Picos, Piauí,

Brasil, E-mail: ronaldocampelo@ifpi.edu.br.

<https://doi.org/10.67694/efkq5321>

Received: 17/06/2026 | Accepted: 21/06/2026 | Published: 01/07/2026 | Pages: 10-17

ABSTRACT

This paper analyzes the consolidation of Calculus in the Modern Age, with emphasis on the historical and chronological path that led to its formalization between the seventeenth and eighteenth centuries. The investigation discusses the contributions of different mathematicians to the constitution of Differential and Integral Calculus, beginning with Kepler's stereometry and Cavalieri's method of indivisibles, moving through the studies of Fermat, John Wallis, and Isaac Barrow, and reaching the systematization carried out by Newton and Leibniz. It also examines the developments promoted by the brothers Jakob and Johann Bernoulli, as well as the process of conceptual expansion and refinement advanced by Euler, D'Alembert, and Lagrange. The research is characterized as bibliographic, with a qualitative approach, grounded in works and studies on the History of Mathematics and on the historical development of Calculus. The results show that the consolidation of Calculus did not occur in a linear or individualized manner, but rather as the result of a collective process

marked by geometric, algebraic, analytical, and conceptual advances. It is concluded that this path was essential for the progressive overcoming of immediate physical and geometric dependence, paving the way for the mathematical rigor that would be deepened in later centuries and contributing to the consolidation of Calculus as one of the main languages of contemporary science.

Key words: History of Mathematics; Modern Age; Calculus; Derivative; Integral

RESUMO

Este trabalho analisa a consolidação do Cálculo na Idade Moderna, com ênfase no percurso histórico e cronológico que conduziu à sua formalização entre os séculos XVII e XVIII. A investigação discute as contribuições de diferentes matemáticos para a constituição do Cálculo Diferencial e Integral, partindo da estereometria de Kepler e do método dos indivisíveis de Cavalieri, passando pelos estudos de Fermat,

John Wallis e Isaac Barrow, até alcançar a sistematização realizada por Newton e Leibniz. Também são examinados os desdobramentos promovidos pelos irmãos Jakob e Johann Bernoulli, bem como o processo de ampliação e refinamento conceitual desenvolvido por Euler, D'Alembert e Lagrange. A pesquisa caracteriza-se como bibliográfica, de abordagem qualitativa, fundamentada em obras e estudos sobre a História da Matemática e sobre o desenvolvimento histórico do Cálculo. Os resultados evidenciam que a consolidação do Cálculo não ocorreu de forma linear nem individualizada, mas como resultado de um processo coletivo, marcado por avanços geométricos, algébricos, analíticos e conceituais. Conclui-se que esse percurso foi essencial para a progressiva superação da dependência física e geométrica imediata, pavimentando o caminho para o rigor matemático que seria aprofundado nos séculos posteriores e contribuindo para a consolidação do Cálculo como uma das principais linguagens da ciência contemporânea.

Palavras-chave: História da Matemática; Idade Moderna; Cálculo; Derivada; Integral

INTRODUÇÃO

O nascimento do Cálculo não foi um evento isolado, mas uma construção coletiva que atravessou dois séculos de debates sobre o infinito. No início do século XVII, as obras de Kepler sobre volumes de sólidos e de Cavalieri sobre os indivisíveis ampliaram os limites da geometria clássica. Seguiram-se os avanços de Fermat em máximos e mínimos e a aritmética do infinito de John Wallis, que prepararam o terreno para uma síntese teórica posterior.

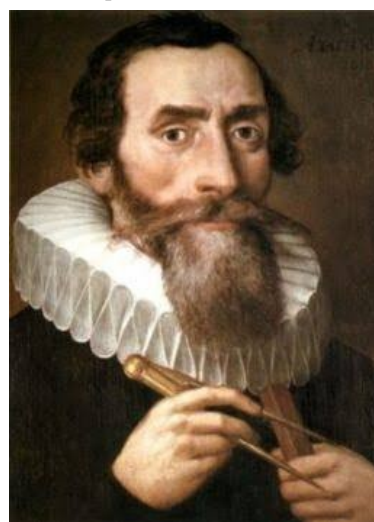
A consolidação ganhou força com os trabalhos de Newton, desenvolvidos a partir de 1666, e com a notação universal de Leibniz, apresentada em 1684. Entretanto, o Cálculo ainda operava sob justificativas físicas, geométricas e cinemáticas, como as discutidas por Isaac Barrow em suas *Lectiones Geometricae*, de 1670. Foram os irmãos Jakob Bernoulli e Johann Bernoulli que expandiram esse poder operacional. Este artigo descreve como essa sucessão de contribuições levou ao processo de formalização progressiva do Cálculo, culminando nos esforços de Euler, D'Alembert e Lagrange para transformá-lo em uma linguagem cada vez mais simbólica, analítica e autônoma.

A organização cronológica deste estudo foi delineada de modo a refletir a própria maturação histórica do Cálculo. Desse modo, o percurso textual divide-se em três momentos fundamentais: a preparação para o Cálculo Moderno, que se dedica à análise das abordagens geométricas e algébricas preliminares; a sistematização do Cálculo, que se concentra no período de convergência teórica, destacando a relação entre diferenciação e integração; e a expansão e formalização, em que se examina a difusão das ferramentas matemáticas, o surgimento de novas ramificações e o processo de fundamentação lógica que consolidou o Cálculo para o desenvolvimento matemático contemporâneo.

A PREPARAÇÃO PARA O CÁLCULO MODERNO

O desenvolvimento do Cálculo Diferencial e Integral na Idade Moderna não foi um evento súbito, mas o resultado de uma transição histórica na qual Johannes Kepler (1571–1630) ocupa lugar de destaque. Segundo Damasio (2011), a ruptura de Kepler com o dogma do movimento circular uniforme não representou apenas uma vitória para a astronomia, mas uma necessidade matemática de ajustar modelos teóricos à realidade observada. Ao ingressar na Universidade de Tübingen¹ sob a orientação de Michael Maestlin², Kepler absorveu a dualidade entre os modelos de Ptolomeu e Copérnico, convertendo-se precocemente ao heliocentrismo.

Figura 1 – Johannes Kepler



Fonte: Toda Matéria (2017).

Em sua primeira produção teórica, fortemente alicerçada em preceitos neoplatônicos, Kepler propôs inicialmente que as trajetórias planetárias eram circulares e delimitadas por esferas imaginárias. Conforme aponta Weinberg (2015), o astrônomo buscou uma correlação geométrica entre os cinco sólidos platônicos e as lacunas entre as órbitas dos seis planetas então catalogados: o octaedro associado a Mercúrio, o icosaedro a Vênus, o dodecaedro à Terra, o tetraedro a Marte e o cubo a Júpiter, seguido por Saturno. Embora tal estrutura possuísse uma lógica intrínseca para a época, Kepler posteriormente superou tradições de pensadores como Platão e Aristóteles ao refutar a circularidade das órbitas.

A grande contribuição de Kepler para a formação das ideias do Cálculo surge em 1609, em sua obra *Astronomia nova*, na qual demonstrou que as trajetórias planetárias são elipses com o Sol em um dos focos, fundamentando sua Primeira Lei. Ao observar que a velocidade orbital dependia da distância solar, formulou a Segunda Lei, estabelecendo que o vetor que liga o planeta ao Sol percorre áreas equivalentes em intervalos de tempo iguais. Para fundamentar matematicamente o cálculo dessas áreas, Kepler utilizou conceitos primordiais do Cálculo Integral. Sobre isso, Boyer (1996, p. 222) esclarece que “Kepler pensava na área formada de uma infinidade de pequenos triângulos com um vértice no sol e os outros dois vértices em pontos infinitamente próximos um do

¹ Uma das instituições de ensino superior e pesquisa mais antigas e prestigiadas da Alemanha, fundada em 1477 na cidade de Tübingen, no estado de Baden-Württemberg.

² Astrônomo e matemático alemão, conhecido por ter sido mentor de Johannes Kepler.

outro ao longo da órbita”.

Afastando-se do rigor de Arquimedes e preferindo a lógica de Nicholas de Cusa, Kepler aplicou essa metodologia em 1615 no tratado *Stereometria doliorum vinorum* para investigar a volumetria de barris de vinho e outros sólidos. Esses estudos anteciparam aspectos do Cálculo Diferencial ao abordar problemas de otimização. Kepler percebeu que, quando o volume se aproxima do máximo, a taxa de variação torna-se progressivamente menor, indicando uma intuição próxima à ideia de que a derivada de uma função se anula nas vizinhanças de um valor máximo, antecipando aspectos do Teorema de Fermat para pontos críticos.

Dando continuidade a essa evolução conceitual, Bonaventura Cavalieri (1598–1647) publicou, em 1635, *Geometria indivisibilibus continuorum*, obra considerada por Boyer (1959) um ponto importante para o aprofundamento do Cálculo. O Princípio de Cavalieri estabeleceu que, no plano, se duas figuras entre paralelas têm segmentos de mesmo comprimento em qualquer reta paralela, suas áreas são iguais; e, no espaço, se dois sólidos entre planos paralelos têm seções de áreas iguais, seus volumes são equivalentes. Apesar das críticas de contemporâneos como Paul Guldin³ e André Tacquet⁴, o conceito de indivisíveis de Cavalieri serviu de base para desenvolvimentos posteriores associados ao método das fluxões de Newton.

Figura 2 – Bonaventura Cavalieri



Fonte: Mathigon (2026a).

Nesse cenário de inovação, surge Pierre de Fermat (1601–1665), jurista que Singh (1999) denominou “Príncipe dos Amadores” por dedicar seu tempo livre à matemática por prazer. Fermat foi pioneiro na Geometria Analítica e colaborou com Blaise Pascal na fundação da Teoria das Probabilidades. Segundo Garbi (2010), sua abordagem era, em certos aspectos, mais próxima do rigor moderno do que a de René Descartes (1596–1650). Apoiado em ferramentas analíticas, Fermat desenvolveu um método para localizar pontos de máximo, mínimo e traçar tangentes. Boyer (1996) explica que ele comparava o valor de uma função $f(x)$ com o valor de $f(x + E)$ em um ponto vizinho, percebendo que, nos pontos de máximo e mínimo, a variação era quase imperceptível. Ao igualar $f(x)$ a $f(x + E)$ e tratar E como zero, Fermat antecipou aspectos da ideia moderna de limite:

$$\lim_{E \rightarrow 0} \frac{f(x + E) - f(x)}{E} = 0 \quad (1)$$

³Paul Guldin foi um matemático e astrônomo jesuíta suíço.

⁴André Tacquet foi um matemático e sacerdote jesuíta do Ducado de Brabante.

Embora interpretasse que E chegava literalmente a zero, sua contribuição foi vital, a ponto de Isaac Newton reconhecer que suas ideias foram inspiradas pelo método de Fermat (Singh, 1999).

Figura 3 – Pierre de Fermat



Fonte: Mathigon (2026b).

Finalmente, o panorama se completa com René Descartes, que defendia um conhecimento baseado no quantificável. Sua obra *La Géométrie*, de 1637, popularizou a resolução de problemas geométricos por meio da álgebra, o que, como observa Gleick (2004), “libertou” a matemática ao permitir o estudo de uma variedade infinita de novas curvas. Contudo, Loreto (2001) argumenta que o papel de Descartes como criador da Geometria Analítica deve ser visto com cautela, pois sua obra não apresenta explicitamente os eixos cartesianos modernos, concentrando-se mais na teoria das equações algébricas.

Figura 4 – René Descartes



Fonte: Mundo Educação (2026).

Diferentemente de Fermat, o método de Descartes para tangentes era predominantemente algébrico. Boyer (1959) argumenta que, se Descartes tivesse considerado variáveis contínuas em vez de símbolos estáticos, ele poderia ter alcançado uma interpretação do Cálculo muito próxima da que temos atualmente. Assim, enquanto Descartes sistematizou a relação entre álgebra e geometria, foi Fermat quem forneceu ferramentas operacionais que permitiram a Newton e Leibniz formalizar o Cálculo Diferencial.

A SISTEMATIZAÇÃO DO CÁLCULO

A consolidação do Cálculo moderno encontra uma de suas bases fundamentais no trabalho de John Wallis (1616–1703), predecessor imediato de Isaac Newton. Em 1655, ao publicar *Arithmetica infinitorum*, Wallis estendeu a lei da quadratura de Cavalieri, permitindo a inclusão de números negativos, fracionários e expoentes variados.

Figura 5 – John Wallis



Fonte: Barozzi (2016).

Nessa obra, Wallis introduziu o símbolo de infinito (∞) e estabeleceu as séries infinitas como ferramentas indispensáveis (Morgan, 1917). Ao contrário da tradição puramente geométrica, atribuiu valores numéricos a indivisíveis espaciais, estabelecendo relações fundamentais como o produto de Wallis:

$$\frac{\pi}{2} = \frac{2 \cdot 2}{1 \cdot 3} \cdot \frac{4 \cdot 4}{3 \cdot 5} \cdot \frac{6 \cdot 6}{5 \cdot 7} \cdot \frac{8 \cdot 8}{7 \cdot 9} \cdots \quad (2)$$

Além de formalizar o termo *fractione continuâ* (“frações continuadas”) e relatar a expansão de Brouncker, o trabalho de Wallis sobre quadratura influenciou diretamente Isaac Newton (1643–1727). Embora Newton tenha cunhado o termo “fluxões”, as raízes desse pensamento analítico residem também nos escritos de Wallis (Morgan, 1917). Newton desenvolveu o “Método das Fluxões” para determinar a taxa de variação de grandezas em relação ao tempo, tratando as curvas como o rastro de pontos em movimento, em que a velocidade era a fluxo ($\dot{x}$) e a quantidade variável era a fluente (Alexanderson; Klosinski, 2016).

Essa concepção newtoniana foi decisiva para a consolidação de uma leitura dinâmica do Cálculo, pois permitiu interpretar as grandezas matemáticas como quantidades em variação contínua. Ao relacionar movimento, tempo e taxa de variação, Newton conferiu ao Cálculo uma forte vinculação com os problemas da mecânica e da física nascente, especialmente na descrição de fenômenos como velocidade, aceleração e trajetória dos corpos. Desse modo, o método das fluxões representou um avanço fundamental na passagem de procedimentos geométricos isolados para um sistema mais geral de análise das variações, ainda que sua fundamentação dependesse de noções intuitivas de movimento e de infinitesimais.

Figura 6 – Isaac Newton



Fonte: Narloch (2006).

O amadurecimento dessa teoria permitiu a Newton sistematizar a relação inversa entre diferenciação e integração como uma lei geral da análise matemática (Oliveira; Bellemain, 2022). Paralelamente a esse desenvolvimento, Isaac Barrow (1630–1677), mentor de Newton e último grande expoente da tradição geométrica, já havia refinado o “triângulo diferencial” em sua obra *Lectiones Geometricae*, de 1670.

Figura 7 – Isaac Barrow



Fonte: Westminster Abbey (2026).

Barrow introduziu métodos para determinar a inclinação da tangente por meio de incrementos infinitesimais (Marques, 2008) e forneceu uma demonstração geométrica de que encontrar a área sob uma curva e encontrar a tangente são operações inversas, percepção hoje expressa como:

$$\frac{d}{dx} \int_a^x f(t) dt = f(x) \quad (3)$$

Esse “embrião” do Teorema Fundamental foi transformado por Newton em um algoritmo sistemático, mas a formalização pública e simbólica definitiva viria com o polímata alemão Gottfried Wilhelm Leibniz (1646–1716). Conhecido como o “último gênio universal”, Leibniz desenvolveu uma abordagem essencialmente algébrica e lógica (Boyer; Merzbach, 2012). Enquanto Newton mantinha seus métodos privados, Leibniz tomou a dianteira editorial em 1684 com o artigo *Nova Methodus pro Maximis et Minimis*. Sua genialidade residiu na criação de uma simbologia que guiava o próprio raciocínio (Eves, 2004), introduzindo os padrões universais do símbolo de integral ($\int$) e do diferencial (d).

Figura 8 – Gottfried Wilhelm Leibniz

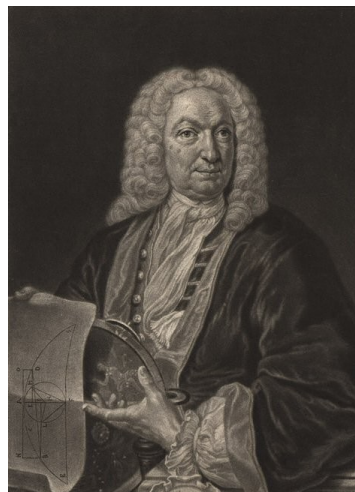
Fonte: Cartwright (2024).

Essa divergência de abordagens culminou na chamada “Guerra do Cálculo”, um dos maiores conflitos da história da ciência, marcado por acusações de plágio e pela intervenção institucional da *Royal Society* (Gayo, 2010). Enquanto o isolacionismo britânico manteve a notação de “pontinhos” de Newton, o que gerou uma estagnação técnica na Inglaterra por quase um século, a Europa Continental adotou a versátil linguagem de Leibniz (Eves, 2004). Apesar do duelo histórico, a historiografia moderna reconhece Newton e Leibniz como co-criadores independentes, que fundiram a herança de Wallis e Barrow em um sistema unificado (Eves, 2004), transformando o Cálculo na linguagem universal da ciência moderna.

A EXPANSÃO E FORMALIZAÇÃO

A eficácia da notação apresentada por Leibniz encontrou terreno fértil nas mãos dos irmãos suíços Jakob Bernoulli (1654–1705) e Johann Bernoulli (1667–1748). Eles foram os primeiros grandes matemáticos a dominar e expandir os métodos leibnizianos, transformando regras operacionais em uma ferramenta de exploração científica sem precedentes. A dedicação e o entusiasmo dos Bernoulli foram fundamentais para que o Cálculo leibniziano não permanecesse um método restrito a poucos especialistas; ao contrário, foram eles que o transformaram em um sistema analítico robusto, capaz de solucionar problemas físicos de alta complexidade e favorecer a difusão da análise matemática no continente europeu (Struik, 1997).

A atuação dos Bernoulli também foi decisiva porque demonstrou que a nova linguagem do Cálculo não se limitava à resolução de problemas particulares, mas podia ser aplicada a uma ampla variedade de situações envolvendo movimento, curvas, otimização e fenômenos físicos. Ao explorar problemas como a braquistócrona, as curvas isócronas e outras questões associadas à mecânica, eles evidenciaram a força operacional da notação leibniziana e contribuíram para transformar o Cálculo em uma ferramenta de investigação científica. Dessa forma, a análise matemática passou a assumir papel central na formulação e solução de problemas, favorecendo a transição de uma matemática ainda fortemente geométrica para uma abordagem mais simbólica, funcional e analítica.

Figura 9 – Johann Bernoulli

Fonte: Kierul (2014).

Em 1690, Jakob Bernoulli foi o primeiro a utilizar formalmente a palavra “integral” na revista *Acta Eruditorum*, substituindo o termo “soma”. Simultaneamente, Johann Bernoulli desempenhou um papel pedagógico crucial ao ensinar o Marquês de L'Hôpital, o que resultou na publicação de *Analyse des infiniment petits* em 1696 (Eves, 2004). Embora atuassem de forma colaborativa para dar continuidade aos trabalhos de Leibniz, o relacionamento entre Jakob e Johann foi marcado por intensas disputas de vaidade intelectual. Segundo Coelho (2008), o momento de maior tensão ocorreu com o Problema da Braquistócrona, enunciado por Johann em 1696, nos seguintes termos:

“Dados dois pontos A e B em um plano vertical, atribuir a um móvel M a trajetória AMB ao longo da qual, sob a ação de seu próprio peso, o móvel vai do ponto A ao ponto B no tempo mais curto” (Coelho, 2008, p. 22).

Jakob aceitou o desafio e apresentou sua solução em 1697. A resolução desse problema complexo demonstrou a força dos métodos dos irmãos Bernoulli e a superioridade operacional da notação de Leibniz sobre os métodos geométricos tradicionais (Katz, 1998). Com a consolidação do Cálculo operacional, o século XVIII surgiu como um período de profunda revisão epistemológica, liderado por Leonhard Euler (1707–1783).

Figura 10 – Jakob Bernoulli

Fonte: Rojas (2022).

Euler estruturou o edifício do Cálculo contemporâneo, desvinculando-o de sua dependência direta da geometria e da física cinemática. Sobre sua importância, Boyer (1996, p. 312) afirma que “Euler fez pela análise o que Euclides fizera pela geometria”. Ele deu ao Cálculo uma forma mais sistemática, substituindo gradualmente o apelo à intuição geométrica por um formalismo analítico que permitiu a expansão do Cálculo para áreas até então pouco exploradas.

Figura 11 – Leonhard Euler



Fonte: Beltrán-Pellicer (2015).

A grande virada de Euler foi a introdução do conceito de função como objeto central do Cálculo. Em sua obra *Introductio in analysin infinitorum*, de 1748, ele definiu função como qualquer expressão analítica formada por quantidades variáveis e constantes, introduzindo notações universais como i , e , $f(x)$ e $\sum$. A síntese máxima desse período é a Identidade de Euler, que unifica os cinco números fundamentais da ciência:

$$e^{i\pi} + 1 = 0 \quad (4)$$

Apesar do sucesso operacional, restavam dúvidas sobre a precisão dos infinitesimais. Jean le Rond D'Alembert (1717–1783) foi um dos primeiros a afirmar que a diferenciação não era uma questão de “zeros reais”, mas de limites de razões (Boyer, 1996). Sua postura pode ser compreendida como pragmática: para ele, o avanço operacional do Cálculo indicava que o rigor teórico seria alcançado progressivamente com o desenvolvimento da análise.

Figura 12 – Jean le Rond D'Alembert



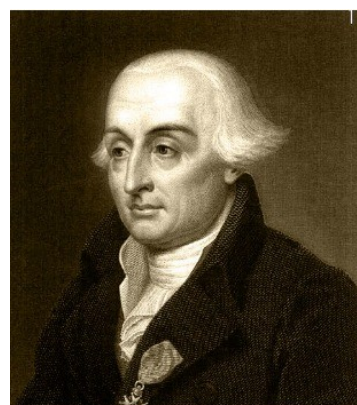
Fonte: Moura (2026).

Finalmente, Joseph-Louis Lagrange (1736–1813) buscou a chamada “purificação algébrica” do Cálculo. Em *Théorie des fonctions analytiques*, de 1797, ele eliminou a intuição geométrica e tratou as funções por meio de suas expansões em séries de potências:

$$f(x+h) = f(x) + f'(x)h + \dots + \frac{f^{(n)}(x)}{n!}h^n + \dots \quad (5)$$

Lagrange difundiu a notação de “linha” (f' , f'' , ...) e, em sua obra *Mécanique analytique*, de 1788, fortaleceu a ideia de uma abordagem analítica mais autônoma do Cálculo, pavimentando o caminho para a Matemática contemporânea sem a necessidade de um único diagrama geométrico.

Figura 13 – Joseph-Louis Lagrange



Fonte: Kaltzada (1997).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A jornada do Cálculo, iniciada com a estereometria de Kepler e os indivisíveis de Cavalieri, atravessando as técnicas de Fermat e a aritmética de John Wallis, demonstra que a formalização da Matemática foi um processo de libertação gradual. A consolidação do Teorema Fundamental do Cálculo por Newton, o rigor geométrico de Isaac Barrow e a sistematização da notação de Leibniz forneceram ferramentas essenciais, enquanto a expansão operacional de Jakob Bernoulli e Johann Bernoulli evidenciou a eficácia do novo método.

Ficou evidente, nesta pesquisa, que um avanço decisivo no processo de formalização ocorreu quando a dependência da geometria foi progressivamente substituída pela precisão funcional de Euler. Enquanto D'Alembert oferecia uma saída lógica por meio do conceito de limite, Lagrange buscava uma fundamentação algébrica mais autônoma. Essa cronologia revela que os conceitos ensinados atualmente não são estáticos, mas resultado de séculos de refinamento.

Compreender cada um desses passos permite ao professor mediar com mais clareza as dificuldades de abstração dos alunos, apresentando o Cálculo como uma das maiores construções intelectuais da humanidade. Contudo, é importante reconhecer que o rigor moderno do Cálculo não se encerra no século XVIII, sendo posteriormente aprofundado no século XIX por meio das contribuições de matemáticos como Cauchy, Bolzano e Weierstrass. Assim, Euler, D'Alembert e Lagrange devem ser compreendidos como autores decisivos no processo de formalização, mas não como ponto final da fundamentação rigorosa da análise.

AGRADECIMENTOS

Não se aplica.

DECLARAÇÃO DE CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

FINANCIAMENTO

Esta pesquisa não recebeu financiamento específico.

LICENÇA

Este artigo está licenciado sob a Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

REFERÊNCIAS

ALEXANDERSON, Gerald L.; KLOSINSKI, Leonard F. About the cover: the Newton-Leibniz controversy. **Bulletin of the American Mathematical Society**, Providence, v. 53, n. 2, p. 295–299, abr. 2016.

BAROZZI, Marco Fulvio. **John Wallis, antipático e geniale**. 8 mar. 2016. Disponível em: <https://medium.com/through-the-optic-glass/john-wallis-antipatico-e-geniale-5595619d4708>. Acesso em: 18 jun. 2026.

BELTRÁN-PELLICER, Pablo. **La dulce muerte de Euler**. 20 abr. 2015. Disponível em: <https://tierradenumeros.com/post/la-dulce-muerte-de-euler/>. Acesso em: 18 jun. 2026.

BOYER, Carl B. **História da matemática**. São Paulo: Edgard Blücher, 1996.

BOYER, Carl B. **The history of the calculus and its conceptual development**. New York: Dover Publications, 1959.

BOYER, Carl B.; MERZBACH, Uta C. **História da matemática**. Tradução: Helena Castro. São Paulo: Blucher, 2012.

CARTWRIGHT, Mark. **Gottfried Wilhelm Leibniz**. 26 jan. 2024. Disponível em: <https://www.worldhistory.org/Gottfried/>. Acesso em: 18 jun. 2026.

COELHO, Rejeane Alexandre. **A história dos problemas da tautócrona e da braquistócrona**. 2008. 105 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro.

DAMASIO, Felipe. O início da revolução científica: questões acerca de Copérnico e os epiciclos, Kepler e as órbitas elípticas. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, [S. l.], v. 33, n. 3, 2011.

EVES, Howard. **Introdução à história da matemática**. Campinas: Editora da Unicamp, 2004.

GARBI, Gilberto G. **A rainha das ciências**. 3. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2010.

GAYO, Jairo. **Fundamentos e história da matemática**. Indaial: Uniasselvi, 2010.

GLEICK, James. **Isaac Newton**. Rio de Janeiro: Companhia das Letras, 2004.

KALTZADA, Pili. **Joseph Louis Lagrange**. 1 fev. 1997. Disponível em: <https://zientzia.eus/artikuluak/joseph-louis-lagrange1/>. Acesso em: 18 jun. 2026.

KATZ, Victor J. **A history of mathematics: an introduction**. 2. ed. [S. l.]: Addison Wesley Educational Publishers, 1998.

KIERUL, Jacek. **Johann Bernoulli i brachistochrona – krzywa najszybszego spadku (1697)**. 16 maio 2014. Disponível em: <https://kierul.wordpress.com/tag/lhopital/>. Acesso em: 18 jun. 2026.

LORETO, Ana Beatriz. A geometria analítica de Descartes. **Revista da Sociedade Brasileira de História da Matemática**, n. 1, 2001.

MARQUES, José Oscar de Almeida. Berkeley e o problema de Barrow. **Cadernos de História e Filosofia da Ciência**, v. 18, n. 2, p. 419–445, 2008.

MATHIGON. **Linha do tempo da matemática: Bonaventura Cavalieri**. 2026. Disponível em: <https://pt.mathigon.org/timeline/cavalieri>. Acesso em: 18 jun. 2026.

MATHIGON. **Linha do tempo da matemática: Pierre de Fermat**. 2026. Disponível em: <https://pt.mathigon.org/timeline/fermat>. Acesso em: 18 jun. 2026.

MORGAN, Frank M. Shorter notices: Analytic geometry and calculus by Woods and Bailey. **Bulletin of the American Mathematical Society**, [S. l.], p. 96–97, nov. 1917.

MOURA, Maurício. **Alembert, Jean Le Rond D' (1717-1783)**. In: MCCABE, Joseph (ed.). **Um dicionário biográfico dos livres pensadores antigos, medievais e modernos**. [S. l.]: Livre Pensamento, 2026. Disponível em: <https://livrepensamento.com/2026/01/jean-le-rond-dalembert-1717-1783/>. Acesso em: 18 jun. 2026.

MUNDO EDUCAÇÃO. **René Descartes: biografia, filosofia e frases**. 2026. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/filosofia/rene-descartes.htm>. Acesso em: 18 jun. 2026.

NARLOCH, Leandro. **O lado B de Isaac Newton, um alquimista e um místico cristão**. 30 jun. 2006. Disponível

em: <https://super.abril.com.br/ciencia/isaac-newton-fe-e-fisica/>. Acesso em: 18 jun. 2026.

OLIVEIRA, Paulo B.; BELLEMAIN, Franck G. R. Teorema fundamental do cálculo: uma análise epistemológica.

Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemática, [S. l.], v. 18, n. 41, p. 159–175, 2022.

ROJAS, Raúl. **Jacob Bernoulli: matemático de lo accidental**. 22 jan. 2022. Disponível em:

<https://confabulario.eluniversal.com.mx/jacob-bernoulli-matematico-de-lo-accidental/>. Acesso em: 18 jun. 2026.

SINGH, Simon. **O último teorema de Fermat**. Rio de Janeiro: Record, 1999.

STRUICK, Dirk J. **História concisa das matemáticas**. 2. ed. Lisboa: Gradiva, 1997.

TODA MATÉRIA. **Johannes Kepler**. 2017. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/johannes-kepler/>. Acesso em: 17 jun. 2026.

WEINBERG, Steven. **Para explicar o mundo: a descoberta da ciência moderna**. Tradução: Denise Bottmann. São Paulo: Companhia das Letras, 2015.

WESTMINSTER ABBEY. **Isaac Barrow**. 2026. Disponível em: <https://www.westminster-abbey.org/abbey-commemorations/commemorations/isaac-barrow>. Acesso em: 18 jun. 2026.