

O CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL EM UM LIVRO DIDÁTICO UTILIZADO EM UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SECUNDÁRIO BAIANA

DIFFERENTIAL AND INTEGRAL CALCULUS IN A TEXTBOOK USED IN A SECONDARY EDUCATION INSTITUTION IN BAHIA

Rayssa Venâncio Almeida¹

Janice Cassia Lando²

RESUMO

Este texto apresenta um projeto de pesquisa de iniciação científica, em fase inicial, cujo objetivo é analisar, numa perspectiva histórica, como o Cálculo Diferencial e Integral foi abordado em um livro didático utilizado no âmbito do ensino secundário na Bahia, Brasil, na década de 1970, de maneira que se possa responder à pergunta norteadora: *De que maneira o Cálculo Diferencial e Integral era apresentado em livros didáticos utilizados nas instituições de ensino secundário baianas?* Trata-se de uma pesquisa histórica, com viés na história cultural na perspectiva de Roger Chartier (2002), além disso é apresentado, baseado em Choppin (2004), o uso do livro didático como fonte histórica. O livro escolhido como fonte histórica desta pesquisa é intitulado de “Matemática para o terceiro ano colegial” de autoria de Ary Quintella.

Palavras-chave: Cálculo Diferencial e Integral; Livro didático; Bahia.

ABSTRACT

This text presents a scientific initiation research project, in its initial phase, whose objective is to analyze, from a historical perspective, how Differential and Integral Calculus was approached in a textbook used in secondary education in Bahia, Brazil, in the 1990s. 1970, so that the guiding question can be answered: *How were Differential and Integral Calculus presented in textbooks used in secondary education institutions in Bahia?* This is historical research, with a bias towards cultural history from the perspective of Roger Chartier (2002), in addition, based on Choppin (2004), the use of the textbook as a historical source is presented. The book chosen as the historical source for this research is entitled “Mathematics for the third year of high school” by Ary Quintella.

Keywords: Differential and Integral Calculus; Textbook; Bahia.

¹Graduanda em Licenciatura em Matemática com Enfoque em Informática pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) – Campus Jequié. Email: rayssa.almeida2016@outlook.com.  ORCID iD: <https://orcid.org/0009-0001-9704-6093>.

² Doutora em Ensino, Filosofia e História das Ciências pela Universidade Federal da Bahia (UFBA) /Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Professora Titular da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) – Campus Jequié. Endereço para correspondência: Avenida José Moreira Sobrinho, s/n, Jequiezinho, Jequié, Bahia, Brasil, CEP: 45208-091. E-mail: janicelando@uesb.edu.br.  ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-9995-3706>

Introdução

Este texto apresenta um projeto de pesquisa de iniciação científica, em fase inicial, cujo objetivo é analisar, numa perspectiva histórica, como o Cálculo Diferencial e Integral foi abordado em um livro didático utilizado no âmbito do ensino secundário na Bahia na década de 1970. Esta pesquisa faz parte de um projeto guarda-chuva intitulado “O CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL: uma análise das tentativas de sua escolarização” desenvolvido pela parceria entre a Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) e Universidade Federal de Pelotas (UFPel), que tem apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Nesse projeto maior, o período escolhido considerou o início na Reforma Benjamin Constant, a qual introduziu o Cálculo Diferencial e Integral no ensino secundário brasileiro, e término na atualidade.

Apesar de o Cálculo Diferencial e Integral não ter se consolidado como conteúdo escolar/disciplina escolar, Silva e Sousa (2014, p. 84) afirmam que

preparar o aluno, a partir do primeiro ano do ensino médio, para que obtenha esse conhecimento é de suma importância, pois tal conteúdo se encontra altamente conexo com a ciência moderna, bem como com a exploração de competências e habilidades matemáticas que podem ser desenvolvidas pelos próprios alunos.

Esses e outros autores como Duclos (1992), Carvalho (1996) e Machado (2008), nas últimas décadas defenderam a inserção do Cálculo Diferencial e Integral em nível escolar. Todavia, nosso interesse está no âmbito dos estudos sobre como aconteceram as tentativas de escolarização e o porquê de não terem êxito. Dentro desse viés, o livro didático passou a ser considerado uma fonte de investigação quando se trata de pesquisas que têm como foco o processo de escolarização. Entretanto, ainda existem lacunas quanto à análise de livros didáticos acerca do ensino do cálculo no ensino secundário e, por isso, nesta pesquisa será analisado o livro didático “Matemática para o Terceiro Ano Colegial”, 12ª edição, do ano de 1965, de Ary Quintella, de maneira que respondamos à pergunta norteadora: *De que maneira o Cálculo Diferencial e Integral era apresentado em livros didáticos utilizados nas instituições de ensino secundário baianas?*

A escolha do livro didático a ser analisado como fonte histórica nesta pesquisa deuse por meio de pesquisas acerca da história do ensino da matemática na Bahia. Nesse sentido, identificamos o uso do livro de Ary Quintella na Bahia no ano de 1973 por meio da dissertação de mestrado “O Ensino de Matemática nos Cursos Técnicos do Centro Integrado

Luiz Navarro de Brito em Alagoinhas-BA (1968 – 1979)” de Ivanise Gomes Arcanjo Diniz, 2014.

Nessa dissertação, Diniz (2014, p. 88) ao questionar à professora participante da pesquisa, Maria do Socorro, sobre quais livros didáticos eram utilizados no período de 1970-1973, esta afirma que “[...] dos livros usados (pelos professores) era do autor de Ari Quintella, um livro medíocre não tinha demonstração e nem guia do professor, a ênfase era aritmética”. Estes comentários feitos pela professora se dão pela falta de explicações aos alunos sobre a importância de se estudar os conteúdos programáticos propostos pelo livro e por utilizar o método de apresentação apenas de resultados e procedimentos (Diniz, 2014).

1. Tentativas de escolarização do Cálculo Diferencial e Integral

No final do século XIX, iniciou-se uma discussão internacional sobre o ensino de Matemática nas escolas secundárias de modo que este recebia críticas, por parte dos matemáticos, acerca de sua limitação, com o argumento de que a matemática apoiada na geometria de Euclides já não mais acompanhava o progresso nas ciências e tecnologias (Silva, 2023). Liderando essas discussões estava o matemático alemão Felix Klein, que propunha o aumento das disciplinas científicas em contraponto às humanistas, além de mudanças nos conteúdos ensinados no ensino secundário (Silva, 2023).

Paralelamente, no Brasil, o militar, político, professor de matemática, fundador da República e o primeiro ministro da Guerra, Benjamin Constant (1836-1891), no ano de 1890, passou a chefiar a recém-criada Secretaria de Estado dos Negócios da Instrução Pública, Correios e Telégrafos. Constant defendia que o ensino deveria ser livre, e que os alunos fossem preparados para ascender ao ensino superior. Para ele, a orientação literária vigente na época provocava o atraso na educação do país e por isso deveria ser dado maior enfoque ao ensino científico. (Bomeny, 2024).

A Reforma Benjamin Constant, firmada fortemente na concepção positivista, instaurada em 8 de novembro de 1890, pelo Decreto n.º 981, reestruturou o ensino secundário, particularmente no currículo do Ginásio Nacional³, estabelecendo-o como modelo padrão a ser seguido em todo o país (Carvalho, 1996). O currículo proposto pela reforma previa o ensino secundário com uma duração de 7 anos e era dividido entre disciplinas de cunho científico, linguístico e humanista. De acordo com Silva (2023, p. 10), ao analisar

³ Esta instituição de ensino até 1889 era denominado *Imperial Colégio de Pedro II*, e no período posterior a 1911 outra vez *Colégio Pedro II* (Bomeny, 2024).

as primeiras cadeiras elencadas a cada ano, percebe-se visivelmente a ordem enciclopédica das ciências positivas: matemática (subdividida em aritmética, álgebra, cálculo diferencial e integral e mecânica), astronomia, física, química, biologia e sociologia.

Entre as disciplinas científicas acrescidas ao currículo, segundo Silva (2023), o Cálculo Diferencial e Integral foi o que gerou maior repercussão no âmbito acadêmico e político. Apesar das ponderações e protestos, a proposta curricular entrou em vigor no ano seguinte, sem qualquer alteração, para os ingressantes do primeiro ano de 1891, não afetando as turmas anteriores, que permaneciam a seguir o currículo antigo. O programa de Cálculo Diferencial e Integral foi incluído na formação dos alunos do Ginásio Nacional de 1894 a 1901. Foi escolhido para o ensino do Cálculo Diferencial e Integral o livro didático francês *Calcul Differentiel et Integral* de Sonnet, utilizado nas escolas de ensino superior do Brasil e da França, e considerado por muitos um livro de difícil compreensão para o nível de ensino secundário. (Silva, 2023).

Em 1900 entrou em vigor o Decreto n.º 3251 de 8 de abril de 1899, que estabelecia um ensino secundário com duração de 6 anos e retirava do currículo disciplinas como geometria analítica, geometria descritiva e o Cálculo Diferencial e Integral (Silva, 2023). Esta proposta não afetava as turmas anteriores à reforma, portanto o Cálculo Diferencial e Integral permaneceu sendo ensinado até o ano de 1901. A partir de então, e durante um determinado período, não houve nenhuma menção nos programas do Colégio Pedro II ao Cálculo Diferencial e Integral (Carvalho, 1996).

Anos mais tarde, Euclides Roxo (1890-1950), diretor do Colégio Pedro II, apresentou-se como defensor das ideias de Klein sobre o ensino de matemática no curso secundário e considerou os programas de matemática, até então vigentes, de alcance restrito e sem significado. Roxo, em 1927, encaminhou à Congregação do Colégio Pedro II uma proposta de criação da disciplina Matemática que seria a fusão entre os ramos aritmética, álgebra e geometria, que até então eram ensinadas separadamente (Valente, 2005).

No início da década de 1930 houve a criação do Ministério da Educação e Saúde e a instauração da Reforma Campos a partir do Decreto n.º 19.890 de 18 de abril de 1931. De acordo com Carvalho (1996), essa reforma estruturou novamente o curso secundário que voltou a ter duração de sete anos, sendo cinco anos no ciclo fundamental e dois no ciclo complementar. Roxo foi o responsável por formular a proposta curricular de matemática que seria implantada em 1931. Neste programa, segundo Carvalho (1996), Roxo tenta mostrar a importância de se centrar o estudo da matemática em torno do conceito de função. Em seu

livro “A matemática na educação secundária” (1937) diz que “em substituição a assuntos antiquados, sem valor educativo e sem significado geral, serão trazidos para o ensino secundário as noções de função, geometria analítica e de cálculo infinitesimal” (apud Carvalho, 1996, p. 76). A partir das ideias defendidas por Roxo, o Cálculo Diferencial e Integral foi reintroduzido no ensino secundário (Carvalho, 1996).

Finalizando este período de discussões sobre o ensino de matemática no Brasil, sob a Ditadura de Getúlio Vargas (1937-1946), entrou em vigor a normatização do ensino brasileiro com as Leis Orgânicas do Ensino (Reforma Capanema). Essa reforma, conduzida por Gustavo Capanema (1900-1985), estruturou o ensino industrial, reformou o ensino comercial, trouxe alteração no ensino secundário e criou o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) (Medeiros Neta; Lima; Barbosa; Nascimento, 2018). A Lei Orgânica do Ensino Secundário, promulgada em 9 de abril de 1942, instituiu um primeiro ciclo (ciclo ginásial) com duração de quatro anos e um segundo ciclo (ciclo colegial) com duração de três anos, que podia ser um curso clássico ou científico (Brandi, 2024). O programa decretado pela Reforma Capanema vigorou em todo o país e, no que diz respeito ao ensino do cálculo, prevaleceram as ideias de Roxo (Carvalho, 1996).

O Cálculo Diferencial e Integral permaneceu, de forma obrigatória, nas escolas do país até o ano de 1961; a descentralização do ensino nas escolas secundárias, pela Lei de Diretrizes e Bases 4.024/1961, ocasionou o desaparecimento do cálculo na maioria das escolas (Carvalho, 1996).

2. Quadro teórico-metodológico

Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa histórica com viés na história cultural na perspectiva de Roger Chartier (2002). O objetivo da pesquisa é analisar como o Cálculo Diferencial e Integral foi apresentado em um livro didático da década de 1970. Pesquisas com o uso do livro didático como fonte histórica são relativamente recentes; nos últimos cinquenta anos que os pesquisadores passaram a ter interesse nessa fonte histórica (Choppin, 2004).

Esse interesse em se pesquisar sobre os livros didáticos se deve a onipresença destes ao redor do mundo fazendo com que eles exercessem grande peso na economia editorial nos últimos dois séculos (Choppin, 2004). Na história do ensino da matemática, por exemplo, segundo Valente (2008, p.141), “a dependência de um curso de matemática aos livros didáticos, portanto, ocorreu desde as primeiras aulas que deram origem à matemática hoje ensinada na escola básica”.

Para Choppin (2004), o dinamismo da pesquisa é resultado da interação de diversos fatores tanto conjunturais quanto estruturais. No primeiro grupo está o crescente interesse em pesquisas históricas acerca da educação, o interesse das populações em resgatar uma identidade cultural, os avanços na história do livro desde o começo da década de 1980, o “progresso nas técnicas de armazenamento, tratamento e difusão de informações” e a criação de grupos de pesquisas específicos ao estudo das questões do livro e das edições didáticas (Choppin, 2004, p. 552).

No segundo grupo está: a) “a complexidade do objeto ‘livro didático’”, b) “a multiplicidade de suas funções”, c) “a coexistência de outros suportes educativos” e d) “a diversidade de agentes que ele envolve”. No item a) se encontra a natureza complexa da literatura escolar já que esta se situa na interseção de três gêneros: a literatura religiosa, a literatura didática e a literatura “de lazer”. (Choppin, 2004, p. 552).

No item b) estão as múltiplas funções dos livros didáticos, as quais são: função referencial, na qual o livro pode ser entendido como uma reprodução do programa ou, em situações de concorrência, uma das suas possíveis interpretações; função instrumental, na qual o livro põe em prática métodos de aprendizagem, exercícios ou atividades; função ideológica e cultural, na qual o livro se torna fonte de propagação “da língua, da cultura e dos valores das classes dirigentes”; e, por último, a função documental, na qual o conjunto de textos ou ícones, “cuja observação ou confrontação” pode desenvolver o senso crítico do aluno (Choppin, 2004, p. 553).

O item c) traz a pluralidade de instrumentos utilizados durante o processo de ensino juntamente com o livro didático como, por exemplo, quadros, mapas, DVD’s, internet etc. A utilização destes materiais pode alterar as funções e usos do livro (Choppin, 2004).

Por último, temos o item d) que apresenta os vários agentes envolvidos nas etapas do livro escolar, desde o momento em que foi idealizado pelo autor, o desuso pelo professor e a sua conservação (Choppin, 2004). Neste tópico, “não só as diversas ideologias presentes nos conteúdos veiculados pelos livros são fontes de análise pelo pesquisador, mas também a própria forma de sua produção, circulação e recepção” (Salles, 2011, p.7). Nesse sentido, Choppin (2004, p. 561) afirma que

escrever a história dos livros escolares — ou simplesmente analisar o conteúdo de uma obra — sem levar em conta as regras que o poder político, ou religioso, impõe aos diversos agentes do sistema educativo, quer seja no domínio político, econômico, linguístico, editorial, pedagógico ou financeiro, não faz qualquer sentido.

Desse modo, o livro didático é um produto social que expõe as ideias, concepções, culturas etc. dos agentes sociais responsáveis por cada uma de suas etapas. Ele se torna um documento rico em informações que podem ser usadas para o estudo de determinados contextos históricos e educacionais.

3. Considerações Finais

As reformas educacionais que culminaram na inserção do Cálculo Diferencial e Integral nos programas do ensino secundário tinham como objetivo modernizar o ensino de matemática através da inclusão, nos programas de ensino, das noções de variável, função, geometria analítica e o próprio cálculo. A análise de um livro didático na Bahia, na década de 1970, poderá contribuir para entender o porquê de o Cálculo Diferencial e Integral não ter se consolidado como disciplina/conteúdo escolar no ensino secundário, e dessa forma, contribuir com o objetivo do projeto guarda-chuva “O CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL: uma análise das tentativas de sua escolarização”.

4. Agradecimentos

Agradecemos ao CNPq pelo fomento ao projeto de pesquisa *O Cálculo Diferencial e Integral: uma análise das tentativas de sua escolarização*.

5. Referências

BOMENY, Helena. Reformas Educacionais. In: **Verbetes temático FFGV-CPDOC**. Disponível em: <https://cpdoc.fgv.br/sites/default/files/verbetes/primeira-republica/REFORMAS%20EDUCACIONAIS%20.pdf> Acesso em: 07 mar. 2024.

BRANDI, Paulo. CAPANEMA, Gustavo. In: **Verbetes biográfico FFGV-CPDOC**. Disponível em: <https://www18.fgv.br/CPDOC/acervo/dicionarios/verbetebiografico/gustavo-capanema-filho>. Acesso em: 04 mar. 2024.

CARVALHO, João Pitombeira de. O Cálculo na Escola Secundária- Algumas Considerações Históricas. **Cadernos Cedes**, v. 40, p. 62-81, 1996.

CHARTIER, Roger. **A História Cultural: entre Práticas e Representações**. 2. ed. Portugal: Difel, 2002.

CHOPPIN, Alain. História dos Livros e das Edições Didáticas: sobre o Estado da Arte. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 30, n. 3, p. 549-566, set./dez. 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1517-97022004000300012>. Acesso em: 01 mar. 2024.

DINIZ, Ivanise Gomes Arcanjo. **O Ensino de Matemática nos Cursos Técnicos do Centro Integrado Luiz Navarro de Brito em Alagoinhas-BA (1968 – 1979)**. 2014. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, BA, 2014.

Disponível em:

https://ppgefhc.ufba.br/sites/ppgefhc.ufba.br/files/ivanise_gomes_arcanjo_diniz_-. Acesso em: 12 mar. 2024.

DUCLOS, Robert Costallat. Cálculo no 2º Grau. *In*: **Revista do Professor de Matemática**, Sociedade Brasileira de Matemática, Rio de Janeiro, n. 20, 1º quadrimestre 1992.

MACHADO, Nílson José. Cálculo Diferencial e Integral na Escola Básica: possível e necessário. *In*: SEMINÁRIOS DE ENSINO DE MATEMÁTICA, FEUSP. São Paulo: USP, 2008.

MEDEIROS NETA, Olivia Moraes; LIMA, Eva Lúcia Maniçoba de; BARBOSA, Juliana Kelle da Silva Freire; NASCIMENTO, Francinaide de Lima Silva. Organização e Estrutura da Educação Profissional no Brasil: da Reforma Capanema às Leis de Equivalência. **Holos**, v. 4, p. 223-235, jul. 2018. Disponível em:

<https://doi.org/10.15628/holos.2018.6981>. Acesso em: 04 mar. 2024.

QUINTELLA, Ary. **Matemática para o Terceiro Ano Colegial**. 12. ed. São Paulo: Companhia Editorial Nacional, 1965.

SALLES, André Mendes. O Livro Didático como Objeto e Fonte de Pesquisa Histórica e Educacional. **Revista Semina - Revista dos Pós-Graduandos em História da UPF**, v.

10, n. 1, p. 1-16, 2º sem. 2011. Disponível em: <https://seer.upf.br/index.php/ph/article/view/4387>. Acesso em: 01 mar. 2024.

SILVA, Carlos Rodrigues da; SOUSA, Kelia Rodrigues de Queiroz. Cálculo: uma Proposta Possível para o Ensino Médio. **Revista Panorâmica On-line**, Barra do Garças- MT, v. 17, p. 81-89, ago./dez. 2014. Disponível em:

<https://periodicoscientificos.ufmt.br/revistapanoramica/index.php/revistapanoramica/article/view/595>. Acesso em: 01 mar. 2024.

SILVA, Circe Mary Silva da. Positivismo, Ensino Secundário e Cálculo Diferencial e Integral. **Revista História da Educação (Online)**, v. 27, p. 1-16, fev. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2236-3459/128201>. Acesso em: 01 mar. 2024.

VALENTE, Wagner Rodrigues. Euclides Roxo e a História da Educação Matemática no Brasil. **Revista Iberoamericana de Educación Matemática**, n. 1, p. 89-94, mar. 2005. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/160510>. Acesso em: 03 mar. 2024.

VALENTE, Wagner Rodrigues. Livro Didático e Educação Matemática: uma História Inseparável. **Zetetiké**, Campinas, v. 16, n. 30, p. 139-162, jul./dez. 2008. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646894>. Acesso em: 04 mar. 2024.