

**O ENSINO DE CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL NA FORMAÇÃO
DE ENGENHEIROS DA ESCOLA POLITÉCNICA DA BAHIA (1897-1943)**

**TEACHING DIFFERENTIAL AND INTEGRAL CALCULUS IN
ENGINEERING EDUCATION AT THE POLYTECHNIC SCHOOL OF BAHIA
(1897-1943)**

Wesley Ferreira Nery¹
Janice Cassia Lando²

RESUMO

Este texto apresenta um projeto de pesquisa de doutorado, em estágio inicial, que tem como objetivo: analisar a constituição e o desenvolvimento do ensino de cálculo diferencial e integral na Escola Politécnica da Bahia no período de 1897 a 1943. Tal recorte temporal está demarcado pela fundação da referida instituição em 1897 e se finda com a criação do primeiro curso de matemática na Faculdade de Filosofia da Bahia em 1943, quando os engenheiros começam a perder sua hegemonia nos rumos da matemática e do seu ensino no contexto baiano. Para alcançar esse objetivo, considerando aportes teórico-metodológicos de uma história cultural e a literatura já produzida, analisaremos fontes como documentos da instituição, edições da revista *Matemática Elementar* e jornais.

Palavras-chave: Ensino de Cálculo Diferencial e Integral; Formação de engenheiros; Escola Politécnica da Bahia.

ABSTRACT

This paper presents a doctoral research project in its initial stages, which aims to analyze the development and establishment of the teaching of differential and integral calculus at the Polytechnic School of Bahia between 1897 and 1943. The period begins with the founding of the institution in 1897 and concludes in 1943, marked by the creation of the first mathematics program at the Faculty of Philosophy of Bahia, a moment when engineers began to lose their dominance over mathematics and its instruction in Bahia. To achieve this goal, we will draw on the theoretical and methodological perspectives of cultural history and the existing literature. Primary sources such as institutional documents, issues of the journal *Matemática Elementar*, and newspapers will be analyzed.

Keywords: Teaching of Differential and Integral Calculus; Engineering Education; Polytechnic School of Bahia.

¹ Doutorando em Educação Científica e Formação de Professores pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Mestrado em Educação Matemática pela Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). Professor Assistente da UESB – Campus Jequié, vinculado à Área de Educação Matemática do Departamento de Ciências e Tecnologias (DCT). Endereço para correspondência: Avenida José Moreira Sobrinho, s/n, Jequeizinho, Jequié, Bahia, Brasil, CEP: 45208-091. E-mail: wesley.nery@uesb.edu.br.  ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-6148-4676>

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, Jequeizinho, Jequié, Bahia, Brasil, CEP: 45208-091. E-mail: janicelando@uesb.edu.br. ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-99953706>

Introdução

Na década de 1930, no Brasil, começaram a ser criados os primeiros cursos específicos para formação de cientistas, que acabaram por se tornar, principalmente, cursos para formar professores no contexto universitário (Dias, 2002). Cursos como os de bacharéis em filosofia, em química e em matemática foram instituídos na Faculdade de Filosofia Ciências e Letras (FFCL) da Universidade de São Paulo, em 1934, e na Faculdade Nacional de Filosofia Ciências e Letras da Universidade do Brasil em 1937 (transformada em Faculdade Nacional de Filosofia (FNFfi) em 1939), no Rio de Janeiro, capital do Brasil na época; eles tinham duração de três anos e a posteriori poderia se optar por fazer mais um ano de disciplinas pedagógicas e receber a licença para lecionar no ensino secundário com o título de licenciado (Castro, 1974; Santos; Mororó, 2019). Uma das características marcantes dessas Faculdades foi a importação de professores estrangeiros para a composição de seu corpo docente (Dias, 2002).

No contexto baiano, uma Faculdade de Filosofia começou a ser articulada, no início da década de 1940, tendo como principal líder e fundador Isaias Alves (1888 – 1968) e ofertou efetivamente a partir de 1943 os cursos de filosofia, matemática, pedagogia, letras, história e geografia. Tal instituição foi organizada tendo como objetivo principal a formação de professores secundários e teve seu corpo docente formado a partir do recrutamento de intelectuais locais; fatos que a diferenciavam da FFCL e da FNFfi. Em 1946, a Faculdade de Filosofia da Bahia (FF) foi incorporada pela Universidade da Bahia (UBa), por ocasião da criação desta instituição federal. (Dias, 2002).

Neste cenário, no Brasil, a partir da década de 1930, e na Bahia, a partir da década de 1940, foram criados cursos que acabaram por formar professores ou tinham esse objetivo desde o início. Tais cursos desde seus primórdios até os dias atuais passaram por diversas configurações e reformulações. Podemos citar, por exemplo, o currículo 3 + 1 (3 anos de bacharelado com possibilidade de mais 1 ano de disciplinas pedagógicas, como citado anteriormente) e legislações específicas para o estágio supervisionado e para a prática de ensino como componente curricular. Entretanto, especificamente em relação ao curso de matemática, a despeito das diversas reformulações, a teoria de cálculo diferencial e integral (CDI) sempre esteve presente.

Dessa forma o CDI está consolidado nos currículos que formam os professores de matemática nas universidades, não obstante diversas pesquisas relatarem, há bastante tempo,

os altos índices de reprovação e evasão em disciplinas que contenham conteúdos de CDI em diversas universidades brasileiras, em especial no início dos cursos de graduação, nos cursos de Licenciatura em Matemática e, também, nos cursos de engenharia, e apontarem diferentes causas para tal problemática: falta de conhecimentos prévios dos alunos referentes à matemática básica, altas cargas horárias de aulas semanais, disponibilidade de tempo de estudo dos estudantes, metodologia de ensino dos professores e a estrutura curricular dos cursos (Lopes, 1999; Zarpelon; Resende; Reis, 2017; Macêdo; Gregor, 2020; Nóbrega; Coêlho; Santos; Gonzaga, 2023).

Em relação a pesquisas que analisam especificamente o CDI em cursos de Licenciatura em Matemática, ainda aparecem os altos índices de reprovação atribuídos a um foco na formalização de conteúdos, obstáculos epistemológicos e predominância de aulas expositivas (Santos; Matos, 2012).

Esse fato nos intriga e nos possibilita pensar sobre as características do ensino de CDI atualmente e nos remete a sua presença longínqua nos cursos de matemática, ainda, como se deu a constituição, consolidação e organização do ensino dessa e de outras teorias matemáticas no contexto brasileiro e baiano anteriormente a década de 1930, uma vez que antes desse período já ocorria o ensino de matemáticas³ tanto em nível secundário como em nível superior, apesar de não haver uma formação específica para lecionar tal área do conhecimento.

O início do ensino de matemáticas, no contexto brasileiro, remonta ao século XVII, como um saber técnico atrelado aos cursos de formação militar (Valente, 2005). No referido período, tais cursos estavam organizados a partir do ensino de artilharia e engenharia para construção de fortes e buscavam dar formação a pessoas da terra com o objetivo de proteção contra invasores estrangeiros e manutenção do domínio sobre o território colonial (Moreira, 2014).

Em 1792 foi instituída a Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho do Rio de Janeiro com objetivo de melhor organizar o ensino militar para as finalidades supracitadas e dispensar conhecimentos de engenharia necessários para extração de minérios. Com a chegada da família real em 1808, tal instituição foi sucedida em 1810 pela Academia Real Militar com o foco de oferecer um ensino com bases científicas, assim caracterizando a

³ Usarei este termo, ao longo deste texto, no plural, pois o ensino dessa área de conhecimento anterior a década de 1930, no Brasil, no nível superior e também no nível secundário, era desenvolvido a partir dos seus vários ramos como disciplinas diferentes.

formação militar como um curso de nível superior, no qual constariam conhecimentos como CDI, astronomia, ótica, mineralogia e história natural. (Moreira, 2014).

Ao longo do século XIX a Academia Real Militar deu origem em 1858 à Escola Central, que foi constituída como fruto de “[...] uma ampla reformulação realizada no ensino de formação dos oficiais do exército brasileiro [...]” (Moreira, 2014, p. 107) e tinha como propósito a separação da formação militar e da formação para a engenharia civil, nesta última sendo possível a formação técnica de civis para suprir demandas sociais como a atuação em obras de infraestrutura (Moreira, 2014). A Escola Central ainda tinha como objetivo “[...] o ensino completo das ciências matemáticas puras e aplicadas, e das ciências físicas e naturais” (Moreira, 2014, p. 70).

Tal separação da formação militar e da formação para a engenharia civil só foi efetivada plenamente no fim do século XIX com a criação da Escola Politécnica do Rio de Janeiro (EPRJ) em 1874, pois a Escola Central apesar de iniciar tal separação ainda era uma instituição militar do exército (Moreira, 2014). Além dessa Escola com finalidade de formar engenheiros na capital do Brasil, ainda foram constituídas, já no período da descentralização republicana, a Escola Politécnica de São Paulo (EPSP), em 1893, a Escola de Engenharia Mackenzie e a Escola de Engenharia de Porto Alegre, ambas em 1896, e a Escola Politécnica da Bahia (EPBA), em 1897.

Do último quartel do século XIX e até pelo menos a década de 1930, as instituições supracitadas possibilitaram formação para ocupação de cargos técnicos e administrativos ligados às demandas sociais de obras e serviços públicos (Dias, 2002) e, também, de forma hegemônica, a atuação dos engenheiros no ensino e nos rumos da matemática no Brasil, que muitas vezes exerciam o magistério como sua atividade principal quer no ensino secundário ou no ensino superior (Valente, 2005; Silva, 2006).

Em relação, especificamente, ao ensino de CDI, localizamos pesquisas que investigaram a EPRJ, num recorte temporal de 1874 a 1885, e a EPSP no ano de 1904. Vale salientar que nas duas investigações um dos principais documentos tomados como fonte foi um caderno escolar produzido por um aluno das respectivas escolas de engenharia. Em tais instituições, nos períodos investigados, o CDI era ministrado no ciclo básico do curso anterior às cadeiras técnicas da engenharia (Oliveira, 2004; Sad; Silva, 2011).

Na EPSP, em 1904, o CDI era ministrado pelo professor Rodolpho Baptista de San Thiago, na cadeira denominada Geometria Analítica e Cálculo Infinitesimal e adotava o livro *Premiers Éléments du Calcul Infinitesimal* de autoria de Hyppolite Sonnet (Oliveira, 2004).

O Cálculo era desenvolvido por esse professor com caráter não axiomático e, a partir

[...] de uma concepção de função e da descrição do método de exaustão usados pelos gregos da Antiguidade, fundamenta a sua história nos três métodos que sustentam seu curso de Cálculo: o método dos limites, o método dos infinitésimos e o método das derivadas (Oliveira, 2004, p. 51)⁴.

No recorte temporal em que foi investigada a EPRJ, Sad e Silva (2011) interpretaram que o ensino de CDI praticado na instituição seguia a prescrição oficial, tinha uma influência positivista e, assim como na EPSP, em período posterior, a organização do estudo não era axiomática. Nesse sentido, as autoras inferem que: “A abordagem matemática [...], além de retórica, continha raras definições e demonstração de teoremas, apoiava-se em regras, enunciados procedimentais e exemplos de natureza algébrica” (Sad; Silva, 2011, p. 188).

Sad e Silva (2011), ainda, afirmam que os conceitos e definições do CDI apresentavam uma transição do método dos infinitésimos para o método dos limites, apesar de ainda estar muito presente uma intuição geométrica infinitesimal.

No contexto baiano, desde 1896, com a criação do Instituto Politécnico da Bahia (IPBA), começou-se a organização para a instalação em 1897 da Escola Politécnica da Bahia (EPBA), “[...] à semelhança da Escola Politécnica do Rio de Janeiro, de acordo com o decreto 2221 de 23/01/1896 [...]” (Dias, 2002, p. 40). Tal instituição foi constituída por uma iniciativa particular de um grupo de engenheiros egressos da EPRJ, mas contou nas suas primeiras décadas com auxílio financeiro dos poderes públicos. Esse grupo de engenheiros foi liderado por Arlindo Coelho Fragoso (1865-1926), que foi o primeiro presidente do IPBA (1896 – 1899) e no período de 1897 a 1907 foi quem primeiro assumiu a direção da EPBA.

Os motivos suscitados para a criação dessa escola de engenharia na Bahia estão associados em: ocupar o crescente número de cargos técnicos e administrativos do serviço público, seja pela elite local, uma vez que essa aristocracia estava passando por problemas financeiros e não mais poderia custear os estudos de seus filhos no exterior ou em outros estados; as faculdades de Medicina e de Direito, já estabelecidas, não conseguiam atender a todo esse público; e, também, por um grupo de engenheiros que queriam firmar seu monopólio profissional (Dias, 2002).

⁴ “No primeiro [método], apresenta as primeiras e últimas razões, os fluxões e os fluentes, como Newton; no segundo, o Cálculo por infinitésimos, como Leibniz; e no terceiro, as derivadas retiradas dos desenvolvimentos em séries de potências das funções, à maneira de Lagrange” (Oliveira, 2004, p. 51).

Tal grupo de engenheiros, que se uniram para fundar a EPBA e que também atuaram como professores dessa instituição e alguns dos seus sucessores, possuíam grande poder e influência nos diversos setores da sociedade baiana e brasileira, inclusive ocupando cargos públicos nas esferas estadual ou federal. Podemos citar, como exemplo, os nomes de seu líder fundador Arlindo Fragozo e os professores Miguel Calmon du Pin e Almeida (1878-1935) e Alexandre Maia Bittencourt (1846-1913) que lecionaram na EPBA e foram seus representantes políticos. Assim, nos primeiros 50 anos da instituição, esses homens usaram seu poder e influência para lutar por auxílios dos poderes públicos para manutenção da EPBA até 1946, quando foi definitivamente federalizada e incorporada a UBa (Dias, 2002).

Nas três primeiras décadas da EPBA, os catedráticos de matemática, assim como os demais professores dessa instituição, além de atuarem no ensino superior, ocupavam cargos técnicos como engenheiros e atuavam na esfera política. Mas, fugiu a essa regra o professor de matemática Pedro Muniz Tavares Filho (1902-1991), que foi destacado por Dias (2002) como um elemento de transição por dedicar a sua vida profissional quase que exclusivamente como estudioso de matemática e física e como professor do ensino secundário e do ensino superior, diferentemente de muitos dos seus contemporâneos e dos seus antecessores na EPBA.

A atuação profissional desse professor em tempo integral ao ensino de matemática é representativa de um momento de transição que se inicia na década de 1930 e se acentua na década seguinte, na qual a atividade de ensino deixa de ser exercida como uma atividade secundária de domínio da profissão do engenheiro. Contribuiu decisivamente com essa transição a implantação do curso de matemática da FF da Bahia em 1943. (Dias, 2002).

Também, em São Paulo e no Rio de Janeiro, iniciou-se na década de 1930, como exposto anteriormente, o processo de constituição de cursos específicos de matemática e os engenheiros passaram a sofrer a concorrência dos bacharéis e licenciados. Vale destacar que, em nível nacional, a literatura até o momento consultada, nos apresenta o exemplo de Euclides de Medeiros Guimarães Roxo (1890-1950) como um engenheiro, egresso EPRJ, que dedicou-se, principalmente, ao ensino de matemática no Colégio Pedro II ainda na década de 1910 (Carvalho; Werneck; Enne; Costa; Cruz, 2000).

Na Bahia, o ensino de matemáticas no âmbito superior e secundário desde o final do século XIX até o início da década de 1940 foi exercido de forma hegemônica pelos engenheiros. Assim, para compreender a matemática e o seu ensino praticado na Bahia, nesse

período, consideramos importante analisar a formação ofertada pela EPBA aos seus estudantes, em especial a formação relacionada às matemáticas que compunham o currículo dos futuros engenheiros.

Até o presente momento, a partir de buscas no Catálogo de teses e dissertações da CAPES, através da combinação dos termos: engenheiros AND Bahia; engenharia AND Bahia; “Escola Politécnica da Bahia”, foram localizadas três pesquisas históricas que têm como seu foco, ou um deles, a EPBA nas suas primeiras décadas de existência, a saber, a dissertação e a tese de Emiliano Cortês Barbosa, que nos dois estudos têm como objeto a institucionalização da EPBA e no doutorado amplia o recorte temporal e busca responder alguns questionamentos que ainda ficaram em aberto na pesquisa do mestrado, e a tese de André Luís Mattedi Dias.

Em sua dissertação, Barbosa (2010) analisou “[...] as razões pelas quais a Escola Politécnica da Bahia foi criada, bem como sua trajetória nos seus vinte e três primeiros anos” (Barbosa, 2010, p. 9), tal recorte temporal é constituído a partir da demarcação da Primeira República. Já na sua tese, Barbosa (2020) analisou o processo de institucionalização e consolidação dessa escola de engenharia nas suas quatro primeiras décadas de existência, demarcando temporalmente o período da criação dessa escola de engenharia até uma consolidação da instituição.

A tese de Dias (2002) analisou como se deu o processo de profissionalização da matemática na Bahia desde a formação dos primeiros engenheiros da EPBA a partir de 1896, passando pela instituição do curso de matemática da FF da Bahia em 1943, e sua inclusão na UBa em 1946, com a formação dos primeiros licenciados em matemática a partir da década de 1940. Passando, também, pela constituição do Instituto de Matemática e Física (IMF) da UBa em 1960, até a separação dele em dois novos institutos, em 1968, pertencentes já a Universidade Federal da Bahia (UFBA) no contexto da reforma universitária.

Barbosa (2010) discutiu sobre o contexto que possibilitou o estabelecimento do engenheiro como uma das profissões imperiais e a criação da EPBA, o perfil de alunos e professores dessa instituição e o cenário político em que muitos desses últimos estavam diretamente envolvidos, além dos projetos de mundo disseminados e apropriados no contexto dessa escola de engenharia. Assim, concluiu que na primeira república, a constituição da EPBA esteve em consonância com um projeto das elites locais de “modernização” e manutenção de privilégios.

Já Barbosa (2020), numa ampliação de sua primeira investigação, apresentou: um debate e análise sobre a institucionalização da engenharia no Brasil no século XIX, o cenário social e político em que a EPBA esteve envolvida, quem foram suas duas primeiras gerações de alunos e professores e suas relações sociais e políticas, a formação disponibilizada na instituição e a consolidação da EPBA nas décadas de 1920 e 1930. O que o possibilitou concluir sobre influências da EPRJ na constituição da EPBA a partir da maioria dos seus fundadores que foram egressos daquela instituição e que a criação e consolidação da EPBA foi possibilitada por um alinhamento de interesses com a classe dominante local. Ainda infere que esses engenheiros consolidaram na Bahia uma hegemonia profissional e “[...] que o grupo ligado à EPBA tem um projeto ideológico comum: alçar a Bahia para a ‘civilização’ e ‘modernidade’ para então poder se abrir para o ‘grande capital’” (Barbosa, 2020, p. 251).

Dias (2002) também apresentou em seu trabalho as estratégias e o contexto social e político que permitiram a criação e manutenção da EPBA nos seus primeiros cinquenta anos de existência. Especificando sua discussão para mostrar o destaque dado às ciências físicas e matemáticas nessa instituição e que na primeira metade do século XX o ensino e difusão das matemáticas já estavam consolidados no contexto dessa instituição. Em sequência, destaca que no curso de matemática da FF da UBa as mulheres eram maioria e como algumas delas buscaram alianças na tentativa de um novo padrão para as atividades matemáticas no âmbito dessa instituição. Ainda mostrou, já na década de 1960, as disputas e interesses dos acadêmicos ligados ao IMF da UBa, e a divisão desse em Instituto de Matemática e Instituto de Física no contexto do estabelecimento de um novo padrão para as atividades matemáticas na Bahia.

Com isso concluiu que “[...] existia uma tradição matemática pertencente à corporação dos engenheiros baianos” (Dias, 2002, p. 229) e que a publicação de uma revista específica de matemática publicada pelos estudantes da EPBA é um bom indicador disso. Ainda inferiu que as disputas no processo de profissionalização da matemática na Bahia foram travadas pelos engenheiros egressos da EPBA, que se tornaram professores catedráticos na FF, e pelas mulheres que começaram a se formar em matemática na FF a partir da década de 1940. Também argumentou que discursos e práticas de modernização das ciências, em particular da matemática, estiveram alinhados a “[...] discursos e práticas de modernização cultural, social e econômica que fizeram dos anos 50-60 um dos mais movimentados e dinâmicos da história recente da Bahia” (Dias, 2002, p. 230).

No tocante, especificamente, à formação dos engenheiros ofertada pela EPBA, Barbosa (2010, 2020) evidencia a influência nessa instituição do modelo da EPRJ, que por sua vez foi formulada à luz do modelo politécnico francês, mas não apresentou em termos da estrutura curricular como se deu tal influência, o que julgamos transcender os objetivos propostos por tais investigações.

De forma mais específica, Dias (2002, p. 66) inferiu que as concepções científicas e técnicas da *École Polytechnique* de Paris e da EPRJ foram as que mais influenciaram a formação ofertada na EPBA e que as matemáticas naquelas instituições “[...] sempre ocuparam ao longo do século XIX uma posição destacada nos seus programas de ensino, embora o significado ou o sentido dessa posição tenha assumido variantes bastante distintas e até mesmo opostas”.

Tal autor ainda afirmou que essas variações estão relacionadas à problemática da “[...] contribuição das matemáticas para a formação do engenheiro, [e] como sempre foi polêmica essa questão para os membros dessas escolas” (Dias, 2002, p. 66). Entretanto, não foi apresentada por Dias (2002) uma discussão de como as matemáticas foram constituídas na estrutura curricular da EPBA nas suas primeiras décadas de existência; o que segundo o próprio autor extrapolaria o objetivo proposto para sua investigação. Nesse sentido, Dias (2002, p. 66) indica que

[...] seria preciso a realização de uma investigação detalhada, minuciosa, para saber como as matemáticas foram posicionadas nos programas de ensino da EP, quais os sentidos e significados que seus professores atribuíram à inserção dessa ciência na formação dos engenheiros baianos e como isso se refletiu na atuação profissional deles.

Considerando tal indicação e que a literatura localizada, até o presente momento, não teve como objetivo analisar a estrutura curricular oferecida na formação dos engenheiros da EPBA nas suas primeiras décadas de existência, muito menos como se deu a apropriação das matemáticas em tal formação, identifica-se uma lacuna na literatura. Ainda que essa literatura nos informe sobre influências do modelo politécnico francês e carioca e o destaque dado às matemáticas em tais escolas de engenharia, não o faz em relação à(s) estrutura(s) curricular(es) que formavam os engenheiros baianos nas suas quatro primeiras décadas de existência, nem a constituição das matemáticas em tal formação, nem os livros adotados e, mais especificamente, não abordaram a constituição do CDI na formação desses profissionais.

Dessa forma, a partir de tal lacuna na literatura, propomos a seguinte questão de investigação:

Como se deu a constituição e o desenvolvimento do ensino de Cálculo Diferencial e Integral na formação dos engenheiros da Escola Politécnica da Bahia no período de 1897 a 1943?

Esse recorte temporal está demarcado pelo início das atividades da EPBA em 1897 e se finda com a criação do primeiro curso de matemática na FF da Bahia em 1943.

Associado à questão de investigação proposta constituímos o seguinte objetivo: Analisar a constituição e o desenvolvimento do ensino de cálculo diferencial e integral na Escola Politécnica da Bahia no período de 1897 a 1943.

Tal objetivo de investigação é diretriz para uma pesquisa que pode contribuir para a história da educação matemática e para a história da matemática na Bahia na medida em que não localizamos pesquisas que tenham como foco o ensino das matemáticas, em particular, o ensino de CDI, na formação dos engenheiros baianos, na primeira metade do século XX.

A presente proposta de investigação está vinculada a um projeto de pesquisa mais amplo intitulado *Cálculo Diferencial e Integral: uma análise das tentativas de sua escolarização* e ainda pode contribuir para o entendimento da relação entre as tentativas de escolarização do CDI e sua difusão na formação dos engenheiros.

Do ponto de vista profissional, a nossa atuação na formação de professores de matemática nos faz refletir sobre os diferentes saberes dispensados e sua importância para a formação do docente dos anos finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio. Por exemplo, a relevância da articulação entre saberes pedagógicos e saberes disciplinares; as contribuições de disciplinas como: análise real, estruturas algébricas e CDI para a formação do professor de matemática.

Nesse sentido, especificamente, em relação ao CDI, nos interessamos em compreender conceitos, suas características, abordagens, organização disciplinar, importância basilar na formação de professores de matemática, influências na constituição desse saber disciplinar no contexto brasileiro e baiano. O que nos remete ao ensino de CDI em períodos anteriores, como as décadas de 1930 e 1940 quando se começou a formar professores de matemática em cursos específicos no Brasil e na Bahia, respectivamente. Mas, o ensino de CDI na Bahia tem suas origens na formação dos engenheiros proporcionada

pela EPBA a partir do final do século XIX e são esses engenheiros, hegemonicamente, os responsáveis, pelo menos até o início da década de 1940, pela matemática e por seu ensino no âmbito superior e secundário na Bahia. Inclusive, quando se inicia o curso de matemática da FF da Bahia em 1943 vários dos seus catedráticos foram engenheiros egressos da escola de engenharia baiana.

Dessa forma, investigar historicamente o ensino do CDI na formação de engenheiros da EPBA, no período de 1897 a 1943, pode contribuir para a compreensão de como se deu a apropriação dessa teoria no contexto baiano e como ela se constitui basilar nos cursos de formação de professores de matemática; o que mostra que tal investigação tem potencial importância para o campo científico e profissional da Educação Matemática, em geral, e da Formação de Professores de Matemática, em específico.

1 Referencial teórico – metodológico

Em geral, os livros didáticos de CDI apresentam o conceito de limite, para em sequência definir derivada e integral com base naquele conceito. Dessa forma, ao longo do tempo foi construído um consenso (Pestre, 1996) que privilegiou o CDI a partir da teoria dos limites. Mas, a constituição histórica de tais conceitos é justamente na ordem contrária e o conceito de limite é o último a ser desenvolvido.

Na antiguidade, os primeiros problemas que remetem às origens do CDI estão relacionados ao cálculo de áreas de superfícies e cálculo de volumes e tem no método de exaustão uma das ideias básicas para o Cálculo Infinitesimal. Já na Idade Média, há registros do uso da noção de infinitesimal em problemas de astronomia (Reis, 2019).

No período moderno, vários estudiosos contribuíram para o desenvolvimento do CDI, mas Isaac Newton (1642-1727) e Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716) tiveram um papel decisivo nesse processo. Newton com o seu método dos fluxos “[...] que consiste em um cálculo usando métodos infinitesimais” (Reis, 2019, p. 46-47) e tendo como fundamento a experimentação. Já Leibniz, com o estabelecimento de uma linguagem simbólica, estrutura algorítmica, formal e com uma fundamentação racionalista (Reis, 2019). Tais contribuições influenciaram nas apropriações que foram sendo feitas do CDI nas formações militares e para a engenharia ao longo do século XIX.

Aqui entendemos a teoria do CDI que vai, no Brasil, passando por um processo de disciplinarização no final do século XIX e primeira metade do século XX como contribuinte

da constituição do campo disciplinar da matemática que reúne diversas disciplinas que passaram por várias transformações ao longo do tempo, como a junção do CDI com a Geometria Analítica, estabelecem relação entre ensino e pesquisa, há uma estrutura institucional estabelecida por meio de elementos como concursos específicos para o domínio disciplinar e a criação de meios de comunicar ao pares de seus estudos e pesquisas, em especial, através de revistas científicas (Hofstetter; Schneuwly, 2017).

Para o desenvolvimento desta pesquisa, que tem como foco o ensino de CDI na formação de engenheiros, pretende-se usar como referencial teórico-metodológico a história cultural na concepção de Roger Chartier (2002, 2016) e também a história das ciências por meio das problematizações de Dominique Pestre (1996) ao apresentar seus novos objetos, novas abordagens e novas questões constituídos a partir da década de 1970.

Tal história cultural traz em seu bojo uma ampliação do conceito de cultura que no século XIX estava relacionada às grandes produções literárias e obras de arte e passa a ser entendida como toda atividade humana. Já a história das ciências numa ligação com a história cultural e com a história da indústria ou dos instrumentos toma como objeto de estudo as práticas científicas; que tem como premissa não “[...] se separar jamais o conceitual, o material ou instrumental [...]” das dimensões técnica e política ligadas as ciências (Pestre, 1996, p. 21).

Também é importante destacar que segundo Vainfas (1997) as críticas sofridas pela História, em âmbito geral, por disciplinas vizinhas como linguística, sociologia, psicologia e antropologia, colocaram em xeque seus objetos “[...] desviando a atenção das hierarquias para as relações, das posições para as representações [...]” (Chartier, 2002, p.14).

A partir de tais críticas foram captados pela História novos objetos, como “[...] as atitudes perante a vida e morte, as crenças e os comportamentos religiosos, os sistemas de parentesco e as relações familiares, os rituais, as formas de sociabilidade, as modalidades de funcionamento escolar” (Chartier, 2002, p.14).

Nesse sentido, a partir da ampliação da noção de cultura e da captação de novos objetos, um sistema educativo é concebido como produtor e difusor de cultura (Barros, 2005, p. 134). Aspectos concernentes desses sistemas como o ensino de matemática, a formação de engenheiros, a formação de professores, o ensino de CDI, também são práticas culturais e podem ser concebidas como objetos de estudo.

Tal história cultural tem por principal objetivo “[...] identificar o modo como em diferentes lugares e momentos uma realidade social é construída, pensada, dada a ler”

(Chartier, 1990, p. 16-17). Assim, nesta pesquisa propõe-se investigar como o ensino de CDI praticado na Escola Politécnica da Bahia, no período de 1897 a 1943, é construído, pensado, dado a ler. Numa perspectiva mais ampla, considerando a história das ciências (Pestre, 1996), podemos compreender, localmente, se foi construído um consenso em torno da teoria dos limites no contexto do ensino do CDI em tal instituição.

Com o estabelecimento na década de 1980 dessa história cultural, os historiadores culturais passam a privilegiar as apropriações individuais em detrimento da valorização da análise de documentos em série e das distribuições estatísticas; sendo que um indivíduo ou comunidade constituem essas apropriações a partir da sua própria cultura, do seu repertório de leituras, da sua formação, da sua visão de mundo (Chartier, 2002). Em particular, em uma instituição de formação de engenheiros, o modo como os livros adotados influenciam o ensino de determinada disciplina, a posição e importância que as matemáticas têm nessa formação ou como as legislações são interpretadas estão condicionados, por exemplo, à formação que os professores dessas disciplinas possuíam, pela cultura institucional, pelos objetivos propostos e visões de mundo estabelecidas, dentre outros elementos.

Segundo Chartier (2016, p. 26), “A questão essencial que aqui se coloca é a do processo pelo qual os leitores, os espectadores ou os ouvintes dão sentido aos textos de que se apropriam” e argumenta que essa significação não é dada a priori pelo próprio texto, mas que é construída na interação do leitor com o mesmo. O que possibilita pensar que textos, como livros e legislações, que subsidiaram o ensino de CDI na formação de engenheiros da EPBA, no período de 1897 a 1943, não foram consumidos passivamente. Assim, por exemplo, abordagens e conteúdos que fizeram parte do ensino de CDI são constituídos nas práticas de leitura de um dado professor (com sua formação e cultura institucional, as práticas científicas estabelecidas em relação às matemáticas, outras leituras etc.) e um determinado livro.

Para operacionalizar a noção de cultura tal como concebida na história cultural na perspectiva de Chartier (2002, 2016), esse autor apresentou três noções interligadas: prática, representação e apropriação. Tais noções podem ser tomadas para a pesquisa aqui planejada como categorias de análise no sentido que uma realidade é construída entre práticas e representações (modos de ver), assim as práticas desenvolvidas no ensino de matemática estão atreladas às representações da matemática e do seu ensino e, também, tais modos de ver são influenciados por aquelas práticas. Ainda através da noção de apropriação é possível

analisar como modelos e normas culturais são interpretados e praticados por um grupo cultural ou um indivíduo em específico.

Essas noções de prática, representação e apropriação permitem para a história das ciências problematizar outras noções como as de difusão e recepção que passam a ser recusadas quando concebidas passivamente (Pestre, 1996).

2 O trabalho com as fontes e o desenvolvimento da pesquisa

Inicialmente, pensamos em realizar a pesquisa por meio das seguintes etapas:

I) Construção de um panorama geral sobre o estado da historiografia que tem como temática a Escola Politécnica da Bahia nas suas quatro primeiras décadas de existência com vistas a melhor entender seu contexto de criação e institucionalização. Além disso, tal levantamento bibliográfico permitirá obter informações sobre os fragmentos do passado que foram tomados como fontes nessas pesquisas; o que pode contribuir para a localização de documentos importantes para esta investigação.

II) Busca por fragmentos do passado da EPBA que, a partir da questão de investigação: *Como se deu a constituição e o desenvolvimento do ensino de Cálculo Diferencial e Integral na formação dos engenheiros da Escola Politécnica da Bahia no período de 1897 a 1943?*, possam ser tomados como fontes. Numa visita prévia a atual Escola Politécnica da Bahia pertencente a UFBA e considerando a literatura histórica localizada, são passíveis de possuírem documentos do passado referentes a esta instituição e relacionados ao ensino das matemáticas, em especial, fragmentos que possam documentar o ensino de CDI no referido período: a seção Lugares de Memória da Biblioteca Universitária Reitor Macedo Costa no campus de Ondina da UFBA; o Memorial Arlindo Coelho Fragoso e a Biblioteca Bernadete Sinay Neves na própria Politécnica no campus da Federação da UFBA; o Arquivo Público do Estado da Bahia.

Até o presente momento tive acesso ao regimento de fundação da EPBA e a um conjunto de revistas sobre matemáticas elementares e superiores produzido no âmbito dessa instituição, no período entre 1929 a 1931, localizados pelo pesquisador André Luís Mattedi Dias. Dentre tais revistas consta o artigo “Reflexões sobre o ensino do cálculo infinitesimal” que aborda especificamente o objeto de estudo aqui proposto. Além desses documentos, localizei na Hemeroteca Digital da Biblioteca Nacional vários jornais que circularam na

Bahia, no período proposto para essa investigação, com publicações sobre tal escola de engenharia e, especificamente, sobre a disciplina em que era ministrada a teoria de CDI.

III) A partir da questão de investigação proposta, as fontes disponíveis sobre o ensino de CDI na EPBA, no referido período, serão interrogadas considerando o aporte teóricometodológico de uma história cultural (Chartier, 2002, 2016) e uma literatura pertinente ao objeto de estudo proposto; o que possibilitará, a partir da análise das fontes, elaborar inferências que nos permitam responder a interrogação proposta.

Considerações Finais

O presente texto apresentou uma proposta de pesquisa de doutorado, em estágio inicial, que propôs a seguinte interrogação: *Como foi constituído o ensino de cálculo diferencial e integral na Escola Politécnica da Bahia, no período de 1897 a 1943?* Para respondê-la, considerando a literatura vigente e referenciais teórico-metodológicos da história cultural, estamos no processo de localização de documentos que possam ser tomados como fontes para esta pesquisa. Até o momento, já temos acesso a alguns documentos, a saber, regimento de fundação da EPBA, revistas que versavam sobre matemáticas produzidas nessa instituição e jornais da época.

Agradecimentos

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

Referências

BARBOSA, Emiliano Cortês. **Engenharia, cultura, poder e política na Bahia (18961937)**. 2020. Tese (Doutorado em História) – Escola de História, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <http://www.unirio.br/cchs/ppgh/producao-academica/teses-de-doutorado-e-egressospasta/engenharia-cultura-poder-e-politica-na-bahia-1896-1937>. Acesso em: 01 set. 2023.

BARBOSA, Emiliano Cortês. **Escola Politécnica da Bahia: Poder, política e educação na Bahia Republicana (1896-1920)**. 2010. Dissertação (Mestrado em História Social) – Centro de Estudos Gerais, Instituto de Ciências Humanas e Filosofia, Universidade Federal

Fluminense, Niterói, 2010. Disponível em: <https://www.historia.uff.br/stricto/td/1438.pdf>. Acesso em: 15 set. 2023.

BARROS, José D'Assunção. A história cultural e a contribuição de Roger Chartier. **Diálogos**, Maringá, v. 9, n. 1, p. 125-141, 2005. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/Dialogos/article/view/41422>. Acesso em: 10 out. 2023.

CARVALHO, João Bosco Pitombeira Fernandes; WERNECK, Ana Paula Lellis; ENNE, Deborah Silva; COSTA, Mônica Baptista da; CRUZ, P.R. Euclides Roxo e o movimento de reforma do ensino de Matemática na década de 30. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 81, n. 199, p. 415-424, set./dez. 2000. ISSN 0034-7183. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/handle/1/323>. Acesso em: 10 out. 2023.

CASTRO, Amélia Domingues de. A licenciatura no Brasil. **Revista de História**, [s. l.], v. 50, n. 100, p. 627-652, 1974. DOI: 10.11606/issn.2316-9141.rh.1974.132649. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revhistoria/article/view/132649>. Acesso em: 13 out. 2023.

CHARTIER, Roger. **A história cultural: entre práticas e representações**. Tradução Maria Manuela Galhardo. 2. ed. Lisboa: Difel, 2002. (Coleção Memória e Sociedade).

CHARTIER, Roger. A “nova” História Cultural. In: GARNICA, Antonio Vicente Marafioti (org.). **Pesquisa em História da Educação Matemática no Brasil: sob o signo da pluralidade**. São Paulo: Editora Livraria da Física/SBHMat, 2016. p. 19-36. (Coleção História da Matemática para professores).

DIAS, André Luís Mattedi. **Engenheiros, mulheres, matemáticos: interesses e disputas na profissionalização da Matemática na Bahia (1896-1968)**. 2002. Tese (Doutorado em História Social) – Departamento de História, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8138/tde-09062002-091012/pt-br.php>. Acesso em: 01 set. 2023.

HOFSTETTER, Rita; SCHNEUWLY, Bernard. Disciplinarização e disciplinação: as ciências da educação e as didáticas das disciplinas sob análise. In: HOFSTETTER, Rita; VALENTE, Wagner Rodrigues (org.). **Saberes em (trans)formação: tema central da formação de professores**, 1. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017. p. 21-54.

LOPES, Arthur. Algumas reflexões sobre a questão do alto índice de reprovação nos cursos de Cálculo da UFRGS. **Matemática Universitária**, n. 26/27, p. 123-146, jun./dez. 1999. Disponível em: <http://mat.ufrgs.br/~alopes/pub3/algumasreflexoes.pdf>. Acesso em: 13 set. 2024.

MACÊDO, Josué Antunes; GREGOR, Isabela Cristina Soares. Dificuldades nos processos de ensino e de aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral. **Educação Matemática Debate**, Montes Claros, v. 4, n. 10, p. 1-24, 2020. DOI: 10.24116/emd.e202008. Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/emd/article/view/1804>. Acesso em: 13 set. 2024.

MOREIRA, Heloi José Fernandes. **Escola Central**: a academia do Largo de São Francisco de Paula que consolidou o ensino de engenharia civil no Brasil. 2014. Tese (Doutorado em História das Ciências, das Técnicas e Epistemologia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014. Disponível em:

https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=1863206. Acesso em: 10 mar. 2023.

NÓBREGA, Balduino Sonildo da; COELHO, José Bruno da Silva; SANTOS, Rodiney Marcelo Braga dos; GONZAGA, Antônia Edivaneide de Sousa. Diagnostico sobre os fatores associados a reprovação nas disciplinas de matemática de cursos de graduação de uma instituição pública de ensino. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, [s. l.], v. 15, n. 1, p. 70–94, 2023. DOI: 10.55905/cuadv15n1-005. Disponível em:

<https://ojs.europubpublications.com/ojs/index.php/ced/article/view/927>. Acesso em: 13 set. 2024.

OLIVEIRA, Antonio Sylvio Vieira de. **O ensino do Cálculo Diferencial e Integral na Escola Politécnica de São Paulo, no ano de 1904**: uma análise documental. 2004.

Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro-SP, 2003. Disponível em:

<https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/7be075ef-2dcb-4a9c-a37213c9074dee7f/content>. Acesso em: 13 jul. 2024.

PESTRE, Dominique. Por uma nova história social e cultural das ciências: novas definições, novos objetos, novas abordagens. **Cadernos IG/UNICAMP**, Campinas-SP, v. 6, n. 1, p. 3-56, 1996.

REIS, Enoque da Silva. **Raízes históricas do ensino de Cálculo Diferencial e Integral na Escola Politécnica do Rio de Janeiro nas últimas décadas do século XIX**. 2019. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Matemática da Universidade Federal do Mato Grosso de Sul, Campo Grande-MS, 2019. Disponível em:

https://sucupiralegado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=8196983. Acesso em: 15 set. 2024.

SAD, Lígia Arantes; SILVA, Circe Mary Silva da. Vestígios do ensino de cálculo diferencial e integral na Escola Politécnica do Rio de Janeiro (1874-1889). *In*:

ENCONTRO LUSO-BRASILEIRO DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA, 6., 2011, São João del Rei-MG. **Anais [...]**, Natal-RN: Sociedade Brasileira de História da Matemática (SBHMat), 2014. v. 1. p. 165-192. Disponível em:

https://www.academia.edu/7322588/Anais_Actas_do_6o_Encontro_Luso_Brasileiro_de_Hist%C3%B3ria_da_Matem%C3%A1tica?auto=download. Acesso em: 10 ago. 2024.

SANTOS, Cláudio Wilson dos; MORORÓ, Leila Pio. O desenvolvimento das licenciaturas no Brasil: dilemas, perspectivas e política de formação docente. **Revista HISTEDBR Online**, Campinas-SP, v. 19, p. e019018, 2019. DOI: 10.20396/rho.v19i0.8652339.

Disponível em:

<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8652339>. Acesso em: 05 out. 2023.

SANTOS, Silvia Pereira; MATOS, Márcia Graci de Oliveira. O ensino de Cálculo I no curso de licenciatura em matemática: obstáculos na aprendizagem. **Eventos Pedagógicos**,

[s. l.], v. 3, n. 3, p. 458–473, 2012. DOI: 10.30681/rep.v3i3.9300. Disponível em: <https://periodicos.unemat.br/index.php/rep/article/view/9300>. Acesso em: 13 set. 2024.

SILVA, Circe Mary da. Politécnicos ou matemáticos? **História, Ciência, Saúde – Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 4, p. 891-908, out./dez. 2006. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-446434>. Acesso em: 05 fev. 2023.

VAINFAS, Ronaldo. História das mentalidades e história cultural. In: CARDOSO, Ciro Flamarion; VAINFAS, Ronaldo (org.). **Domínios da História**: ensaios de teoria e metodologia. Rio de Janeiro: Campus, 1997. p. 127-162.

VALENTE, Wagner Rodrigues. Do engenheiro ao licenciado: subsídios para a história da profissionalização do professor de matemática no Brasil. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 5, n. 16, p. 75-94, set./dez. 2005. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=189116175006>. Acesso em: 13 mar. 2023.

ZARPELON, Edinéia; RESENDE, Luis Mauricio Martins de; REIS, Ednei Felix. Análise do desempenho de alunos ingressantes de engenharia na disciplina de cálculo diferencial e integral I. **Interfaces da Educação**, [s. l.], v. 8, n. 22, p. 303–335, 2017. DOI: 10.26514/inter.v8i22.1416. Disponível em: <https://periodicosonline.uems.br/index.php/interfaces/article/view/1416>. Acesso em: 13 set. 2024.