



ALEXANDRIA

# ALEXANDRIA

Revista de Educação em Ciência e Tecnologia

## A Constituição dos Saberes de Lógica na Formação de Professores de Matemática da Universidade Estadual de Feira de Santana

*The Constitution of Knowledge of Logics in Mathematics Teachers Formation Course at the State University of Feira de Santana*

Rosemeire de Fatima Batistela<sup>a</sup>; Eliene Barbosa Lima<sup>a</sup>; Marcelo Leon Caffé de Oliveira<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Departamento de Ciências Exatas. Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, Brasil - rosebatistela@gmail.com; elienebarbosalima@gmail.com; leoncaffé@yahoo.com.br

### Palavras-chave:

Formação de professores de matemática. Universidade Estadual de Feira de Santana. Lógica matemática e teoria dos conjuntos. Saberes profissionais. Pesquisa histórico-filosófica.

**Resumo:** O objetivo deste artigo foi divulgar o resultado da investigação sobre a constituição dos saberes da Lógica no curso de formação de professores de matemática da Universidade Estadual de Feira de Santana. Para isso, realizamos um estudo das ferramentas teórico-metodológicas apresentadas por Hofstetter e Schneuwly (2017) sobre os saberes profissionais constituídos para o ensino e a formação de professores. A discussão foi pautada por uma análise dos projetos político-pedagógicos desta Universidade desde a implantação do curso de Licenciatura Plena em 1976, passando pelo currículo 314 até o currículo 318-atualizado em 2018. A disciplina que trata dos saberes da Lógica pelos professores neste curso de formação de professores foi constituída no Departamento de Ciências Humanas e Filosofia sob o título de Tópicos Especiais em Lógica migrando para o Departamento de Ciências Exatas com o nome de Lógica Matemática e Teoria dos Conjuntos implantada no currículo 318. Sendo educadores matemáticos, entendemos que os conteúdos transversais da Lógica são tratados nas demais disciplinas do curso o método dedutivo com teoria dos conjuntos como linguagem ou mesmo quando utilizados testes matemáticos, saberes de lógica proposicional e lógica de predicados.

### Keywords:

Mathematics teacher formation. Feira de Santana State University. Mathematical logic and set theory. Professional knowledge. Historical-philosophical research.

**Abstract:** The objective of this article was to publicize the result of the investigation on the constitution of the knowledge of Logic in mathematics teacher formation course at the State University of Feira de Santana. For this, we made a study of the theoretical and methodological tools presented by Hofstetter and Schneuwly (2017) on professional knowledge constituted for teaching and teacher formation. This discussion was led by an analysis of the political pedagogical projects of this University since the implementation of the full degree course 1976, going through curriculum 314 to curriculum 318-updated in 2018. The discipline that deals with the knowledge of Logic by teachers in this teacher formation course was constituted in the Department of Human Sciences and Philosophy under the heading of Special Topics in Logic migrating to the Department of Exact Sciences from curriculum 318 under the name of Mathematical Logic and Set Theory. Being mathematical educators, we understand that the transversal contents of Logic are treated in the other subjects of the course the deductive method with set theory as language or even



Esta obra foi licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

when mathematical tests, knowledge of propositional logic and logic of predicates are used.

## Introdução

O interesse por esse tema nos foi despertado de formas diferentes. Ele vem se compondo para a primeira autora de forma consciente desde o processo vivenciado na orientação da pesquisa de trabalho de conclusão de curso de um estudante do curso de licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), que se interessou pelo estudo da disciplina *Lógica e Teoria dos Conjuntos*, do primeiro semestre desse curso. Na pesquisa, (RIBEIRO NETO, 2015) realizou uma investigação tendo como foco as ementas de disciplinas de cursos de licenciatura em matemática de todas as universidades públicas da região Nordeste do Brasil que tratam de Lógica. Além das ementas, investigou as obras adotadas como referência para o ensino nessas disciplinas em tais cursos. Por fim, argumentou a necessidade de a disciplina de Lógica ser implantada nos períodos iniciais dos cursos de licenciatura em matemática do Nordeste, e apontou a importância de alguns conteúdos, a saber, lógica clássica, teoria dos conjuntos, técnicas demonstrativas e a própria história da Lógica serem tratadas nessa etapa do curso. Nesse sentido, argumentou que tal disciplina possibilita ao estudante tomar ciência dos instrumentos com os quais poderá trabalhar no curso em que se insere e os critérios atuais de rigor da Matemática. Já o terceiro autor, por lecionar a disciplina Lógica e Teoria dos Conjuntos na Universidade Estadual de Feira de Santana há mais de uma década.

Por sua vez, o interesse da segunda autora pelo tema deve-se ao fato de ter produzido uma dissertação de mestrado, na qual investigou o livro *Curso de Análise Matemática* de Omar Catunda, para compreender a sua contribuição no processo de institucionalização da análise matemática moderna no Brasil. Essa investigação ficou delimitada no período de 1934 a 1968, quando exerceu maior influência na formação dos estudantes das instituições de nível superior, particularmente na Universidade de São Paulo e na Universidade Federal da Bahia, instituições onde Omar Catunda (1906-1986) atuou profissionalmente. (LIMA, E., 2006).

Demarcou-se como matemática moderna aquela que começou a ser constituída no século XIX. Com efeito, nesse período, houve uma série de transformações, mudanças e inovações que afetaram todos os aspectos constitutivos da matemática, englobando a sua organização profissional, os seus fundamentos epistemológicos e metodológicos, incluindo a estruturação das suas subáreas de conhecimento, com significativas repercussões nos resultados da produção do seu conhecimento e na ampliação do seu campo de trabalho no decorrer do século XX. Fizeram parte dessa produção a aritmetização da análise, as novas

álgebras, os novos espaços, a teoria dos conjuntos, as novas lógicas e as novas axiomáticas (LIMA; DIAS, 2010a; 2010b; LIMA, E., 2012).

Em particular, a teoria dos conjuntos, no contexto da epistemologia estruturalista construída pelo Grupo Bourbaki a partir do final da década de 1930, foi colocada como a sua linguagem base. Para tanto, tornou-se imprescindível a linguagem da lógica formal, inaugurada por George Boole (1815-1864), divulgada em 1854 em seu trabalho denominado *An investigation into the Laws of Thought*. Nela, fez uma analogia dos símbolos algébricos com aqueles que representavam as formas lógicas, configurando-a como uma álgebra, ou seja, uma álgebra da lógica. Tal perspectiva, atrelou a lógica à matemática, colocando em primeiro e único plano a sintaxe nas proposições, não importando mais com a sua semântica, tal como preconizou Leibniz (O'CONNOR; ROBERTSON, 2004; LIMA, A., 2010; LIMA, E., 2012). Surgindo, assim, o interesse da segunda autora pela Lógica.

De fato, a respeito da origem da Lógica na Matemática, Arlete Cerqueira Lima (2010) defende que Aristóteles teve uma tarefa homérica, contudo, reconhece que “[...] num universo infinito de proposições, ele só consegue lidar com um número relativamente pequeno de silogismos, por usar propriedades específicas, com sujeitos e predicados específicos” (p. 65) e traz que:

[...] O momento mágico para o crescimento exponencial dessa lógica ocorre quando Leibniz, no século XVII, introduz o simbolismo algébrico na matemática. Uma vez estendido à obra aristotélica, quando alguém pronuncia “seja p uma proposição” não importando sua semântica, mas sua sintaxe, dá-se a fuga da lógica da filosofia para a matemática. (LIMA, A., 2010, p. 65).

Em continuação, Arlete Lima argumenta que “[...] este rito de passagem implica um mergulho no espírito formalizado da matemática, em particular, na sua estrutura algébrica” (LIMA, A., 2010, p. 65) e, então, o trabalho de George Boole (1815 -1864) e Gotlob Frege (1848 – 1925) é realizado e mostra-se importante. Uma boa parte da Lógica de Aristóteles fora ultrapassada pela obra *A análise matemática da lógica*, de Boole a qual apresenta contribuições significativas quando cria a partir da Lógica de Aristóteles a Lógica Formal ou a Lógica Matemática que veio a ser ampliada e aperfeiçoada por Frege.

Entendemos, por meio da realização desta pesquisa em que o olhar foi despertado de formas diferentes sobre a Lógica conduziu-nos ao caminho que tem como norte o interesse de saber um pouco mais sobre como a Lógica chegou aos currículos em cursos de licenciatura em matemática das instituições públicas brasileiras. Sob essa perspectiva e pelos nossos vínculos profissionais, optamos por investigar, neste artigo, a constituição dos saberes de Lógica na formação do professor de matemática da UEFS. Nesse sentido, essa pesquisa buscou responder à seguinte questão: como os saberes de Lógica foram se constituindo saberes matemáticos envolvidos em uma formação de professores da licenciatura em matemática da UEFS? Tal pesquisa, aqui apresentada, contou com levantamento bibliográfico

e documental que nos foi permitindo definir o recorte temporal buscando avançar no sentido de expor a proposta de formação dos estudantes da licenciatura em Matemática da UEFS no que diz respeito à Lógica.<sup>1</sup>

### Da metodologia

Sob o papel imaginário no qual estão as experiências vividas ocorrem as nossas perplexidades, no sentido tomado por Bornhein (1976), a perplexidade é o que move o pensar filosófico e ocorre no movimento de pensar algum assunto iniciando-se por alguma intranquilidade e se abrsa produzindo dúvida e desabrochando na perplexidade que pode nos mover num percurso de busca por conhecer que se dá por meio de questionamentos, investigação, diálogo, esclarecimentos, respostas, desassossegos, outras buscas, avanços, dúvidas ...

Tecemos nesse plano a pergunta que objetivamos responder e conseqüentemente o objetivo geral que induz a metodologia. Essa trama exposta na forma de pergunta é pautada na pesquisa qualitativa.

Sobre pesquisa qualitativa, Bicudo (2012, p. 116, grifo da autora) discorre que o termo qualitativo em contraponto ao quantitativo “[...] engloba a ideia do *subjetivo*, passível de expor sensações e opiniões. O significado atribuído a essa concepção de pesquisa também engloba noções a respeito de percepções de diferenças e semelhanças de aspectos comparáveis de experiência.”

O foco e o destaque é para o termo *subjetivo* e sinaliza-se que isso de modo algum quer significar que a expressão da subjetividade necessita estar apoiada na coerência e em teorias para que não se produza uma discussão inventada. Outro aspecto intrínseco, segundo estes pesquisadores

Na investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal; 2. A investigação qualitativa é descritiva; 3. Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que pelos resultados; 4. Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva; 5. O significado é de vital importância na abordagem qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 47-50).

O pesquisador sempre é o elemento principal de uma pesquisa e ele expõe seu olhar. Dada a trama onde está pautada a investigação, o enredo permite a constituição dos dados. Essa pesquisa sobre a Lógica no curso de Licenciatura em Matemática da UEFS vale-se de documentos para constituir seus dados que permitirão o estabelecimento das compreensões. Segundo Godoy

---

<sup>1</sup> Este artigo foi desenvolvido no âmbito do projeto de pesquisa “Tecendo o processo histórico de profissionalização docente, no âmbito da matemática, nos seus diferentes níveis de formação na Bahia, de 1925 a década de 1980”, financiado pelo CNPQ.

[...] a pesquisa documental representa uma forma que pode se revestir de um caráter inovador, trazendo contribuições importantes no estudo de alguns temas. Além disso, os documentos normalmente são considerados importantes fontes de dados para outros tipos de estudos qualitativos, merecendo, portanto, atenção especial (GODOY, 1995, p. 21).

Isso é coerente em nossa visão, pois os dados presentes nos projetos do curso são, conforme Godoy (1995), definidos como estáveis. Diríamos imutáveis, pois, mesmo após longos períodos, os dados continuarão do mesmo modo. É possível que estes documentos já tenham sido utilizados por pesquisadores e venham a ser por outros, porém, o que vai ser o diferencial nas pesquisas que trabalhem com esses mesmos dados é a interpretação elaborada por meio da visão do pesquisador, do referencial teórico adotado para tecer as considerações e o objetivo da pesquisa. Desse modo, tem-se as possíveis interpretações distintas.

Note-se que uma pesquisa documental propositalmente é realizada criando ligações temporais entre o fenômeno em distintos momentos históricos. Os dados que construímos são oriundos dos Projetos Políticos Pedagógicos (PPP) do curso de licenciatura em matemática da Universidade Estadual de Feira de Santana em versões, a do momento da implantação em 1976 do curso de licenciatura plena em ciências que habilitava professores para o ensino de biologia ou de matemática (UEFS, 1976), o PPP do curso de licenciatura em matemática implantado a partir de 1987 (UEFS, 1984) que expõe o *currículo 314*, o PPP do currículo reformulado e implementado desde 2004 (UEFS, 2000) – *currículo 318* – e o PPP do curso que entrou em vigor em 2019 (UEFS, 2018), com o *currículo 318-atualizado*.

### **A disciplina Lógica no curso de licenciatura em Matemática da UEFS**

A Resolução do Conselho Nacional de Educação vinculado ao Ministério da Educação (CNE/MEC) número 2 de 1º julho de 2015, exigiu que cursos de licenciatura em Matemática se atualizassem segundo as novas diretrizes.<sup>2</sup> Assim, o projeto pedagógico do curso de licenciatura em matemática da UEFS passou por reflexões e discussões à semelhança do ocorrido em 2003 quando o curso passou pela primeira reformulação desde sua criação e implantação em 1987.

O *currículo 318-atualizado* que entrou em vigor em 2019 é uma atualização do currículo 318 (em vigor desde 2004) atendendo principalmente ao solicitado pela resolução anteriormente citada e acatando o bloco de disciplinas pedagógicas<sup>3</sup> proposto pelo Fórum das

<sup>2</sup> Resolução CNE/MEC nº 2 de 1º julho de 2015 pode ser acessada em: <http://portal.mec.gov.br/docman/agosto-2017-pdf/70431-res-cne-cp-002-03072015-pdf/file>

<sup>3</sup> Assim, as disciplinas EDU 116 Organização e Políticas Educacionais no Brasil (60h), EDU 631 Psicologia e Educação I M (60h), EDU 632 Psicologia e Educação II M (60h), EDU 425 Didática M (60h), EDU 360 Princípios Metodológicos Aplicados ao Ensino da Matemática (60h), foram alteradas e passaram a ter, respectivamente, as seguintes nomenclaturas: EDU 115 Política e Gestão Educacional (60h), EDU 612 Psicologia da Educação (75h), EDU 651 Didática (60h), EDU 360 Princípios Metodológicos Aplicados ao Ensino da Matemática (60h). Ainda, foram acrescidas as seguintes disciplinas: EDU 650 Teorias da Educação

Licenciaturas esboçado por representantes do Departamento de Educação (DEDU) da UEFS vinculadas ao Eixo do Conhecimento Pedagógico, que reformulava as disciplinas pedagógicas que integravam o *currículo 318*. Além disso, acatou-se, ainda, a inserção de algumas disciplinas da formação matemática de conteúdos da Educação Básica que foram consideradas imprescindíveis pela comissão responsável pela atualização curricular.

A atualização prezou por manter a identidade do curso. Identidade essa que se constitui na proposta e no desenvolvimento do curso desde o início em 1987, mas, principalmente do *currículo 318* que propõe a indissociabilidade entre o ensino, a pesquisa e a extensão e pela inseparabilidade entre teoria e prática buscando desenvolver no estudante a sensibilidade e a competência para contextualizar suas ações ao ensinar na Educação Básica.

O trabalho pela identidade do curso realiza-se compreendendo, segundo o Projeto Político Pedagógico, que

O currículo é um exercício cotidiano, de seleção intencional, de conceitos, teorias, métodos e práticas que perpassam pelo enfrentamento de situações-problemas de ordem política, social, cultural, social, econômica. Neste enfrentamento, espera-se do futuro profissional, uma ação autônoma e consciente sobre o papel da Matemática. É no entendimento do ato pedagógico como um catalisador de questões sociais, que a organização curricular visa que o futuro professor seja capaz de mobilizar e integrar diferentes saberes em situações reais e contextualizadas considerando a vasta aplicabilidade da Matemática. (UEFS, 2018, p. 27).

Nesse contexto, voltamos nossa atenção, em particular, para o ensino de Lógica no curso de licenciatura em Matemática da UEFS, enfim, para os saberes da lógica que sendo constituídos na formação de seus licenciandos. Contudo, não nos referimos à aqueles saberes ligados à ação do professor ou, ainda, atrelados ao cotidiano, aqui, designados de conhecimentos, por não serem passíveis de uma compreensão fora do contexto em que foram estabelecidos. Em conformidade a compreensão de Lima e Valente (2019), apropriada dos estudos de Hofstetter e Schneuwly (2017) sobre saberes profissionais constituídos para o ensino e para a formação do professor, interessa-nos os saberes da lógica sobre a ação do professor. Em outros termos, os saberes da lógica, ditos objetivados – saberes formalizados –, os quais podem ser postulados mediante a identificação de suas propriedades em certo período histórico. Dessa forma, o nosso olhar esteve focado nos saberes da lógica, cujos enunciados, construídos historicamente, foram coerentes, despersonalizados, teorizados, os quais podiam ser reproduzíveis e que tiveram legitimação por uma comunidade científica e/ou profissional. Em seus estudos de cunho histórico-social, Hofstetter e Schneuwly (2017) explicitam dois tipos de saberes, isto é, *saberes a ensinar* e *saberes para ensinar*, vinculados ao ensino e na formação do professor, com natureza diferente, porém, articulados. Para Borer

---

(60h), EDU 416 Filosofia da Educação (60h), EDU 311 Relações Étnico-Raciais na Escola (60h), EDU 113 Educação Especial e Políticas Educacionais Inclusivas (60h). (PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA, 2018).

(2017), que faz parte do grupo de pesquisa liderado por Hofstetter, nesses saberes, de um lado encontra-se:

[...] os saberes constitutivos do campo profissional, no qual a referência é a expertise profissional (saberes profissionais ou saberes para ensinar) e, de outro, os saberes emanados dos campos disciplinares de referência produzidos pelas disciplinas universitárias (saberes disciplinares ou saberes concernentes aos saberes a ensinar). (BORER, 2017, p. 175, grifo do autor).

Para além dessas caracterizações, *os saberes a ensinar* podem ser “[...] resultado dos processos complexos que transformam fundamentalmente os saberes a fim de torná-los ensináveis. Esse processo pode até conduzir à criação de saberes próprios às instituições educativas, necessárias a elas para assumirem as suas funções”. (HOFSTETTER; SCHNEUWLY, 2017, p.133, grifo do autor). De outra parte, detalhadamente, *os saberes para ensinar* tratam:

[...] de saberes sobre “o objeto” do trabalho de ensino e de formação (sobre os saberes a ensinar e sobre o aluno, o adulto, seus conhecimentos, seu desenvolvimento, as maneiras de aprender etc.), sobre as práticas de ensino (métodos, procedimentos, dispositivos, escolha dos saberes a ensinar, modalidades de organização e de gestão) e sobre a instituição que define o seu campo de atividade profissional (planos de estudos, instruções, finalidades, estruturas administrativas e políticas etc.). (HOFSTETTER; SCHNEUWLY, 2017, p. 133-134, grifo do autor).

Sob essa ótica, referimo-nos os saberes da lógica, como uma *lógica a ensinar* e uma *lógica para ensinar*. Nesses termos, o ensino de lógica no curso de licenciatura em matemática da UEFS na proposta do currículo 314 (em vigor de 1987 a 2003) ofertava uma disciplina chamada *Tópicos Especiais de Lógica – CHF* (60 h), oferecida pelo Departamento de Ciências Humanas e Filosofia, no quinto semestre do curso, sem pré-requisitos e não sendo pré-requisito de nenhuma outra. A ementa trazia:

Breves definições de Lógica. Linguagem formal: o sentido e o uso dos formalismos. A sintaxe das linguagens lógicas e a representação da verdade. Os fundamentos da verdade lógica e a organicidade dos sistemas de representação. A Lógica formal versus as categorias dialéticas. A Lógica como substrato e paradigma para a teoria do conhecimento. A Lógica como imposição ideológica. A concepção do mundo filtrada pela linguagem lógica. Significado da Lógica Matemática. (UEFS, 1986, p. 27)

Pela listagem de conteúdos, pareceu-nos dar ênfase à uma *lógica a ensinar*, devedores das disciplinas universitárias, mais atrelados a cultura da filosofia e, em um sentido mais restrito, para o próprio desenvolvimento da matemática. Algo bastante plausível, na medida em que consta no PPP (1986) que os atores envolvidos para a organização da disciplina Lógica, na proposição do currículo 314, fizeram consultas nas obras de Hegenberg (1966; 1973)<sup>4</sup> e Alencar (1969).

<sup>4</sup> Leônidas Helmut Baebler Hegenberg foi um dos pioneiros na história da lógica no Brasil, principalmente na divulgação dessa disciplina e na busca de desenvolvimento de interesse por ela. Leônidas Hegenberg é paranaense nascido em 1925. Formou-se em matemática e física pela Faculdade de Filosofia do Instituto Mackenzie de São Paulo. Em 1950, segundo Morais (2007, p. 100), foi levado por Francisco Lacaz Netto, um de

Antes, no entanto, no processo de constituição dessa disciplina, foi sugerida outra estruturação pela professora Gizélia Vieira dos Santos em seu parecer pelo Conselho Superior de Ensino, Pesquisa e Extensão (CONSEPE) de 8 de maio de 1986. Para essa professora, a disciplina proposta de *Tópicos Especiais de Lógica*, pertencente ao sexto semestre, deveria ser substituída pela disciplina de *Lógica Formal* atrelada ao Ciclo Básico do curso. Nessa sua ótica, portanto, passaria a ser ofertada no primeiro semestre dado que entendia a matemática como uma ciência dedutiva com métodos baseados na Lógica. Isto está em conformidade ao que afirmamos anteriormente em relação ao papel da lógica na produção do conhecimento matemático, principalmente, com o advento das estruturas da matemática defendidas pelo Grupo Bourbaki, as quais foram apropriadas, também, nas escolas básicas. Para defender esse seu ponto de vista, a professora Gizélia dos Santos, apresentou os seguintes argumentos:

- Sendo a matemática uma ciência dedutiva, um certo conjunto de proposições é aceito sem demonstração e, deste conjunto outras proposições são deduzidas por raciocínio lógico;
  - A grande maioria das proposições em matemática pode ser posta sob a forma de implicação formal.
  - Os métodos direto e indireto utilizados nas demonstrações matemáticas são baseados na LÓGICA:
  - Também a LÓGICA vai subsidiar as disciplinas ligadas às Ciências da Computação, à História da Ciência Matemática, as disciplinas de Língua Portuguesa e Metodologia do Trabalho Científico pertinentes ao currículo apresentado. (CONSEPE, 1986, sp)
- O exposto acima justifica, pois, a inclusão de Lógica Formal no conjunto das disciplinas do ciclo básico e no primeiro semestre, se possível.

Em resposta à professora Gizélia, o professor Joaquim Pondé Filho, em 1º de outubro de 1986 argumentou: “Lógica: sugerimos a denominação de Tópicos Especiais de Lógica, incluída no 5º semestre e como pré-requisito de História da Ciência I.”

Contudo, tais argumentações não foram acatadas pela comissão proponente do *currículo 314* (UEFS, 1986). O professor Nildo Carlos Santos Pitombo, que compunha essa comissão, rebateu o parecer da professora Gizélia dos Santos afirmando em seu relatório ao conselho que a Lógica Formal é um caso particular da Lógica Generalizada e que a escolha por uma ou outra era uma questão de concepção filosófica e interpretação de mundo. Em sua própria síntese:

Em princípio... a fase para proceder aos ajustamentos da grade curricular conforme as observações do Parecer deverá ser aquela posterior às deliberações do CONSEPE. A solicitação é, pois, impropriedade. Em seguida, a recomendação da inclusão da Lógica Formal no conjunto das disciplinas do Ciclo Básico deve ser vista sob dois

---

seus professores no Mackenzie a lecionar no Departamento de Matemática do Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA). Da necessidade de uma melhor fundamentação para suas aulas inicia uma trajetória acadêmica e de estudos fazendo um curso de Filosofia pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP (1955-1958). Ao retornar ao Brasil dá continuidade aos estudos de uma ideia iniciada em Berkeley e participa dos seminários de um grupo de estudiosos liderado pelo Edison Farah e em 1968 defende sua tese de doutorado intitulada *Aspectos do Problema da Mudança de Linguagens formalizadas*. De acordo com Moraes (2007) Leônidas Hegenberg reconhece-se como uma importante voz na história da lógica principalmente pela divulgação da lógica no Brasil e por aumentar o interesse pelo estudo dessa disciplina no Brasil. Publicou em 1986 o artigo *E como vai a lógica no Brasil?*

ângulos: um deles diz respeito à questão formal da alteração do Ciclo Básico, que nos parece não incidir exclusivamente sobre o projeto. O outro ângulo diz respeito diretamente à questão filosófica, ou seja, a preferência localizada sobre a LÓGICA FORMAL. Reportamo-nos ao professor Álvaro Vieira Pinto que na sua obra definitiva *CIÊNCIA E EXISTÊNCIA* (2ª EDIÇÃO, Paz e Terra) diz que “a insistência no uso correto dos símbolos do pensamento e seu papel na construção da ciência, representa uma contribuição oportuna que ficará definitivamente adquirida por toda epistemologia que se constituir como saber com pretensão de validade” p. 167.

Não obstante, é ele mesmo quem assinala que a lógica formal é um caso particular da lógica generalizada e sendo assim, refere-se a objetos e fenômenos da escala inicial do processo de produção do conhecimento (cap. IX).

Paul Feyerabend, no seu clássico artigo Problemas de microfísica (in MORGENBESSER, Sidney (org). *Filosofia da Ciência*. São Paulo, Cultrix/EDUSP), corrobora com o professor Álvaro Vieira Pinto, ao afirmar que a física oriunda da Galileu, Newton, Faraday e Maxwell é uma física formal, cujos substratos são a dedução matemática e o empirismo, baseado do conhecimento factual. Depreende-se a existência da lógica formal como elemento diretor da condução do processo de sistematização desse conhecimento científico, onde não há espaço para especulações que, fortuitamente, desembocam nos rumos geratrizes da física de Einstein, distante, portanto, do traçado esquemático da física formal.

Com esses argumentos indicamos que o privilégio de um dos caminhos seguramente conota uma preferência pelo modelo científico; aqui seguramente conota uma escolha por um modo de se fazer uma leitura do mundo já que por detrás de qualquer modelo científico coexiste uma concepção filosófica de interpretação do mundo nas suas instâncias sociais, políticas, econômicas, psicológicas, etc. (CONSEPE, 1986, sp)

A menção a Feyerabend nos leva a interpretar que o argumento utilizado pelo professor Nildo Pitombo vai ao encontro das ideias de Hegenberg que foi consultado para a construção e organização da disciplina de Lógica. Isto porque, em 1962 Hegenberg estudou na Universidade da Califórnia (Berkeley) na qual conheceu alguns professores de lógica, tais como, Paul Feyerabend (1924-1994), Alfred Tarski (1902-1983), Willian Craig, Robert Vaught (1926-2002), e foi pelo primeiro que ele se encanta e converge seus interesses de estudo que permanece até hoje em dia, isto é, pela Filosofia da Ciência.

Por sua vez, Álvaro Borges Vieira Pinto (1909-1987) era um pensador que influenciou muita gente de sua geração. Isso foi feito, principalmente, por meio de produção de livros. A obra citada pelo professor Nildo Pitombo, em seu parecer, ou seja, *Ciência e existência: problemas filosóficos da pesquisa científica* refere-se ao período de 1969-1970. Tal obra, produzida durante a ditadura enquanto Pinto estava no exílio na Iugoslávia e, posteriormente, em Santiago do Chile, foi escrita a convite e reúne os principais conceitos apresentados a alunos de um curso avançado das Nações Unidas em Santiago. Nela, é apresentada uma reflexão sobre suas concepções de conhecimento e ciência e suas influências teóricas e posicionamento filosófico e ideológico. Segundo Pellogia e Ortega (2015), essa obra

Caracteriza a pesquisa científica como o aspecto culminante do processo amplo e complexo do conhecimento, pelo qual o homem realiza a possibilidade existencial que daria conteúdo à sua “essência de animal que conquistou a racionalidade”: a possibilidade de dominar a natureza, transformá-la e adaptá-la às suas necessidades. (PELLOGIA; ORTEGA, 2015, p. 2)

Assim, a disciplina *Tópicos Especiais de Lógica* se estabeleceu na grade curricular do curso que se iniciou em 1987 como componente do 5º semestre tal como foi sugerido pelo professor Joaquim Pondé Filho. Nessa conjuntura, talvez o professor Nildo Pitombo não tenha percebido o significado da lógica formal, proposta no parecer da professora Gizélia dos Santos, para as teorias de uma matemática moderna, que começou a ser constituída a partir do século XIX. Algo que foi em parte revertido por uma resolução CONSEPE 06/87 que alterou a ementa da disciplina *Matemática I* do 1º semestre (75 h), ministrada pelo Departamento de Ciências Exatas (DEXA) como nuclear a todos os cursos da Universidade. Nesse sentido, a sua ementa deveria contemplar, o máximo possível, as especificidades de cada curso ofertado pela UEFS.

Na alteração, “Tópicos essenciais de Lógica Matemática” passou a configurar como primeiro item da ementa, a qual teve a seguinte redação:

Tópicos essenciais de Lógica Matemática; Razões e Proporções entre números e grandezas: a lógica da razão matemática como definição para proporções generalizadas. Aplicações do uso de gráficos para compreensão e apreensão da linguagem matemática fora da matemática e em si mesma: os gráficos empíricos, estatísticos, etc. Tópicos especiais de probabilidade: discussões sobre grandezas aleatórias e o fenômeno da aleatoriedade; sua função social. Desenvolvimento histórico das ideias da matemática mediante as necessidades sociais: a matemática como linguagem sinótica versus a evolução da sociedade humana.

A disciplina *Matemática I* antes da resolução CONSEPE 06/87 vigorava com a seguinte ementa:

Revisão dos conceitos fundamentais da Aritmética e Álgebra (Operações com números inteiros e reais) Progressões. Elementos de Álgebra. Equações do 1º e 2º graus. Sistemas de Equações Lineares. Funções elementares e seus gráficos.

Essa adequação da ementa de *Matemática I*, ainda que não tenha sido exclusivo do contexto do curso de licenciatura em matemática, nos fez crer que beneficiou, em particular, aos alunos desse curso, na medida em que possibilitou-os dar um pouco mais de significação ao currículo 314, que envolvia estudos, dentre outros, de limites, estruturas algébricas, espaços vetoriais, abordados sob os princípios da matemática moderna, em particular, sob a influência da escola bourbakista. Independentemente dessa particularidade, as noções básicas de Lógica Matemática passaram a ser necessárias em todos os cursos e passou a ter um viés matemático já que na bibliografia básica dessa disciplina sobre lógica consta a obra *Lógica* de Nolt e Rohatyn (1991) e na bibliografia complementar incluem-se quatro outras obras de lógica: Alencar Filho (1972) *Iniciação à Lógica Matemática*, Copi (1979) *Introdução à Lógica* e Liardi (1979) *Lógica fundamental*.<sup>5</sup> Perfazendo assim cinco referências de um total de 13 em que as demais tratavam de obras voltadas para a formação do licenciando em

<sup>5</sup> Nós não conseguimos localizar a referência completa a qual não consta também no PPP do curso de matemática da UEFS. Recorremos por colocar aqui uma referência de Liardi (1979) que foi utilizada por Newton da Costa. LIARD, L. *Lógica*. Trad. Godofredo Rangel. 9. ed. São Paulo: Cia Editora Nacional, 1979.

matemática da UEFS, com discussões filosóficas e históricas da matemática no contexto de uma licenciatura, algo que, na época, era pouco comum. Nesse sentido, citamos as obras de Caraça (1984) com *Conceitos Fundamentais da Matemática* e Borges (s/d) com *A Matemática e suas origens, seu objetivo e seus métodos*.

De outra parte, a reestruturação da disciplina *Matemática I*, com tópicos essenciais de Lógica Matemática, ao contrário do que poderíamos imaginar, continuou sob a responsabilidade do DEXA. Isto porque, os professores que lecionavam *Tópicos Especiais de Lógica* no curso de licenciatura em matemática eram do Departamento de Ciências Humanas e Filosofia (DCHF) e eram licenciados em Filosofia com mestrados com enfoque nas ciências humanas. Assim, a mudança tornou-se inevitável. O que, de fato, aconteceu.

No *currículo 318* que prevaleceu no período de 2004 a 2018 a disciplina EXA 176 - *Lógica Matemática e Teoria dos Conjuntos* - 60h, foi construída sob o domínio do DEXA e teve a seguinte ementa: “Lógica Proposicional – Sintaxe e Semântica. Relações entre Propriedades Semânticas. Lógica de Predicados. Provas Matemáticas. Lógica e Teoria dos Conjuntos”. Tal disciplina passou a ser equivalente a *Matemática I* do *currículo 314*. Nota-se que o livro de Alencar Filho (1986), intitulado *Iniciação à Lógica Matemática* é o único livro de Lógica da bibliografia básica, diferentemente do que ocorreu na bibliografia complementar, na qual foram listados: Nolt e Rohatyn (1991) – *Lógica*, Cyrino e Arantes (1984) – *Lógica Matemática e Lógica Digital*, Castrucci (1973) – *Introdução à Lógica Matemática*, Mendelson (1977) – *Álgebra Booleana e Circuitos de Chaveamento* e Jacob (1986) – *Lógica e Álgebra de Boole*. (UEFS, 2003).

No *currículo 318-atualizado* que entrou em vigor em 2019 a disciplina *Lógica Matemática e Teoria de Conjuntos-M* traz os temas “Números Naturais: Axiomas de Peano e Indução Matemática. Relações de equivalência” acrescentados à ementa de EXA 176. Assim EXA 372 tem a ementa como descrita abaixo:

Lógica Proposicional - Sintaxe e Semântica. Relações entre Propriedades Semânticas. Lógica de Predicados. Provas Matemáticas. Teoria dos Conjuntos. Lógica Proposicional - Sintaxe e Semântica. Relações entre Propriedades Semânticas. Lógica de Predicados. Provas Matemáticas. Teoria dos Conjuntos. Números Naturais: Axiomas de Peano e Indução Matemática. Relações de equivalência.

Essa disciplina, equivalente a *Lógica Matemática e Teoria de Conjuntos*, tem como objetivo preparar o discente para o estudo do Cálculo, da Teoria dos Números, da Álgebra, da Geometria e da Análise, e diminuir a distância entre a Universidade e a Educação Básica.

Na bibliografia, Alencar Filho (2002) com *Iniciação a Lógica Matemática* e Castrucci (1984) *Introdução à Lógica Matemática* mantém-se e, a novidade é Arlete Cerqueira Lima com duas obras: *Lógica e Linguagem* (1993) e *Lógica formal: origens e aplicações* (2010). Além dela, houve a inclusão das seguintes obras: Barbosa (1968) – *Elementos de Lógica*

*Aplicada ao Ensino Secundário*, Benzecry e Rangel (2004) – *Como Desenvolver o Raciocínio Lógico: soluções criativas na teoria dos conjuntos*, Cerqueira e Oliva (1982) – *Introdução à Lógica*, Cury (1996) – *Introdução à Lógica*.

Dessa forma, observamos que as transformações ocorridas para a constituição da Lógica no curso de matemática a partir do *currículo 314*, ficaram restritas à uma *lógica a ensinar*, ainda devedora do próprio desenvolvimento da Matemática e de seu campo disciplinar, desvinculada de uma *lógica para ensinar*.

### **Considerações finais**

Neste artigo, investigamos a constituição dos saberes de Lógica na formação do professor de matemática da UEFS. Para tanto, fomos norteados pela seguinte questão: como os saberes de Lógica foram se constituindo saberes matemáticos envolvidos em uma formação de professores da licenciatura em matemática da UEFS?

A profissionalização do professor no Brasil deu-se de maneira heterogênea em seus mais diversos contextos. Nesse sentido, Garnica (2013) defende que há processos de profissionalização docente que abrangem múltiplas formas manifestadas em grupos com interesses distintos que selam acordos para atender à certas demandas advindas da escola básica, que após a promulgação da lei 5692/71, passou a ser constituída pelo ensino de primeiro (1º ao 8º ano) e segundo grau (1º ao 3º ano).

Na UEFS, especificamente, a licenciatura em matemática até o *currículo 318*, implementado em 2004, seguiu parâmetros estabelecidos pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1961, uma reforma universitária de 1968 e a lei 5692/1971. Nesse contexto, nas licenciaturas predominavam o estilo do antigo modelo 3+1 que dava maior ênfase às disciplinas de conteúdos específicos acrescidas das disciplinas pedagógicas no último ano do curso.

Dentre as disciplinas específicas, a *Lógica Matemática e Teoria dos Conjuntos* no curso de licenciatura em matemática da UEFS constituiu-se atrelada ao Departamento de Ciências Exatas em substituição à disciplina Tópicos Especiais de Lógica que era ofertada pelo Departamento de Ciências Humanas e Filosofia, divergindo da organização curricular de outros cursos desse departamento e da própria estruturação das teorias matemáticas que vigoravam no âmbito de uma matemática moderna.

Nessa matemática moderna a teoria dos conjuntos era central, pois era considerada a linguagem da própria matemática sendo tida como a teoria base de todas as outras teorias da matemática formalizada a partir da lógica de predicados de primeira ordem que George Boole propôs.

A lógica assumiu esse papel somente a partir do *currículo 318* (2004) quando passou a integrar o conjunto das disciplinas do primeiro semestre do curso sob a nomenclatura de *Lógica Matemática e Teoria dos Conjuntos*. Sua ementa, composta de saberes formalizados, permite interpretarmos, numa visão superficial, que ela continua atrelada totalmente ao desenvolvimento da própria matemática, melhor dizendo, ela corresponde à uma *lógica a ensinar* devedora do próprio campo disciplinar da matemática.

De outra parte, nossa visão e nossa prática ao ensinar essa disciplina no curso é embebida na compreensão que seus conteúdos também se apresentam transversalizados em outras disciplinas do curso quando nelas são recorridos, por exemplo, explicitamente, provas matemáticas, ou, de forma implícita, conhecimentos da lógica proposicional e da lógica dos predicados ou ainda, ao se trabalhar com o método dedutivo e com a teoria dos conjuntos como linguagem. Assim, sob essa perspectiva, o objeto de estudo de *Lógica Matemática e Teoria dos Conjuntos* é ferramenta nas outras disciplinas, ou seja, seus conteúdos são utilizados em outras disciplinas. Nesse sentido, se houvesse essa formalização, independentemente de quem ministra a disciplina, tais conteúdos poderiam ser entendidos como uma *lógica para ensinar* dimensionados no próprio campo de conhecimento da matemática.

Ao trabalhar essa componente curricular com os estudantes temos prezado por trabalhar a disciplina estabelecendo as conexões percebidas como necessárias para o curso, para os ingressantes do curso de licenciatura e para os futuros professores de matemática. Isto porque, no nosso entendimento, dado que um dos autores desse artigo é professor da disciplina de *Lógica Matemática e Teoria dos Conjuntos* há cerca de uma década, os estudantes, recém ingressos no curso, não têm dimensão dessa especificidade da disciplina, isto é, que ela não se encerra em si mesma. Parece haver uma atitude deliberada de buscar vencer as avaliações e ser aprovado na disciplina como único interesse, não mesurando, dessa forma, a ressonância que esse posicionamento pode ter em sua futura prática docente

Trata-se, portanto, na nossa ótica, de um aspecto importante a ser levado em consideração ao longo dos processos de formação do licenciando em matemática da UEFS. Nesse sentido, o professor da disciplina *Lógica Matemática e Teoria dos Conjuntos*, busca trabalhá-la não apenas em termos de uma *lógica a ensinar*, mas articulada com conhecimentos vinculados aos métodos e procedimentos. Assim designamos, por estarem vinculados na ação do professor em sala de aula, enfim, atrelados a um cotidiano específico, personalizado, não podendo serem configurados, conforme teorização de Hofstetter e Schneuwly (2017), como uma *lógica para ensinar*.

De qualquer forma, no desenvolvimento da disciplina *Lógica Matemática e Teoria dos Conjuntos* está havendo uma preocupação com a estrutura e o papel do método dedutivo e da

teoria dos conjuntos na produção matemática no âmbito da própria disciplina, cujos conteúdos específicos presentes em sua ementa, aparecem transversalizados em outras como apenas uma *lógica para ensinar*. Esse direcionamento parece possibilitar que o futuro professor de matemática tenha condições de fazer escolhas mais significativas em relação à organização de uma temática de ensino ou de um curso. Ainda, pode permitir a esse futuro professor de matemática entender as estruturas de ensino propostas, apropriando-se delas em sua prática conforme as suas próprias concepções.

Dessa forma, compreender a organização de uma teoria matemática numa disciplina de um curso de licenciatura em matemática poderá se traduzir em um fator primordial para que o licenciado conduza a sua própria organização do ensino de matemática em sala de aula levando em consideração como a matemática se constituiu ao longo do tempo, colocando em evidência os porquês e o como. Assim, estabelecer, quem sabe, um ponto de inflexão no processo de ensino e de aprendizagem da matemática nas escolas básicas ao torna-la significativa para os alunos.

De outra parte, cabe-nos, ainda, salientar, que a disciplina *Lógica Matemática e Teoria dos Conjuntos*, para além de trabalhar os conteúdos que justificam a estrutura das demonstrações e a linguagem da teoria dos conjuntos como estruturantes do modo de produção em matemática, essa componente, no *currículo 318-atualizado*, recebeu novos contornos. Na ementa atual, que passou a vigorar em 2019, foram acrescentados, conforme evidenciamos anteriormente, estudos de axiomas de Peano e relações de equivalência com a justificativa de produzir com isso maior compreensão de conjuntos numéricos. Dessa forma, continua o atrelamento dessa disciplina à uma *lógica a ensinar* devedora do campo disciplinar da matemática, que não se traduz em saberes para o professor levar da Universidade para a Escola. Isso nos faz pensar que a mudança na condução dessa disciplina está diretamente relacionada à prática de quem a ministra e não à um mecanismo institucionalizado, uma articulação com o ensino de matemática nas escolas básicas.

Essa realidade assim efetivada não condiz com nossa compreensão de educadores matemáticos que entendem a Matemática como um meio e que não basta ensinar um tema, mas trabalhá-lo considerando-o naquela disciplina, a trajetória daquele conteúdo no curso como um todo e a trajetória profissional do futuro professor que fará escolhas levando em conta como a Matemática se constitui.

Na nossa compreensão, esse enfoque dado na ementa da disciplina *Lógica e Teoria dos Conjuntos* traz consequências para o ensino quanto para a aprendizagem. O ensino moldado nessa compreensão interfere na aprendizagem do estudante. De fato, temos apercepção de que compreender o conceito envolvido é necessário antes de aplicar as técnicas relacionadas a esses conceitos. Um conceito precisa ser bem definido, com objetividade, sem

divagações e dubiedades, de tal maneira que quem lê compreende. Depois da compreensão, todas as demais discussões podem ser feitas. O aluno, jamais vai saber operar uma demonstração por redução ao absurdo, sem dar uma significação para ela. Tal demonstração, por certo, será requerida em outras disciplinas, mas a estrutura dela e de outras não serão tratadas nessas demais disciplinas. Essa é uma prática recorrente. Normalmente, a partir de um determinado momento, os estudantes utilizam os assuntos de *Lógica e Teoria dos Conjuntos* nas demais disciplinas, sem perceber que assim o fazem. Por exemplo, eles definem segmento de reta sem perceber que estão utilizando conceito de subconjunto, a relação de inclusão de um conjunto em outro. Os professores das demais disciplinas não evidenciam a teoria dos conjuntos nem as lógicas de justificação utilizadas no método dedutivo, talvez, por entenderem que essas discussões já são intuitivas para os alunos, ao compreenderem o ensino de cada disciplina como necessárias e suficientes em si mesma. O que está em jogo não é a aprendizagem do aluno, mas sim, assegurar o próprio desenvolvimento da matemática.

Notamos novamente que os estudantes quando cursam *Lógica e Teoria dos Conjuntos* não compreendem a transversalidade da disciplina no curso e para ações futuras de ensino como professores não fica evidente que o objeto de estudo se configura como ferramenta para outras disciplinas, ou seja, que os temas serão tratados implicitamente em outras disciplinas. Isso é o que parece estar sendo refletido diretamente na docência nas escolas básicas.

Mesmo que os livros utilizados nas demais disciplinas não tenham axiomática explícita, uma parte do conteúdo de *Lógica e Teoria dos Conjuntos* permite que eles aprendam sobre o método dedutivo. O método dedutivo se configura como conteúdo de ensino e de aprendizagem na disciplina, pois nela o tratamento dos assuntos exige que os estudantes justifiquem o funcionamento do método e também aprendam o porquê esse método é utilizado na matemática.

Então, de fato, na disciplina *Lógica e Teoria dos Conjuntos*, o método dedutivo se configura como objeto de ensino, mas não podemos perder de vista que esse método será usado como ferramenta depois. Assim, os estudantes precisam perceber a relação do que é estudado nessa e nas demais disciplinas. Isso significa que essa disciplina não acaba no final do semestre, pois claramente a vemos transversalizando outras disciplinas do curso.

Mais, incisivamente, os estudantes desconhecem o papel que a lógica, discutida na disciplina que chamamos hoje de *Lógica Matemática e Teoria dos Conjuntos*, teve numa situação em que o conhecimento matemático revelou-se insuficiente na resolução de seus problemas mais importantes e ainda não resolvidos do século XX.

O modo como está proposta a disciplina *Lógica Matemática e Teoria dos Conjuntos*, como já anunciamos, busca fornecer uma base sólida para o desenvolvimento do raciocínio

lógico e abstrato. Seria pertinente o trabalho com o teorema da incompletude de Gödel priorizando prover auxílio para o desenvolvimento de uma visão integrada das várias áreas do conhecimento matemático, pode-se ver mais sobre isso em Batistela (2017). Uma das possibilidades de uma disciplina com essas características atender a demandas atuais do ensino básico seria provocar no estudante a compreensão de que o conhecimento matemático é um constructo, trabalhando com aspectos que evidenciem que a matemática pode questionar-se a si própria, permitindo assim que se tenha no horizonte de conhecimento o fato de que a matemática não é fonte de toda verdade.

No que tange às demandas da sociedade atual e a postura dos profissionais atentos à política praticada nos currículos, é sabido pela Filosofia da Matemática, a partir do teorema da incompletude de Gödel, que o rigor matemático atende a um critério de escolha, ou sejam os instrumentos de produção matemática estão sendo selecionados em detrimento de outros. Segundo Souza (2019, p. 6), “Uma nova ordem impõe-se agora, relativa e complexa, propagando-se do mundo físico e natural (das ciências duras) para o mundo humano e social” e as verdades absolutas têm caído por terra.

Do ponto de vista micro, o currículo dos cursos de licenciatura pode ser sensível às adaptações exigidas neste tempo e neste contexto pós-moderno e saber-se refletor de opções políticas, históricas, filosóficas e sociais em seu currículo praticado é imprescindível.

## Referências

- ALENCAR FILHO, E. *Introdução à Lógica Matemática*. São Paulo: Nobel, 1969.
- ALENCAR FILHO, E. *Iniciação à Lógica Matemática*. São Paulo: Nobel, 1986.
- ALENCAR FILHO, E. *Iniciação a Lógica Matemática*. São Paulo: Nobel, 2002.
- BARBOSA, R. M. *Elementos de Lógica Aplicada ao Ensino Secundário*. São Paulo: Nobel, 1968.
- BATISTELA, R. F. *O Teorema da Incompletude de Gödel em cursos de licenciatura em Matemática*. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2017.
- BENZECRY, V. S. J.; RANGEL, K. A. *Como desenvolver o raciocínio lógico: soluções criativas na Teoria dos Conjuntos*. Rio de Janeiro: LTC, 2004.
- CARAÇA, B. J. *Conceitos Fundamentais da Matemática*. Gradiva: Lisboa, 1984.
- CASTRUCCI, B. *Introdução à Lógica Matemática*. São Paulo: Nobel, 1973.
- CASTRUCCI, B. *Introdução à Lógica Matemática*. São Paulo: Nobel, 1984.
- CERQUEIRA, L. A.; OLIVA, A. *Introdução à Lógica*. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1982.

- COPI, I. M. *Introdução à Lógica*. Tradução de Álvaro Cabral. São Paulo: Mestre Jou, 1979.
- CURY, M. X. *Introdução à Lógica*. São Paulo: Editora Érica, 1996.
- CYRINO, H. F. F.; ARANTES, F. *Lógica Matemática e Lógica Digital*. Campinas: Papirus, 1984.
- MENDELSON, E. *Álgebra Booleana e Circuitos*. São Paulo: McGraw-Hill, 1977.
- GARNICA, A. V. M. Cartografias contemporâneas: mapa e mapeamento como metáforas para a pesquisa sobre a formação de professores de Matemática. *ALEXANDRIA: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, Florianópolis, v. 6, n. 1, p. 35-60, 2013.
- HEGENBERG, L. *Lógica Simbólica*. São Paulo: Herder, 1966.
- HEGENBERG, L. *Lógica: o cálculo sentencial*. São Paulo: Herder, 1973.
- HEGENBERG, L. Como vai a Lógica no Brasil? *Convivium*, São Paulo, n. 4, p. 334-341, 1986.
- JACOB, D. *Lógica e Álgebra de Boole*. São Paulo: Atlas. 1986.
- LIMA, A. C. *Lógica e Linguagem*. Salvador: Centro Editorial e Didático da UFBA, 1993.
- LIMA, A. C. *Lógica Formal: origens e aplicações*. Salvador: Quarteto, 2010.
- LIMA, E. B. *Matemática e matemáticos na Universidade de São Paulo: italianos, brasileiros e bourbakistas (1934-1958)*. 2012. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e Histórias das Ciências) – Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia; Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, 2012.
- LIMA, E. B.; DIAS, A. L. M. O Curso de Análise Matemática de Omar Catunda: uma forma peculiar de apropriação da Análise Matemática Moderna. *Revista Brasileira de História da Ciência*, Rio de Janeiro, v. 3, n. 2, p. 211-230, jul./dez. 2010a.
- LIMA, E. B.; DIAS, A. L. M. Concepções modernas de rigor: Omar Catunda, Jacy Monteiro e o Movimento da Matemática Moderna no Brasil. In: FLORES, C.; ARRUDA, J. P. (org.). *A Matemática Moderna nas escolas do Brasil e de Portugal: contribuição para a história da Educação Matemática*. São Paulo: Annablume, 2010b. p. 171-184.
- NOLT, J.; ROHATYN, D. *Lógica*. Trad. Mineko Yamashita e revisão técnica de Leila Zardo Puga. São Paulo: McGraw-Hill, 1991.
- O'CONNOR, J. J.; ROBERTSON, E. F. George Boole. In: University of St Andrews. School of Mathematic and Statistics. *MacTutor history of mathematics archive*. Scotland, 2004.
- UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA. *Projeto para a implantação do curso de Licenciatura Plena em Ciências*. Feira de Santana: UEFS, 1976.
- UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA. *Projeto para a implantação do curso de Licenciatura em Matemática*. Feira de Santana: UEFS, 1984.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA. *Projeto pedagógico do curso de Licenciatura em Matemática*. Feira de Santana: UEFS, 2000.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA. *Projeto pedagógico do curso de Licenciatura em Matemática*. Feira de Santana: UEFS, 2018.

RIBEIRO NETO, N. A. *Uma análise sobre as ementas e as bibliografias utilizadas em componentes de Lógica em cursos de Licenciatura em Matemática da região Nordeste*. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação em licenciatura em Matemática). Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2015.

SOUZA, J. M. Currículo, Inovação e Flexibilização na perspectiva acadêmica. In: MORGADO, J. C. et al (Org.). *Currículo, Inovação e Flexibilização*. Santo Tirso: De Facto Editores. p. 73-81, 2019.

## **SOBRE OS AUTORES**

**ROSEMEIRE DE FATIMA BATISTELA.** Fez Licenciatura em Matemática (1998 - 2001) na UNESP - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho campus de Rio Claro/SP. Fez Mestrado (2003-2004) e Doutorado (2013-2016) em Educação Matemática na mesma Instituição. Tem experiência na área de Ensino de Matemática, Geometria Euclidiana, Filosofia da Matemática e Lógica Matemática. É docente da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) desde 2011 e atualmente está como professora Adjunta B da área de Educação Matemática do Departamento de Ciências Exatas da UEFS. Participa do Grupo de Pesquisa Fenomenologia e Educação Matemática (FEM) e lidera em parceria o Grupo de Pesquisa Laboratório de Integração e Articulação entre Educação Matemática e Escola (LIAPEME).

**ELIENE BARBOSA LIMA.** Possui graduação em Licenciatura em Matemática pela Universidade Estadual de Feira de Santana, Mestrado e Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências pela Universidade Federal da Bahia/Universidade Estadual de Feira de Santana. Atualmente é professora adjunta do Departamento de Ciências Exatas da Universidade Estadual de Feira de Santana, vinculada a área de Educação Matemática. É uma das coordenadoras do Laboratório de Integração e Articulação entre Pesquisa em Educação Matemática e Escola (LIAPEME) e conduz as discussões na linha de pesquisa História da Matemática e de seu ensino. Tem experiência na área de Educação Matemática, atuando principalmente nos seguintes temas: História da Matemática e do seu ensino, notadamente na história e ensino do cálculo e da álgebra; bem como na história do livro didático de matemática e da formação do professor que ensina matemática.

**MARCELO LEON CAFFE DE OLIVEIRA.** É Licenciado em Matemática pela Universidade Federal da Bahia (1995), especialista em Política do Planejamento Pedagógico: Currículo, Didática e Avaliação pela Universidade do Estado da Bahia (2005), mestre em Ensino, Filosofia e História das Ciências pela Universidade Estadual de Feira de Santana e pela Universidade Federal da Bahia (2007) e é doutorando no mesmo programa. Atualmente é professor assistente da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) e membro do Laboratório de Integração e Articulação entre Pesquisas em Educação Matemática e Escola (LIAPEME). Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Educação Matemática, atuando principalmente nos seguintes temas: Ensino de Matemática, Lógica Matemática, Geometria Euclidiana e leitura e escrita em Matemática.

Recebido: 29 de junho de 2020.

Revisado: 05 de fevereiro de 2021.

Aceito: 27 de fevereiro de 2021.