

Logicismo, intuicionismo e formalismo: uma análise de documentos das licenciaturas em Matemática das universidades públicas paranaenses

Logicism, intuitionism and formalism: an analysis of the licentiations in mathematics of the public universities Paraná

GABRIELE DE SOUSA LINS MUTTI¹

CRISTIANE ELISE REICH MATIOLI²

LUCIANA DEL CASTANHEL PERON³

TIAGO EMANUEL KLÜBER⁴

Resumo

Nesse texto refletimos sobre as questões associadas ao logicismo, intuicionismo e formalismo presentes nos documentos que orientam as licenciaturas em Matemática das universidades públicas paranaenses. Visamos, com isso, compreender as influências que podem exercer nas práticas pedagógicas e nas concepções de Matemática e de ensino assumidas pelos professores. A análise de conteúdo realizada com o auxílio do software Atlas ti, em 22 documentos de universidades, revelou que embora exista um movimento voltado à superação da compreensão do conhecimento matemático como independente do sujeito, ainda são necessárias reflexões filosófico/epistemológicas que permitam ao futuro professor valorizar o aluno como sujeito capaz de elaborar estratégias de construção de conceitos matemáticos e de preenchê-las de significado.

Palavras-chave: Filosofia da Matemática; Formação de Professores; Análise de conteúdo.

Abstract

The discussions, in the field of mathematical education, about the influences of Logicism, intuitionism and formalism and initial formation in the pedagogical practices of teachers of mathematics led them to question: what is shown about Logicism, intuitionism And Formalism in the documents governing the mathematics degree courses of public universities Paraná? The analysis of the documents of 22 public universities Paraná revealed that although there is a movement focused on overcoming the understanding of mathematical knowledge as independent of the subject, there are still necessary philosophical/epistemological Reflections that Allow the future teacher to value the student as a subject capable of developing strategies for the construction of mathematical concepts and stuffing them of meaning.

Keywords: Philosophy of Mathematics; Teacher training; Analysis of content

¹Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE). Cascavel (PR), Brasil. gabi_mutti@hotmail.com, bolsista CAPES.

²Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE). Cascavel (PR), Brasil. cris.matioli@gmail.com

³Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE). Cascavel (PR), Brasil. lucianaperon@hotmail.com

⁴Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE). Cascavel (PR), Brasil. tiagokluber@gmail.com

Introdução

Ao longo da história vimos emergir entre os estudiosos diferentes compreensões sobre a gênese e a forma do conhecimento Matemático, o que é destacado por Meneghetti e Bicudo (2003) quando dizem que desde a época de Platão existem divergências entre matemáticos e filósofos quanto à constituição do conhecimento Matemático.

Esse movimento, convergente ao que se propõe a filosofia em um dos seus significados originais, enquanto “[...] busca dos princípios que tornam possível o próprio saber” (JAPIASSÚ, 2001, p. 77), intencionava, destacadamente, estruturar conhecimentos que permitissem fundamentar o saber matemático e a própria Matemática. Nessa direção ganharam vulto em âmbito internacional, logo no início do século XX, três correntes filosóficas, a saber, o **logicismo**, o **intuicionismo** e o **formalismo**.

O **logicismo**, impulsionado pelas ideias de Gottlob Frege, Bertrand Russel, Alfred North Whitehead e Giuseppe Peano se esboçou como a “(...) teoria segundo a qual a matemática seria uma parte da lógica, pois os seus axiomas (poderiam) ser deduzidos de um conjunto de axiomas puramente lógicos” (HOUAISS, 2017, p. 1, inserção nossa). Essa compreensão em relação ao conhecimento matemático foi, segundo Snapper (1984), influenciada pelo pensamento de Platão, que entendia que:

(...) a matemática se [ocupava] das formas, não da (*episteme*) (...) As formas, os objetos matemáticos por excelência, [habitavam] [...] um lugar celeste fora deste mundo imperfeito, fora do espaço e do tempo, e assim imunes à geração e à degradação. Preexistem, portanto, à atividade matemática; à qual cabe apenas 'ascender' até eles e estudá-los (SILVA, 2007, p. 42, inserções nossas).

Platão compreendia, portanto, que o conhecimento dos objetos matemáticos se dava exclusivamente por meio do intelecto, cabendo aos sentidos apenas a tarefa de dirigir a atenção às entidades matemáticas perfeitas, logicamente dadas e indubitáveis.

O **intuicionismo**, por outro lado, que tinha como um de seus principais representantes Luitzen Egbertus Jan Brouwer, se esboçou no cenário internacional como uma “(...) concepção da filosofia da matemática (...) que vincula a existência de uma entidade matemática qualquer à possibilidade de sua gênese pela intuição humana” (HOUAISS, 2017, p.1).

Recebendo contribuições das reflexões disparadas por Immanuel Kant, que foi o primeiro filósofo clássico no contexto da filosofia da matemática a dar importância ao sujeito no que concerne a construção do conhecimento matemático, o **intuicionismo** defendia a

compreensão de que as entidades matemáticas eram criadas por meio de atividades mentais intuitivas com números naturais.

Já o **formalismo**, discutido por David Hilbert, entendia que “(...) as verdades matemáticas são puramente formais, repousando unicamente num jogo de convenções e de símbolos” (JAPIASSU, 2001, p. 1). Dentre os objetivos dessa corrente filosófica estavam, segundo Snapper (1984), a formalização das teorias matemáticas, que intencionava dar-lhes um tratamento estritamente sintético, com regras explícitas e uso de símbolos, ficando restrito à linguagem formal e, para além disso, buscava a comprovação de que as ideias matemáticas são isentas de contradições.

Mesmo que essas correntes filosóficas não tenham alcançado seus objetivos, no sentido de fornecer a Matemática uma fundamentação última, os reflexos de suas contribuições ainda se esboçam, notadamente, no contexto educacional. Meneghetti (2009), mencionando Steiner (1987), corrobora com isso quando diz que as reflexões filosóficas e epistemológicas da Matemática têm influenciado consideravelmente os princípios da Educação Matemática. Citando o mesmo autor ela continua dizendo que os:

(i) objetivos, sumários, livros textos, currículos, metodologias de ensino, princípios didáticos, teorias de aprendizagem, modelos e teorias em Educação Matemática, apoiam-se (quase sempre num caminho implícito) num ponto de vista filosófico e epistemológico particular da matemática; (ii) as concepções de matemática e ensino de matemática dos professores (...) se apoiam num ponto de vista filosófico e epistemológico particular da matemática (STEINER, 1987 apud MENEGHETTI, 2009, p. 171).

Da citação depreende-se que as concepções de Matemática assumidas pelos professores podem ser influenciadas por “pontos de vista filosóficos”. Dizer isso, de certo modo, implica em reconhecer que a filosofia da Matemática e suas correntes, dentre elas o **logicismo**, o **intuicionismo** e o **formalismo**, podem refletir, direta ou indiretamente, na compreensão dos professores acerca da Matemática e de seu ensino. Ao dizermos isso, somos remetidos à asserção de Fiorentini (1995) quando diz que as concepções de Matemática assumidas pelos professores impactam em suas práticas pedagógicas e nos objetivos que estabelecem ao ensinar Matemática.

Quando levamos em conta as discussões anteriores, isto é, consideramos que as compreensões que emergem da filosofia da Matemática se refletem nas concepções de Matemática defendidas pelos professores e, que essas últimas, no que lhes dizem respeito, implicam em suas práticas pedagógicas, entendemos os motivos que levam os estudos realizados por Bicudo (1999), Garnica (1999) e Miguel (2003, 2005) a reiterar a

pertinência e as potencialidades críticas e formativas da Filosofia da Matemática e da Educação Matemática para a formação de professores.

Pensando, portanto, na pertinência da realização de estudos que visem refletir em maior profundidade sobre as questões associadas à Filosofia da Matemática e possíveis reflexos à formação de professores, dirigimo-nos intencionalmente aos documentos que regem⁵ os cursos de licenciatura em Matemática das universidades públicas do Paraná, mais especificamente, as Ementas (E), aos Planos de Ensino (PE), as Matrizes Curriculares (MC) e aos Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPC), interrogando: **O que há de logicismo, intuicionismo e formalismo nos documentos que regem os cursos de licenciatura em Matemática das universidades públicas do estado do Paraná?**

O interesse em olhar especificamente para a formação inicial advém de pesquisas recentes como as de Tambarussi (2015), Mutti (2016) e Martins (2016), que reiteram, a partir das falas dos próprios professores, a influência que ela exerce em suas práticas pedagógicas e nas suas concepções acerca da Matemática e do ensino.

Para além disso, a decisão pelo levantamento das Ementas, dos Planos de Ensino, das Matrizes Curriculares e dos Projetos Pedagógicos dos cursos de licenciatura das universidades públicas do Paraná, se pautou no fato de esses documentos explicitarem, do ponto de vista formal, aquilo que tem sido trabalhado com os licenciandos no âmbito das disciplinas que compõem as matrizes curriculares dos cursos, bem como os objetivos daquilo que tem sido desenvolvido. Isso, de certo modo, pode fornecer indicativos de aspectos que podem ser tomados como articulados às questões defendidas pelas correntes filosóficas da Matemática.

Ainda que existam pesquisas brasileiras como as de Cury (2009), Mondini (2008) e Loureiro e Klüber (2015), que discutem as correntes filosóficas logicismo, intuicionismo e formalismo, articulando-as à formação de professores de Matemática e ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática na escola básica, há uma escassez de pesquisas que tomem como fenômeno de estudo essas correntes assumindo como região de inquérito à formação inicial do professor de Matemática, condição que favorece e justifica a realização da pesquisa que ora apresentamos.

Diante do exposto, entendemos que explicitar os aspectos que nos levaram a constituição desse artigo solicita, para além das reflexões já esboçadas, a apresentação dos pormenores

⁵ Ressaltamos que esses documentos são orientados pelas diretrizes nacionais como as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores em nível superior (BRASIL, 2002) e os Referenciais Curriculares Nacionais dos Cursos de Bacharelado e Licenciatura (BRASIL, 2010).

associados a trajetória de investigação que culminaram com a produção e análise dos dados, os quais traremos à luz no próximo subtítulo.

Aspectos Metodológicos da pesquisa

Explicitar os aspectos metodológicos que permitiram o desenvolvimento dessa pesquisa qualitativa é, segundo nossa compreensão, preponderante no sentido de conferir-lhe “graus de confiança” (BICUDO, 2011, p.11). Dizemos isso pois eles indicam o cuidado que tivemos em proceder rigorosamente “(...) (atentos) às concepções concernentes à realidade do investigado (e) abrindo campo para a compreensão do solo em que os procedimentos, aventados para a consecução da pesquisa (foram) desdobrados” (BICUDO, 2011, p. 11, inserções nossas).

Nessa perspectiva, ressaltamos que os procedimentos adotados para o desenvolvimento dessa investigação foram orientados pela interrogação de pesquisa: **O que há de logicismo, intuicionismo e formalismo nos documentos que regem os cursos de licenciatura em Matemática das universidades públicas do estado do Paraná?** Ela foi constituída a partir das discussões esboçadas no contexto da disciplina de Epistemologia da Educação Matemática ofertada pelo programa de pós-graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

Norteados por essa interrogação de pesquisa demos início à coleta dos dados cuja análise apresentamos nesse artigo, realizando, num primeiro momento, uma busca no sítio do Ministério da Educação (MEC) pelos cursos de licenciatura em Matemática ofertados por instituições de ensino superior públicas no estado do Paraná. Desse levantamento, emergiram um total de 22 instituições registradas e mencionadas no relatório oficial fornecido pelo órgão. Após esse levantamento inicial, acessamos o site de cada uma dessas instituições, visando a obtenção dos documentos como as Ementas (E), os Planos de Ensino (PE), as Matrizes Curriculares (MC) e os Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPC) dos cursos de licenciatura em Matemática por elas ofertados. O Quadro 1 detalha as instituições, *campis* e documentos⁶ obtidos por meio dessa busca:

⁶ Algumas das instituições levantadas não disponibilizam nos seus respectivos sites, documentos como os que buscamos analisar nesse artigo. Sendo assim, entramos em contato com essas instituições por telefone de modo que eles nos foram enviados por *email*.

Quadro 1: Instituições de ensino superior públicas do estado do Paraná que ofertam curso de licenciatura em Matemática e documentos analisados em cada caso.

Instituições	Campi	Documento	Ano
P1-Univ. Fed. do Paraná (UFPR)	Curitiba	PPC	2017
P2-Univ. Fed. do Paraná (UFPR)	Palotina	PPC	2015
P3-Univ. Fed. do Paraná (UFPR)	Jandaia	PPC	2015
P4-Univ. Est. de Londrina (UEL)	Londrina	PPC	2010
P5-Univ. Est. de Maringá (UEM)	Maringá	PPC	2008
P6-Univ. Tecn. Fed. do Paraná (UTFPR)	Curitiba	PPC	2010
P7-Univ. Tecn. Fed. do Paraná (UTFPR)	Cornélio	PPC	2014
P8-Univ. Tecn. Fed. do Paraná (UTFPR)	Toledo	PPC	2014
P9-Univ. Tecn. Fed. do Paraná (UTFPR)	Pato Branco	PE/E	2010
P10-Univ. Est. do Oeste do Paraná (UNIOESTE)	Foz do Iguaçu	PPC	2016
P11-Univ. Est. do Oeste do Paraná (UNIOESTE)	Cascavel	PPC	2016
P12-Univ. Est. de Ponta Grossa (UEPG)	Ponta Grossa	MC	2010
P13-Univ. Est. do Centro Oeste (UNICENTRO)	Guarapuava	MC	2009
P14-Univ. Est. do Centro Oeste (UNICENTRO)	Irati	MC	2014
P15-Univ. Fed. da Integração Latino-Americana (UNILA)	Foz do Iguaçu	PPC	2014
P16-Univ. Est. do Norte do Paraná (UENP)	Jacarezinho	PPC	2016
P17-Univ. Est. do Norte do Paraná (UENP)	Cornélio Procópio	PPC	2016
P18-Univ. Est. do Paraná (UNESPAR)	Campo Mourão	PPC	2009
P19-Univ. Est. do Paraná (UNESPAR)	Paranaguá	MC	2010
P20-Univ. Est. do Paraná (UNESPAR)	Paranavaí	PPC	2011
P21-Univ. Est. do Paraná (UNESPAR)	União da Vitória	PPC	2007
P22-Univ. Est. do Paraná (UNESPAR)	Apucarana	E	2012

Fonte: Os autores

De posse dos documentos, 16 PPC, 1 PE, 4 MC e 2 E, que orientam as ações desenvolvidas nos cursos de licenciatura em Matemática nas instituições de ensino superior públicas do estado Paraná, passamos a leitura integral, repetidas vezes, de cada um deles, buscando refletir sobre o que eles diziam, mesmo que implicitamente, sobre as três correntes filosóficas da Matemática a saber, o **logicismo**, o **intuicionismo** e o **formalismo**, assumidas nessa pesquisa como categorias de análise. Para esse movimento, adotamos como modo de investigação, a análise de conteúdo, uma vez que ela “(...) indica os critérios para o trabalho de análise, evidenciando que já se sabe de antemão as características significativas do assunto sob a investigação” (BICUDO, 2011, p. 49). Com efeito, a análise de conteúdo é um “(...) instrumento de análise interpretativa (...) (que) se configura como um procedimento confiável para atingir as linhas mestras de um texto” (OLIVEIRA et al., 2003, p. 2), condição que nos levou a considerá-la convergente à investigação que buscamos desenvolver e pelas visões de pesquisa distintas dos autores

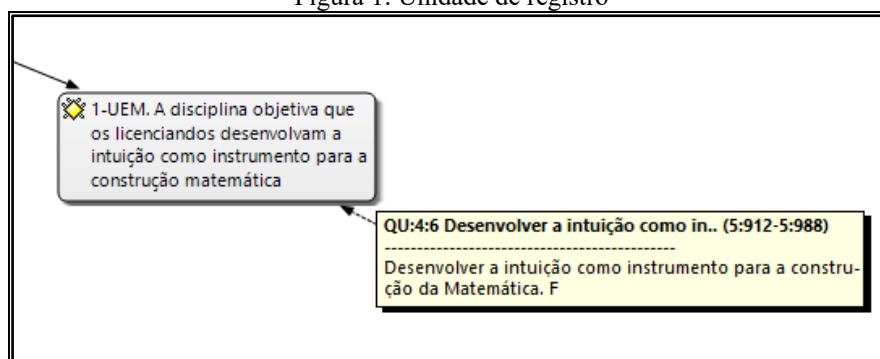
desta pesquisa. Visando atingir essas linhas mestras, fizemos uma leitura mais aprofundada dos documentos levantados, não pautando nossa análise, exclusivamente, na interpretação fiel do que líamos, como se tomássemos as sentenças expressas nesses textos, tal qual eram apresentadas. Buscamos, por outro lado, por aquilo que os documentos diziam (BARDIN, 1979) no que concerne ao *logicismo*, o *intuicionismo* e o *formalismo*.

Visando a categorização e interpretação dos dados coletados, lançamos mão, como ferramenta de otimização da análise, do *software* de análise qualitativa Atlas.ti⁷ (KLÜBER, 2014). Essa “(...) ferramenta não substitui o pesquisador, ela apenas agiliza com seus recursos, o trabalho de análise e interpretação realizado pelo pesquisador” (MUTTI, 2016, p. 48).

Cabe ressaltar que iniciamos o trabalho de análise com auxílio do *software* inserindo nele todos os documentos que foram levantados, de modo que eles passaram a ser nomeados pela ferramenta como documentos primários P1, P2...P22. Esses documentos foram, como dissemos anteriormente, atentamente considerados, o que nos permitiu destacar os *quotes*, que são os trechos que tomamos como convergentes a nossa interrogação de pesquisa. A reflexão acerca dos *quotes* deu origem aos *codes* que são os “(...) conceitos gerados pelas interpretações do pesquisador *a priori* ou *a posteriori*” (KLÜBER, 2014, p. 12).

Concluído o movimento de leitura e destaque dos trechos dos documentos levantados, iniciamos a organização das **unidades de registro** que "correspondem ao segmento de conteúdo considerado como unidade base da análise, visando a categorização" (RICHARDSON, 1999, p. 234). A Figura 1 explicita a unidade de registro com o código 4:6 que corresponde ao sexto destaque realizado no documento primário P4, bem como o excerto do texto que lhe é correspondente.

Figura 1: Unidade de registro



Fonte: Os autores

⁷ Ressaltamos que possuímos a licença para a utilização desse *software*.

As unidades de registro estabelecidas por meio do movimento orientado pela interrogação de pesquisa constituída foram então organizadas e o critério adotado para essa organização foi o alinhamento dessas a cada uma das três correntes filosóficas da Matemática discutidas e assumidas nesse artigo como categorias de análise: o **logicismo**, o **intuicionismo** e o **formalismo**, as apresentaremos e discutiremos no próximo subtítulo.

Apresentação, descrição e interpretação das categorias estabelecidas

Nesse subtítulo buscamos explicitar as compreensões que emergiram da análise das três categorias constituídas a partir das correntes filosóficas da Matemática **logicismo**, **intuicionismo** e **formalismo**. Para tanto, iniciamos apresentando no Quadro 2 um resumo das descrições de cada uma das categorias estabelecidas, bem como os códigos das unidades de registro que as constituem:

Quadro 2: Resumo das descrições e códigos das unidades de registro

Categorias	Resumo	Códigos
C1-Intuicionismo	A categoria evidencia dos documentos analisados a compreensão de que o conhecimento matemático é uma construção humana, cabendo as disciplinas dos cursos permitir ao professor conhecer como se dá esse processo de construção desenvolvendo a intuição como instrumento de construção desse conhecimento.	P2:1; P2:2; P3:9; P3:14; P3:37; P4:5; P4:6; P4:7; P4:12; P4:16; P4:18; P4:19; P4:22; P5:12; P6:1; P6:15; P6:17; P7:3; P7:10; P8:3; P8:6; P8:16; P11:15; P11:16; P12:3; P13:4; P13:8; P14:3; P15:1; P15:3; P15:6; P15:8; P17:2; P17:4.
C2-Logicismo	A categoria versa sobre a concepção presente na maior parte dos documentos de que a Matemática é logicamente estruturada, sendo objetivos dos cursos qualificar os licenciandos para que dominem conhecimentos de lógica e desenvolvam o raciocínio lógico.	P2:5; P2:7; P2:8; P2:10; P3:6; P3:11; P3:13; P3:17; P3:18; P3:19; P3:20; P3:24; P3:29; P3:31; P3:32; P3:40; P3:41; P3:43; P4:1; P4:3; P4:14; P5:1; P5:4; P5:8; P5:9; P5:13; P6:5; P6:14; P6:16; P6:18; P6:21; P7:2; P7:5; P7:6; P7:12; P8:19; P8:21; P8:22; P10:1; P11:14; P12:1; P13:6; P13:13; P14:1; P15:4; P15:7; P16:2; P17:6; P17:7; P17:9; P18:3; P19:1; P20:1.
C3-Formalismo	A categoria menciona que dentre os objetivos dos cursos, diretrizes curriculares e disciplinas das instituições consideradas estão o desenvolvimento, nos licenciandos da capacidade de aplicação de conhecimentos matemáticos aos problemas cotidianos utilizando rigor científico e o formalismo inerente a Matemática. Que tenham ainda, sólido conhecimento matemático, expressando-se matematicamente com precisão e compreendendo os métodos analíticos e múltiplos códigos e linguagens matemáticas.	P2:3; P2:4; P2:6; P2:9; P3:1; P3:2; P3:3; P3:4; P3:5; P3:7; P3:8; P3:10; P3:12; P3:15; P3:16; P3:21; P3:22; P3:23; P3:25; P3:26; P3:27; P3:28; P3:30; P3:33; P3:34; P3:35; P3:36; P3:38; P3:39; P3:42; P4:2; P4:4; P4:8; P4:9; P4:10; P4:11; P4:13; P4:15; P4:17; P4:20; P4:21; P5:2; P5:3; P5:5; P5:6; P5:7; P5:10; P5:11; P5:14; P6:2; P6:3; P6:4; P6:6; P6:7; P6:8; P6:9; P6:11; P6:12; P6:19; P6:20; P7:1; P7:4; P7:7; P7:8; P7:9; P7:11; P7:15; P7:16; P7:17; P8:1; P8:2; P8:4; P8:5; P8:7; P8:8; P8:9; P8:10; P8:11; P8:12; P8:13; P8:14; P8:15; P8:17; P8:18; P8:20; P9:1; P9:2;

		P9:3; P9:4; P9:5; P11:1; P11:2; P11:3; P11:4; P11:5; P11:6; P11:7; P11:8; P11:9; P11:10; P11:11; P11:12; P11:13; P11:16; P11:18; P12:2; P13:1; P13:2; P13:5; P13:7; P13:9; P13:10; P13:11; P13:12; P14:2; P14:4; P15:5; P15:9; P16:1; P17:1; P17:3; P17:5; P17:8; P18:1; P18:2; P20:2; P21:1; P22:1.
--	--	--

Fonte: Os autores

Para além do quadro, apresentamos, para cada categoria analisada, uma síntese dos principais aspectos, acompanhada de algumas das unidades de registro que a constituem e, na sequência, a interpretação do que se mostrou a partir do movimento de análise.

A primeira categoria analisada foi a **C1: Logicismo**. Ela é constituída de 54 unidades de registro. Essas unidades mostram a existência, no contexto da maior parte dos documentos que regem as licenciaturas das instituições consideradas, da concepção de que a **Matemática é logicamente estruturada**. Elas dizem ainda, que dentre os objetivos gerais e específicos dos cursos analisados está a qualificação dos licenciandos para que **dominem conhecimentos de lógica** e desenvolvam o raciocínio lógico. Nessa perspectiva, grande parte das disciplinas dos cursos objetivam esse desenvolvimento, bem como a análise da estrutura de modelos envolvidos na Lógica Matemática.

Sendo assim, as unidades evidenciam a expectativa, expressa nos documentos considerados, de que os licenciandos desenvolvam o raciocínio lógico condizente com os métodos da Matemática, selecionando, formulando hipóteses e prevendo resultados, fazendo conjecturas e entendendo que a Lógica Matemática fundamenta os processos de construção da Matemática como ciência. Sobre isso as unidades 3:9, 3:11, 6:5 expressam o contido nos documentos das respectivas instituições: “*UTFPR – Toledo, consta que o licenciando deve procurar, selecionar e formular hipóteses, interpretar informações e prever resultados relativos a um problema*”, além de “*esperar que os licenciandos compreendam os princípios da lógica como um ramo da matemática, o qual fornece elementos que fundamentam os processos de construção da matemática como ciência*” e “*UNIOESTE – Foz do Iguaçu, “entende-se como construção dos conceitos matemáticos, o processo que leva o discente a compreender tais conceitos por via da estruturação lógico formal*”.

Quando analisamos essa categoria retomando nossa interrogação de pesquisa, compreendemos que o *logicismo* se apresentou nos documentos analisados, de modo destacado nas ementas dos cursos considerados, numa perspectiva distinta da proposta originalmente por de Gottlob Frege, Bertrand Russel, Alfred North Whitehead e

Giuseppe Peano. Explicitam-se desses documentos a Lógica como uma parte da Matemática e não o contrário como defendiam os **logicistas**. Essa asserção se pauta no fato de a maior parte dos cursos apresentarem ementas que possuem a disciplina de Lógica Matemática como parte dos inúmeros assuntos que devem ser estudados por quem se dedica a Matemática. Alinhado a isso, Araújo (2007, p. 94) menciona que:

O grande mérito do logicismo reside no fato de ter incrementado o progresso da lógica e ter patenteado que a matemática e a lógica são disciplinas intimamente ligadas entre si. Isto não significa ser possível reduzir a matemática à lógica. Atualmente a matemática situa-se inteiramente fora dos limites que o logicismo quis impor.

Ao considerarmos, para além disso, a expressão explicitada pelas unidades que constituem essa categoria, de que os futuros professores devem ter **domínio dos conhecimentos de lógica** e, intencionando aprofundar nossas reflexões nesse respeito, buscamos pelo significado da palavra **domínio**, que segundo Houaiss (2010, p. 271), está associada a “objeto privilegiado de estudo, especialidade”, ao movimento de **ocupar inteiramente e com habilidade**. Tais significados trazem à tona a Lógica como conhecimento essencial ao futuro professor de Matemática que deve, segundo vimos, dedicar-se e mostrar-se habilidoso no estudo de seus conceitos. Loureiro e Klüber (2015, p.7) corroboram a isso quando dizem que:

(...) muitos exercícios reproduzidos em salas de aulas, bem como em cursos de formação, partem de princípios lógicos, no intuito de justificar a solidez da Matemática como Ciência. Visando na lógica um “porto seguro”, onde se possa justificar quase que todo questionamento a ser enfrentado na sala de aula ou fora dela. Essa visão atribui à lógica um valor de verdade imanente, independente do sujeito do conhecimento.

A asserção anterior nos remete a outro aspecto que emergiu dos documentos analisados, a afirmação de que a **Matemática é logicamente estruturada**. Ao refleti-la entendemos que ela expressa a compreensão da Lógica como o elemento que dá **sustentação** a Matemática o que, de certo modo, acaba contribuindo para que ela seja destacada durante a licenciatura e posteriormente, na Escola Básica, como uma das principais capacidades a ser desenvolvida por quem quer compreender a Matemática.

Ainda que seja relevante do ponto de vista dos avanços científico/matemáticos otimizados pela instauração de axiomas, como os mencionados na obra *Principia*

Mathematica, é preponderante considerar, conforme disseram Loureiro e Klüber (2015), que a Lógica pode não ter valor em si mesma.

Nessa perspectiva, ressaltamos que o entendimento da Lógica enquanto entidade abstrata independente da mente humana, próprio da filosofia **logicista** e fortemente influenciado pelo realismo de Platão - que defendia a concepção de que as entidades matemáticas eram independentes da consciência (SILVA, 2007) - quando assumido no contexto da licenciatura em Matemática, pode encerrar na desconsideração da capacidade do sujeito de construir estratégias que o permitem elaborar conceitos matemáticos, o que sob a ótica do processo de ensino e aprendizagem da Matemática pode implicar, dentre outras coisas, na priorização dos conteúdos matemáticos em detrimento do **modo como** eles são elaborados pelos alunos ou ainda, de encaminhamentos pedagógicos que poderiam favorecer essa elaboração.

No que diz respeito a categoria **C2: Intuicionismo**, ela é constituída de 33 unidades de registro. Dentre os aspectos que se explicitam das unidades que pertencem a essa categoria está o entendimento, expresso nos documentos das universidades analisadas, de que o conhecimento matemático é uma **construção humana**, constituída por meio de atividades, ideias e contribuições humanas.

As unidades evidenciam ainda que o professor de Matemática deverá ter consciência, por meio das disciplinas ofertadas pelos cursos, do processo de **construção** progressiva do conhecimento matemático. Para além disso, as unidades mostram que o professor de matemática deverá desenvolver a **intuição como instrumento de construção da Matemática**. Sobre isso, as unidades 15:3, 3:37, 8:16 e 6:1, expressam o contido nos documentos das seguintes instituições: “UFPR – Curitiba, diz que a Matemática estudada e ensinada hoje é o produto das ideias e contribuições das pessoas que trabalharam nesta área”, em “UTFPR – Toledo, consta que a disciplina objetiva compreender o lugar do pensamento intuitivo e experimental na validação do conhecimento matemático”, em “UTFPR – Curitiba, consta que o licenciado deve desenvolver a intuição como instrumento para a construção da Matemática” e em “UNIOESTE – Foz do Iguaçu, diz que o ensino deve permitir um crescimento progressivo do conhecimento, de modo dinâmico, como um processo estrutural de construção mútua [...]”.

A análise do que se mostrou dessa categoria revela, destacadamente, a apreensão do conhecimento matemático enquanto resultado de uma **construção humana** que se dá por meio da **intuição**. Ao extrairmos esse aspecto dos documentos analisados, somos

remetidos a Immanuel Kant quando dizia que a **construção** de conceitos matemáticos estava associada a **intuição**, uma vez que:

(...) intuir é construir, e construir é apresentar um objeto que corresponda a um conceito dado, que pode ser imaginado ou desenhado. Essa construção se dá sem a necessidade de um conhecimento prévio do conceito e, apenas, segundo as relações do espaço e tempo (sendo que) todos os seres inteligentes têm possibilidades de desenvolver conhecimento da mesma maneira (GARNICA *et al.*, 1997, p. 14).

Do mesmo modo, o **intuicionismo**, atribuía “(...) à intuição um lugar privilegiado no conhecimento (tratando-se) de uma forma de **construtivismo**⁸, que (considerava) os objetos matemáticos, tais como números, como construções mentais” (JAPIASSU, 2001, p. 1, inserções nossas).

Quando refletimos acerca dessas asserções vemos que ainda que elas manifestem similaridades, no sentido de considerarem o conhecimento matemático vinculado a uma construção intuitiva, elas apresentam distinções importantes de serem consideradas no contexto da formação inicial do professor de Matemática. Enquanto Immanuel Kant considera que a possibilidade de aquisição de conhecimento matemático é a mesma para todos os indivíduos inteligentes, o intuicionismo, por outro lado, apresenta um concepção mais individualista, baseada na compreensão de que os indivíduos podem não apresentar os mesmos tipos de intuições - não atingindo os mesmos conhecimentos – o que explicita a ideia de intuição vinculada ao “(...) indivíduo fechado em si mesmo, com uma capacidade, quase mística, de ter revelações, intuições” (GARNICA *et al.*, 1997, p. 15). Quando refletimos sobre essas discussões, considerando que os documentos analisados trazem à luz, repetidas vezes, expressões como **construção do conhecimento, construção humana e construção mental** dentre os objetivos dos cursos de licenciatura em Matemática e, como habilidades que esperam desenvolver nos futuros professores, compreendemos que elas podem expressar um aspecto que consideramos preponderante, que é o **reconhecimento do sujeito enquanto como elemento central no que diz respeito a construção do conhecimento matemático**, aspecto esse, que não era considerado pela filosofia logicista.

⁸ Afirma que os objetos serão reais se forem construídos “(...) opõe-se, portanto, às concepções realistas ou platônicas segundo as quais os objetos abstratos, como os objetos da matemática, existem de maneira autônoma independentemente de nossa apreensão deles” (JAPIASSU, 2001, p.1).

Reconhecendo a importância do sujeito no processo de construção do conhecimento matemático e discutindo o papel do professor de Matemática, Loureiro e Klüber (2015, p. 9) dizem que “(...) o professor assume o papel de gerenciar essa relação entre a intuição e a construção de entidades matemáticas, as quais serão capazes ou não de dar conta de determinado problema matemático”. Assumir esse papel implica, segundo entendemos, no distanciamento da compreensão estritamente **intuicionista**, que parece ainda se explicitar em parte dos documentos que regem as licenciaturas. Esse distanciamento requer afastar-se da ideia de uma intuição imediata, quase divina, mística, da construção do conhecimento matemático, para poucos “sujeitos iluminados”.

Para além do objetivo expresso nos documentos analisados, de formar professores hábeis em utilizar a intuição como instrumento para a construção de um conhecimento matemático novo e que favoreça o pensamento intuitivo na produção e na validação do conhecimento matemático, é mister, por outro lado, que sejam ofertados aos futuros professores espaços em que possam ampliar estudos e reflexões dirigidos à intuição, como defendida por Husserl, enquanto “(...) ato que preenche de significado um conceito” (GARNICA et al., 2007, p. 17) matemático e que envolve “(...) nossa capacidade de representar (...) a experiência vivida (...) o mundo da vida” (BICUDO, 2010, p. 52).

A última categoria, nomeada **C3: Formalismo**, é constituída de 129 unidades de registro que dizem dos objetivos gerais e específicos mencionados nos PPC dos cursos de licenciatura em Matemática considerados, de suas matrizes curriculares e das disciplinas nelas mencionadas, bem como da concepção de Matemática que defendem e do perfil do profissional que pretendem formar.

No que diz respeito aos objetivos dos cursos as unidades expressam: 1) conscientizar os licenciandos sobre a necessidade de aplicarem seus conhecimentos matemáticos aos problemas cotidianos, sem que abram mão do rigor científico e do formalismo inerente a Matemática; 2) que tenham sólido conhecimento matemático, expressando-se matematicamente com precisão e compreendendo os métodos analíticos e múltiplos códigos e linguagens matemáticas e 3) que entendam que o importante em Matemática é trabalhar com algoritimização e fundamentação lógica. Para além disso, espera-se, conforme dizem as unidades, que os cursos permitam uma configuração da Matemática diferente da formalizada e técnica, de modo que os licenciando não foquem apenas na forma como se realizam os cálculos (adestramento) mas as ideias.

No que concerne às matrizes curriculares, a maior parte dos cursos preconiza que os conteúdos sejam contemplados a partir de uma sequência que lhes dê encadeamento

formal e que sejam sofisticados e rigorosos de tal modo que os licenciandos reflitam sobre as generalizações e regularidades. Dizem por outro lado, que o conhecimento matemático deverá ser concebido como mutável, visando fugir da visão conteudista.

As disciplinas, por sua vez, objetivam que o licenciando desenvolva processos axiomáticos e que se apropriem dos aspectos estruturais e formais da matemática de modo que se familiarizem com métodos organizados de demonstração, definições e propriedades dirigidas a instrumentalização e a construção de conceitos matemáticos. Essas disciplinas são dispostas, conforme dizem as unidades, de forma que sejam sequencialmente organizadas, das mais fáceis para as mais difíceis, ensejando a compreensão do caráter linear do conhecimento matemático. Algumas disciplinas, de cunho pedagógico, por outro lado, almejam que o licenciando evite a visão dogmática e estática do trabalho com a Matemática, entendendo o conhecimento como socialmente construído, inacabado e falível.

Quanto ao perfil do profissional que pretendem formar as instituições buscam, conforme as unidades, que sejam professores que tenham senso estético, que resolvam problemas usando rigor lógico matemático, que valorizem as demonstrações, que saibam interpretar corretamente a simbologia e terminologia dos conteúdos matemáticos, que desenvolvam a capacidade de abstração, sintetização e generalização matemática, que argumentem matematicamente usando teoremas, que sejam cuidadosos com os processos dedutivos. Por outro, buscam formar professores que deem mais ênfase aos conceitos do que as técnicas e algoritmos, priorizando a autonomia e a flexibilidade do pensamento matemático e não as fórmulas.

As unidades de registro 3:3, 6:2, 8:8, 11:4 dizem sobre os aspectos supracitados: “*UEL – Londrina, é importante que [...] o futuro profissional seja capaz de procurar regularidades, fazer conjecturas, fazer generalizações[...] comunicar-se matematicamente por meio de diferentes linguagens [...] apreciar a estrutura abstrata que está presente na matemática.*”, “*UTFPR – Toledo, [...]. As disciplinas do curso têm como função proporcionar ao aluno domínio dos conteúdos matemáticos*”, “*UNOESTE – Foz do Iguaçu, o currículo do curso foi proposto visando fugir da visão conteudista*” e “*UTFPR – Curitiba, o objetivo específico do curso é evidenciar que o mais importante é o licenciando saber trabalhar com as ideias de aproximação e algoritmização*”.

Quando refletimos cuidadosamente acerca do que se mostrou das unidades que constituem essa categoria, um primeiro aspecto que se faz relevante é a adoção, no contexto dos objetivos mencionados nos PPCs dos cursos considerados, de expressões

como **rigor** científico, **sólido** conhecimento matemático, **precisão** e **algoritimização**, que estão associadas às habilidades que os cursos de licenciatura em Matemática levantados, objetivam desenvolver nos futuros professores de Matemática.

Com efeito, o que nos chama à atenção nessas expressões é o fato de elas apresentarem em seus significados originais sentidos similares. Eles estão vinculados à **ausência de flexibilidade** e **contradições**, ao apego a **procedimentos lógicos criteriosamente definidos** e a **não sujeição a falhas** (HOUAISS, 2017). Esses sentidos, implícitos as expressões mencionadas nos documentos analisados, apresentam, segundo nossa compreensão, nuances da ideia de **consistência** mencionada por Hilbert nas discussões que esboçou no contexto da corrente filosófica que defendia, o **Formalismo**. Ele compreendia que:

(...) a matemática tradicional é consistente, ou seja, que os métodos tradicionais de demonstração e definição matemática não geram contradições (...) o programa de Hilbert visava apenas garantir a *segurança* dos métodos e das teorias da matemática tradicional (...) essa garantia se daria pela demonstração da consistência da matemática formalizada no seio de uma matemática cuja verdade é evidente” (SILVA, 2007, p. 193-195, grifo do autor).

Ainda que não tenha esclarecido, suficientemente, a relevância epistemológica da **consistência** para a Matemática (SILVA, 2007), ao defendê-la, Hilbert explicitava a valorização da **solidez**, da **estabilidade** e da **coerência estrutural** dos conceitos matemáticos. Essas expressões se mostram convergentes às mencionadas nos documentos levantados e quando analisadas paralelamente levam-nos a considerar pertinente o reconhecimento da possível influência do **formalismo** nos objetivos assumidos pelos cursos de licenciatura em Matemática e assim como dissemos no início desse artigo, nas práticas pedagógicas dos futuros professores.

Alinhados à discussão anterior, os objetivos, as matrizes curriculares e as disciplinas dos cursos de licenciatura em Matemática considerados, mencionam como compreensão essencial ao futuro professor de Matemática, a preponderância do papel da **algoritimização**, da **generalização**, da **demonstração** e o **domínio** de conhecimentos associados aos **símbolos** componentes da **linguagem matemática**. Essas compreensões se aproximam do modo **formalista** de “(...) fazer matemática (que envolvia) manipular os símbolos” (SNAPPER, 1984, p. 1993, inserção nossa) e para além disso, incluía a formalização e demonstração de teorias matemáticas (SILVA, 2007).

De certo modo, a prioridade dada a **algoritimização**, **generalização** e a **demonstração** de conceitos matemáticos, entendidos como peças elementares do jogo da Matemática,

pode implicar na supervalorização de regras, de procedimentos logicamente definidos para a resolução dos problemas, na busca pela acumulação de informações relativas aos postulados, axiomas e teoremas matemáticos e na preocupação com o domínio rigoroso da linguagem matemática.

Reconhecendo esses aspectos como associados à própria natureza lógico-formal da Matemática (SILVA, 2010) e longe de os tomarmos como irrelevantes do ponto de vista das habilidades matemáticas que devem ser adquiridas pelos futuros professores, ressaltamos que a atenção, por vezes descomedida dada eles, pode contribuir com a construção de uma concepção limitada da Matemática, restrita a sua estrutura e que desconsidera a importância do sujeito enquanto ser capaz de interpretá-las.

Nessa perspectiva, Silva (2010), referindo-se a discussão de Husserl sobre a Matemática formal e o compromisso dela com o conhecimento, menciona que a Matemática só se constituiria como conhecimento se as suas estruturas-formais fossem aplicáveis, isto é, se elas se instituíssem como tais **para alguém**, abrindo-se à interpretação. Sob essa ótica, o apego irrefletido aos aspectos lógico-formais da Matemática desde a formação inicial, pode contribuir para que os futuros professores adotem modelos de práticas pedagógicas pautados, exclusivamente, na reprodução sistemática e repetida de conceitos Matemáticos, sem que o sujeito para qual ela é dirigida seja considerado.

Ao dizermos isso, chamamos ao diálogo Husserl (1970) quando diz que o conhecimento se dá quando as representações lógico-matemáticas são articuladas às experiências vividas, ao mundo vida dos sujeitos que as procuram compreender, de tal modo que “(...) não (incorramos) em estéril palavrório nem nos (alienemos) no formalismo vazio em cujas veias não corre o sangue da vida” (SILVA, 2010, p. 52, inserções nossas). Tomando essas asserções sob a ótica da formação inicial do professor de Matemática, ressaltamos que o reconhecimento da importância das estruturas lógico-formais da Matemática não deve incorrer na desconsideração, no âmbito das práticas pedagógicas dos futuros professores, do papel da experiência vivida do sujeito, de sua capacidade de atribuir sentido ao que é matematicamente estudado.

Essa discussão nos remete a outro aspecto, a indicação presente nos documentos analisados, de que o trabalho com os conceitos matemáticos no âmbito da licenciatura deve se dar por meio de um **sequenciamento** específico, **dos conceitos mais fáceis aos mais difíceis**, que lhes atribua encadeamento formal e facilite a compreensão de seu caráter linear. A ideia do encadeamento ordenado e linear de conceitos e fórmulas matemáticas está presente nas contribuições de Hilbert ao discutir o **formalismo**

(PONTE; BOAVIDA; ABRANTES, 1997) e do mesmo modo, nas concepções de Descartes como menciona Cury (2009, p. 161) quando diz que:

(...) para “bem conduzir a razão na busca da verdade” preconizavam o reducionismo, em que era sugerida uma espécie de “hierarquia de verdades”. Seu método tornou-se uma característica do pensamento científico e está presente no ensino de Matemática. Muitas vezes costuma-se sugerir ao aluno que resolva um problema dividindo as dificuldades, começando pelas partes mais simples e resolvendo passo a passo.

Da citação depreende-se a influência do **formalismo** no ensino da Matemática no Brasil, explicitada desde o modo como os conteúdos matemáticos escolares são linearmente organizados no currículo da escola básica, até o modo como eles são apresentados na universidade, prova disso é a preocupação, demonstrada nos documentos analisados, com a apresentação ordenada dos conteúdos por nível de dificuldade. Sobre a influência da ideia de encadeamento dos conteúdos Matemáticos explicitada nas práticas pedagógicas dos professores, Loureiro e Klüber (2015, p. 10) dizem:

No caso de atividades matemáticas, uma demonstração, por exemplo, buscamos a apresentação das resoluções quase que de forma descritiva, visando deixar claro cada passo tomado, cada argumento levantado na resolução, característica essa que muitas vezes herdamos dos cursos de formação ou das escolas do Ensino Básico.

Há, entretanto, no contexto dos documentos analisados, notadamente dos PPCs e PEs das instituições consideradas, um movimento que parece atentar à necessidade de mudança de postura quanto ao apego irrestrito ao modelo de prática pedagógica pautado na concepção **formalista** da construção do conhecimento matemático. Ele se mostra quando os objetivos dos cursos e das disciplinas, destacadamente as pedagógicas, preconizam que haja um esforço de desvinculação da visão conteudista e dogmática do conhecimento matemático, de tal modo que os licenciandos não sejam incentivados a focar apenas a forma como se realizam os cálculos (**adestramento**) mas as ideias, priorizando a autonomia e a flexibilidade do pensamento matemático e não as fórmulas. A ideia de **adestramento** está intrinsecamente associada à de treinamento, de aquisição de uma habilidade que se dá pela repetição de ações ditadas por um instrutor. Essa condição pode conduzir à restrição, quase que total, da construção de compreensões particulares, da tomada de decisões e da instauração de reflexões que permitam a análise crítica de uma situação estudada. Lakatos (1978, p. 186) referindo-se à adoção de posturas pedagógicas próximas a essas diz que “(...) ainda não se compreendeu suficientemente que a atual educação científica e matemática é um foco de autoritarismo e que é a pior inimiga do pensamento independente e crítico.”

Por mais que sejam mencionados nos documentos analisados preocupações dirigidas à necessidade de ruptura com a concepção de que a construção de conhecimento matemático pode se dar por adestramento e, mais do que isso, que se explicita, mesmo que inicialmente, a compreensão de que é preciso superar a visão dogmática do ensino da Matemática, associada ao entendimento de que a possibilidade do conhecimento não depende da relação entre sujeito e objeto, sendo o sujeito tomado como recipiente e sua determinação dada pelo objeto (HESSEN, 1980), ainda é esse o entendimento que permeia, predominantemente, os documentos analisados não havendo, substancialmente, a descrição de iniciativas que indiquem o como proceder para que a superação se efetive.

Considerações

Ao analisarmos, com o auxílio do *software* Atlas ti, o que se mostra sobre o **logicismo**, **intuicionismo** e **formalismo** nos documentos que regem os cursos de licenciatura em Matemática das universidades públicas do estado do Paraná, compreendemos que eles explicitam, em diferentes momentos, o que entendemos como influências das concepções defendidas pelas correntes filosóficas supracitadas.

É relevante considerar que por mais que as correntes filosóficas **logicismo**, **intuicionismo** e **formalismo**, não tenham, como já dissemos, atingindo seus objetivos em fornecer à Matemática uma fundamentação definitiva, parece ainda ressoar nos documentos que orientam as licenciaturas em Matemática das instituições públicas de ensino superior do Paraná, algumas das compreensões instauradas pelos seus defensores.

O primeiro aspecto que se mostrou dessa investigação revelou que a ênfase dada nos documentos das licenciaturas paranaenses à Lógica Matemática e à aquisição, pelos futuros professores, de habilidades a ela relacionada, pode contribuir para que sejam priorizados os conteúdos matemáticos e pouco consideradas tanto as estratégias de resolução de problemas elaboradas pelos alunos, quanto as práticas de sala de aula que poderiam favorecê-las.

Por outro lado, vimos na categoria C2, que emergem dos documentos das licenciaturas paranaenses, objetivos relacionados ao reconhecimento do sujeito como elemento central da construção do conhecimento. Ocorre, entretanto, que para além desse reconhecimento, alinhado à concepção intuicionista, são necessárias ações que valorizem a capacidade do aluno de elaborar conceitos matemáticos e de preenchê-los de significado ao estabelecer paralelos com suas vivências cotidianas.

A categoria C3, por sua vez, revela que embora sejam mencionadas nos documentos considerados asserções que ressaltem a necessidade de romper com a concepção de construção do conhecimento matemático deva se dar de forma linear, ainda persistem na prática do professor de Matemática ações que revelam o apego ao formalismo e a compreensão de que o conhecimento independe da relação entre sujeito e objeto.

Essas compreensões, homogeneizadas aos objetivos, disciplinas e ações adotadas no âmbito das licenciaturas em Matemática, quando não cuidadosamente refletidas, quer no interior dessas instituições, por aqueles que estão diretamente vinculados às licenciaturas como os docentes dos cursos e os licenciandos, quer no contexto da pesquisa, podem contribuir para o apego às concepções de Matemática e ensino da Matemática estritamente vinculadas a seus aspectos lógico/formais.

Essas concepções, por sua vez, podem se encerrar no perpetuamento de práticas pedagógicas fortemente pautadas na valorização da axiomatização, da algoritmização, do rigor lógico/linguístico da Matemática e na apreciação exaustiva das definições e notações, que mesmo sendo próprias da Matemática enquanto ciência, e cujo valor é inegável, quando sistematicamente priorizados, podem resultar na desvalorização da *episteme*, do sujeito (aluno) enquanto capaz de elaborar estratégias de construção de conceitos Matemáticos e de preenchê-las de significado.

Referências

ARAÚJO, V. R. N. *Reflexões sobre a formação inicial do professor de matemática: um olhar da filosofia da educação matemática*. 2007. 262 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação, Mestrado em Educação) – Universidade Do Extremo Sul Catarinense, Santa Catarina. 2007.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edição 70, p. 229, 1979.

BICUDO, M. A. V. A contribuição da fenomenologia à educação. In: Bicudo, M.A.V., Cappelletti, I.F. (orgs.). *Fenomenologia: Uma visão abrangente da educação*. São Paulo, Olho d'água, 1999.

BICUDO, M.A. V. *Filosofia da Educação Matemática: fenomenologia, concepções, possibilidades didático-pedagógicas*. Scielo -Ed. UNESP, 2010.

BICUDO, M. A. V. Pesquisa qualitativa fenomenológica: interrogação, descrição e modalidades de análises. *Pesquisa qualitativa segundo a visão fenomenológica*. São Paulo: Cortez, p. 53-77, 2011.

BRASIL. *Resolução CNE/CP 01/2002, de 18 de fevereiro de 2002*. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. 2002.

BRASIL. *Referenciais Curriculares Nacionais dos Cursos de Bacharelado e Licenciatura*. Ministério da Educação/Secretaria de Educação Superior, 2010.

CURY, H.N. *Recontando uma história: o formalismo e o ensino de Matemática no Brasil*. Boletim GEPEM, n.55, p.157-171, jul./dez, 2009.

FIORENTINI, D. Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil. *Zetetiké*, v.3, n. 4, p.1-37, nov. 1995.

GARNICA, A. V. M. et al. Pesquisa em Educação Matemática: algumas considerações, três exemplos. *Ciência e Educação*, Bauru-SP, v. 5, p. 02-21, 1997.

GARNICA, A. V. M. Filosofia da Educação Matemática: algumas ressignificações e uma proposta de pesquisa. *Pesquisa em educação matemática Pesquisa em educação matemática Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas*. São Paulo: Editora da Unesp, 1999.

HESSEN, J. A essência do conhecimento. In: HESSEN, J. *Teoria do Conhecimento*. 7. ed. Coimbra-Portugal: Arménio Amado, 1980. Cap. 3. p. 69-95. Tradução: Dr. Antônio Correia.

HOUAISS, A. *Dicionário Houaiss de sinônimos e antônimos*. Objetiva, 2017. Disponível em: <https://houaiss.uol.com.br/pub/apps/www/v3-3/html/index.php#2>. Dia: 18 de set. 2017.

HOUAISS, A. *Dicionário da Língua Portuguesa*. Objetiva, 2010.

HUSSERL, E. *The Crisis of European Science and Transcendental Phenomenology*. Evanston, Illinois: Northwestern University Press, 1970.

JAPIASSU, Hilton. *Dicionário básico de filosofia*. Zahar, 2001.

KLÜBER, T. E. Atlas.ti como instrumento de análise me pesquisa qualitativa de abordagem fenomenológica. *ETD-Educação Temática Digital*, Campinas-SP, v. 16, n. 1, p. 5-23, jan. 2014.

LAKATOS, I. *A lógica do descobrimento matemático: provas e refutações*. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

LOUREIRO, D.; KLÜBER, T. E.. As escolas do Formalismo, Logicismo e Intuicionismo: Um olhar para o Ensino de Matemática. In: XIV CIAEM-IACME, Chiapas, México, 2015.14p, *Anais...*

MARTINS, S. R.. *Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática: O sentido que os participantes atribuem ao grupo*. 139 p., 2016. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ensino, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Foz do Iguaçu, 2016.

MENEGHETTI, R. C. G.; BICUDO, I. Uma discussão sobre a constituição do saber matemático e seus reflexos na educação matemática. *Revista BOLEMA: Boletim de Educação Matemática*, Rio Claro, SP, ano 16, n. 19, p. 58-72. 2003.

MENEGHETTI, R. C. G. et al. O Intuitivo e o Lógico no Conhecimento Matemático: análise de uma proposta pedagógica em relação a abordagens filosóficas atuais e ao contexto educacional da matemática. *Bolema - Boletim de Educação Matemática*, v. 22, n. 32, p. 161-188, 2009.

MIGUEL, A. Formas de ver e conceber o campo de interações entre Filosofia e Educação Matemática. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). *Filosofia da Educação Matemática: concepções & movimento*. Brasília: Plano, 2003. cap 2, p. 25-44, 2003.

MIGUEL, A. História, filosofia e sociologia da educação matemática na formação do professor: um programa de pesquisa. *Educação e Pesquisa*, v. 31, n. 1, p. 137-152, 2005.

MONDINI, F. O Logicismo, o Formalismo e o Intuicionismo e seus Diferentes Modos de Pensar a Matemática. In: XII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática, 2008, *Anais...*

MUTTI, G. S. L. *Práticas Pedagógicas da Educação Básica num Contexto de Formação Continuada em Modelagem Matemática na Educação Matemática*. 2016. 236f. Dissertação (Mestrado em Ensino) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Foz do Iguaçu, 2016.

OLIVEIRA, E.; ENS, R.; ANDRADE, D.; MUSSIS, C.R., Análise de Conteúdo e Pesquisa na área de educação. *Revista Diálogo Educacional*, Curitiba, v. 4, n.9, p.11-27, maio/ago. 2003.

PONTE, J. P., BOAVIDA, A., G., M., ABRANTES, P. *Didáctica da matemática: Ensino secundário*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento do Ensino Secundário. Lisboa, p.134, 1997.

RICHARDSON, R. *Pesquisa Social: métodos e técnicas*. São Paulo: Atlas, 1999.

SILVA, J. J. da. Fenomenologia e Matemática. In: BICUDO, M. A.V. (São Paulo) (Org.). *Filosofia da Educação Matemática: Fenomenologia, concepções, possibilidades didático-pedagógicas*. São Paulo: Unesp, 2010. cap. 2. p. 49-60, 2010.

SILVA, J. J. da. *Filosofias da Matemática*. São Paulo: Unesp, 2007.

SNAPPER, E. *As três crises da matemática: o logicismo, o intuicionismo e o formalismo*. Humanidades. Brasília, v. 2, n. 8, 1984.

STEINER, H. J. Philosophical and epistemological aspects of mathematics and their interaction with theory and practice in mathematics education. *For the Learning of Mathematics*. Quebec, v. 7, n. 1, p.7-13, 1987.

TAMBARUSSI, C. M. *A Formação de Professores em Modelagem Matemática: Considerações a partir de Professores Egressos do Programa de Desenvolvimento Educacional do Paraná - PDE*. 179 p., 2015. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-

Graduação Stricto Sensu em Educação - Nível de Mestrado/PPGE, Centro de Educação, Comunicação e Artes, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2015.

Texto recebido: 20/12/2018
Texto aprovado: 14/05/2019