

Fenomenologia da Investigação Matemática na Educação Matemática

Phenomenology of Mathematical Investigation in Mathematics Education

Paulo Wichnoski*

 ORCID iD 0000-0003-1183-0897

Tiago Emanuel Klüber**

 ORCID iD 0000-0003-0971-6016

Resumo

Este artigo é a síntese de uma pesquisa de doutorado que interrogou: *o que é isto, a Investigação Matemática na Educação Matemática?* O acervo de análise foi composto por doze obras acadêmicas que se mostraram significativas no campo da Investigação Matemática na Educação Matemática, com as quais os dados foram construídos. Com a postura fenomenológica-hermenêutica, a Investigação Matemática na Educação Matemática pôde ser compreendida em duas regiões de convergências que a expressaram como um modo de fazer Matemática e como um modo de ensinar Matemática. Um modo de fazer Matemática revelou-se valorizador das conjecturas, dos testes, das generalizações e das demonstrações como seu *modus operandi*; e um modo de ensinar Matemática revelou-se idealizador da experiência científica da produção do conhecimento em Matemática para a sala de aula, concebendo o fazer dos alunos e dos professores como um imitar, um agir como o matemático. Neste artigo, esses aspectos são abertos hermenêuticamente, a propósito de explicitar os significados para a Educação Matemática.

Palavras-chave: Investigação Matemática. Filosofia da Educação Matemática. Fenomenologia-hermenêutica. Fazer Matemática. Ensinar Matemática.

Abstract

This article is a synthesis of a doctoral research that inquired: *what is this, Mathematical Investigation in Mathematics Education?* The corpus of analysis was composed of twelve academic works that proved to be significant in the field of Mathematical Investigation in Mathematics Education, with which the data was constructed. From a phenomenology-hermeneutics standpoint, Mathematical Investigation in Mathematics Education could be understood in two intersecting spheres expressed as a way of doing mathematics, and as a way of teaching mathematics. As a way of doing mathematics, it revealed itself to value conjectures, tests, generalizations, and demonstrations as its *modus operandi*; and, as a way of teaching mathematics, it revealed itself idealizing the scientific experience of the construction of knowledge in mathematics for the classroom, conceiving the doing of students and teachers as an imitation, as an act like a mathematician would. In this article, these aspects are opened hermeneutically, in order to make explicit the meanings for Mathematics Education.

* Doutor em Educação em Ciências e Educação Matemática (UNIOESTE). Professor adjunto da Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR), União da Vitória, Paraná, Brasil. E-mail: wichnoski@gmail.com

** Doutor em Educação Científica e Tecnológica (UFSC). Professor adjunto da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Cascavel, Paraná, Brasil. E-mail: tiagokluber@gmail.com

Keywords: Mathematical Investigation. Philosophy of Mathematics Education. Phenomenology-hermeneutics. Doing Mathematics. Teaching Mathematics.

1 Introdução

O que é isto, a Investigação Matemática na Educação Matemática? Essa interrogação se constituiu, por assim dizer, a âncora da pesquisa¹ de doutorado do primeiro autor, orientada pelo segundo, com a qual as perguntas que emergiram no decorrer da sua construção se assentaram e ganharam sentido. Ela carregou, e ainda carrega, as nossas inquietações e perplexidades oriundas da vivência com a Investigação Matemática, as quais se mantiveram acesas e serviram como alerta para que a própria Investigação Matemática fosse colocada em foco e interrogada.

Ao interrogar constantemente o mesmo fenômeno², novos questionamentos emergem e novas possibilidades se estabelecem e tencionam a busca para outras compreensões, não no sentido de compreender mais e/ou melhor, ou, ainda, absolutamente; mas no sentido de compreender sob diferentes perspectivas. É isso que nos tem ocorrido ao interrogarmos constantemente a Investigação Matemática: uma abertura a novas compreensões e, uma delas, nos remeteu a compreendê-la no contexto da Educação Matemática.

No que tange à Investigação Matemática na Educação Matemática, as teorias existentes deixam lacunas teóricas carentes por compreensões. A título de exemplo, Ponte (2003, p. 1) relata a “[...] existência de lacunas e pontos em aberto, relativos, em especial, à ancoragem deste conceito [Investigação Matemática] na matemática pura ou aplicada e à integração e gestão curricular [...]”. Além disso,

[...] a noção de investigação matemática, como conceito educativo, enfrenta dois desafios, um de natureza conceptual e outro de natureza empírica. Em termos conceptuais, importa analisar em que consiste esta perspectiva e como se distingue de outras perspectivas semelhantes, como a resolução de problemas. Importa analisar, ainda, quais as suas possíveis fontes de legitimidade, ou seja, as premissas em que pode assentar a sua justificação [...] (Ponte, 2003, p. 2-3).

Ernest (1996) afirma que a compreensão de Investigação Matemática na Educação Matemática ainda é obscura por duas razões: a primeira relaciona-se à mudança de significado do termo *investigação* no contexto da Educação Matemática, o qual é adotado em um discurso generalizado que identifica a Investigação Matemática com a tarefa que dispara a atividade. Já

¹ Cf. Wichnoski (2021).

² Husserl (2002, p. 41) designa *fenômeno*, ou objeto intencional, “tudo que intencionalmente está presente à consciência, sendo para esta uma significação”.

a segunda, trata da mudança de foco que pode ocorrer durante a atividade, ao passo que novas questões podem emergir e novas situações para exploração podem ser geradas.

Embora tenham sido evidenciadas há aproximadamente vinte anos, as brechas epistemológicas na teoria sobre a Investigação Matemática na Educação Matemática ainda carecem de preenchimentos, resistindo à ação do tempo, fazendo-se atuais e abertas às discussões, ou seja, há a carência de um voltar-se contemplativo, de um olhar com cuidado, de um notar, de um ver e observar a fim de buscar clareza para os problemas que a área demanda.

Ao dizermos que as brechas epistemológicas no campo da Investigação Matemática na Educação Matemática carecem de reparos, não compreendemos o termo *reparo* como um ato ou ação que conserta e restaura, no sentido de lapidar o que não está bom, mas como um “[...] dirigir ou fixar a vista, a atenção em; perceber [...]” (Ferreira, 2010, p. 657) algo de modo atento, abrindo-se à atenção de quem vê. Com isso, dizemos que há a carência de um voltar-se contemplativo, de um olhar com cuidado, de um notar, de um ver e observar, de um buscar clareza. Isso posto, e, admitindo o caráter aberto e inesgotável das Ciências, o movimento de compreensão intencionado na pesquisa de doutorado e, aqui exposto, fez-se com inquietações e interrogações que colocaram a Investigação Matemática em foco, a fim de trazer à luz o que ela é no contexto da Educação Matemática.

Heidegger (2015, p. 40, grifos do autor) nos diz que

[...] todo questionar é um buscar. Toda busca retira do que se busca a sua direção prévia. Questionar é buscar cientemente o ente naquilo que ele é e como ele é [...]. O questionar enquanto ‘questionar acerca de alguma coisa’ possui um *questionado*. Todo questionar acerca de... é, de algum modo, um interrogar sobre.... Além do questionado, pertence ao interrogar um *interrogado* [...]. No questionado reside, pois, o *perguntado*, enquanto o que propriamente se intenciona [...].

Essas palavras iluminaram a compreensão de que, ao questionar a Investigação Matemática, buscamos compreendê-la em seu *é* e *como é*, *sendo*. Todavia, para Heidegger (2015), no *é* e *como é* reside o ser, enquanto aquilo que determina o ente como ente e, portanto, o buscar para o qual nos lançamos, intencionou o ser da Investigação Matemática no solo em que ela se manifesta: a Educação Matemática. Dessa estrutura questionadora “[...] o que resulta como *interrogado* [...] é o próprio ente. Este é como que interrogado em seu ser” (Heidegger, 2015, p. 42).

Na pesquisa de doutorado, esse ato questionador nos lançou à compreensão da Investigação Matemática na Educação Matemática como *um modo de fazer Matemática* e como *um modo de ensinar Matemática*. Subjacentes a esses modos, revelaram-se as dimensões epistemológica e didática, respectivamente, com as quais foi possível pregar sobre o fenômeno interrogado.

Considerando que os aspectos revelados com a pesquisa de doutorado, bem como as aberturas derivadas, podem ser contributos para lançar luzes à Investigação Matemática na Educação Matemática, e que o compartilhamento com os pares, a propósito da difusão do conhecimento científico, fortalece a área, construímos esse texto. Este é, pois, o seu objetivo: comunicar à comunidade da Educação Matemática o conhecimento constituído com a pesquisa de doutorado, a fim de contribuir com as discussões acerca da Investigação Matemática, intersubjetivamente.

O artigo se estrutura com essa introdução, seguida da apresentação da postura assumida ao *estar-com*³ a pesquisa, da descrição que expõe o revelado pelos núcleos de ideias, do movimento hermenêutico que abre os sentidos intrínsecos ao texto da descrição, e se encerra com alguns apontamentos e contribuições para a área.

2 A postura assumida ao *estar-com* a pesquisa

A postura assumida para com a pesquisa tem suas raízes na fenomenologia, entendida como uma atitude filosófica diante do problema do conhecimento, com método próprio. Enquanto método, é um movimento que parte do constituído para o constituinte que, por sua vez, contém a clareza, a inteligibilidade do constituído. Portanto, ao mesmo tempo em que contesta as aparências empíricas, as explica (Bruyne; Herman; Schoutheete, 1977).

A fenomenologia procede elucidando e distinguindo o sentido daquilo que se mostra e como se mostra e, portanto, constitui-se em uma epistemologia da essência que ultrapassa a visão puramente científica de Ciência como, por exemplo, da Matemática, que parte da definição para o teorema que, uma vez provado, incita proposições em um processo dedutivo de validação. Ao falar de fenomenologia, Husserl (1989, p. 87) esclarece que “[...] a sua particularidade exclusiva é o procedimento intuitivo e ideador dentro da mais restrita redução fenomenológica, é o método especificamente filosófico [...]”.

O método fenomenológico deriva de uma atitude que, em última instância, busca a ausência absoluta de pressupostos *a priori*, isto é, suspende o juízo do mundo exterior ao interrogado, não duvidando da sua existência, mas, interrogando-a junto ao fenômeno. Isso significa não projetar teorias ou explicações ao visto, mas deixar-se conduzir por ele para, a ele mesmo, esclarecer. Fundamenta-se na redução eidética (redução às essências), movendo-se à redução transcendental, como dado de evidência apodítica que permite efetuar a análise daquilo

³ Termo ligado a Heidegger que “[...] significa estar junto a..., ao existir no mundo e diz da abertura do modo de o Ser ser para outros entes [...]” (Wichnoski, 2021, p. 200).

que nela efetivamente se dá (Husserl, 1989). Assim, opõe-se ao conhecimento fundado na experiência empírica dos fatos ou, como nos diz Husserl (1989, p. 15), “[...] parte das ‘coisas-mesmas’ (não dos fatos) como se apresentam em sua pureza à consciência [...]”. Isso permite voltar às próprias coisas – ponto de partida da pesquisa fenomenológica – em busca das essências, visando articular os sentidos mais duradouros e invariantes do fenômeno interrogado.

Na pesquisa de doutorado, assumindo a postura fenomenológica, voltamo-nos à interrogação – *o que é isto, a Investigação Matemática na Educação Matemática?* – procurando por modos de produzir os dados. Nesse voltar-se, a nós, abriu-se a possibilidade de interrogar a Investigação Matemática com obras acadêmicas (artigos, dissertações, teses, capítulos de livros, livros etc.) que, de algum modo, fossem significativas na literatura. A fim de constituir um inventário dessas obras, iniciamos o movimento de seleção com a consulta de pesquisas *stricto sensu* brasileiras que enfocaram a Investigação Matemática na Educação Matemática, considerando o período temporal anterior ao ano que a pesquisa teve início, qual seja, 2018.

Essa seleção resultou em quatorze pesquisas, com as quais quantificamos, a um primeiro nível, os trabalhos por elas referenciados, e, em um segundo nível de quantificação, cruzamos as referências selecionadas no primeiro nível, contabilizando a ocorrência que um trabalho foi referenciado em outro. Os critérios de inclusão foram: no primeiro nível, frequência superior ou igual a quatro e, no segundo nível, frequência superior ou igual a um. Já os critérios de exclusão foram: no primeiro nível, frequência inferior a quatro e, no segundo nível, frequência zero. O detalhamento desse movimento pode ser consultado em Wichnoski (2021).

Desse modo, os dados se constituíram com 12 obras acadêmicas, doravante adjetivadas *significativas*, porque foram preservadas pela tradição como fontes de conhecimento úteis à comunidade da Educação Matemática. Todavia, a significância a elas atribuída é pertinente a este tempo, neste horizonte vivido, portanto, não é um estatuto do agora e sempre, mas um juízo por nós atribuído, no diálogo com os outros. O Quadro 1 expõe-nas, junto a algumas informações técnicas.

Obra	Natureza	Título	Autores
1	Livro	Investigações Matemáticas na sala de aula	João Pedro da Ponte; Joana Brocardo; Hélia Margarida Oliveira
2	Artigo	As actividades de investigação, o professor e aula de Matemática	Helena Fonseca; Lina Brunheira; João Pedro da Ponte
3	Capítulo de livro	Investigações, resolução de problemas e pedagogia	Paul Ernest
4	Artigo	O trabalho do professor numa aula de Investigação Matemática	João Pedro da Ponte; Hélia Margarida Oliveira; Lina Brunheira; José Manuel Varandas
5	Livro	Histórias de Investigações Matemáticas	João Pedro da Ponte; Hélia Margarida Oliveira; Maria Helena Cunha; Maria Irene Segurado

Obra	Natureza	Título	Autores
6	Capítulo de livro	Divagações sobre Investigação Matemática e o seu papel na aprendizagem de Matemática	Carlos Braumann
7	Capítulo de livro	Quatro funções da investigação na aula de Matemática	E. Paul Goldenberg
8	Tese	As investigações na aula de Matemática: um projecto curricular no 8º ano	Joana Brocardo
9	Tese	Avaliações de investigações matemáticas: uma experiência	José Manuel Varandas
10	Artigo	A relação professor-aluno na realização de investigações matemática	João Pedro da Ponte; Catarina Ferreira; José Manuel Varandas; Lina Brunheira; Hélia Margarida Oliveira
11	Capítulo de livro	Investigando as aulas de investigações matemáticas	João Pedro da Ponte; Catarina Ferreira; Lina Brunheira; Hélia Margarida Oliveira; José Manuel Varandas
12	Dissertação	Actividades de investigação na aula de Matemática: aspectos da prática do professor	Hélia Margarida Oliveira

Quadro 1 – Obras acadêmicas significativas em Investigação Matemática consideradas na pesquisa
Fonte: Wichnoski (2021, p. 41-42)

Com as obras acadêmicas significativas dispostas no Quadro 1, demos continuidade ao movimento fenomenológico a fim de trazer clareza ao interrogado. Sendo uma análise fenomenológica de descrições, não buscamos o conteúdo literal expresso nas obras acadêmicas significativas como um dado pragmático, mas naquilo que elas querem dizer na totalidade do texto, no significado que carregam no contexto do texto, nas polissemias das palavras, as quais deixam transparecer a multiplicidade de sentidos correlatos ao interrogado.

Assim, a interpretação não se resumiu à apropriação do conteúdo dos textos das obras acadêmicas significativas, como se fosse possível exercer um controle intelectual sobre eles, mas se constituiu entrelaçada com o texto no e pelo contexto histórico do intérprete, em uma relação de interpelação em que ele e a obra interrogaram-se mutuamente. Nesse dinamismo, a hermenêutica filosófica veio dar seu contributo e outorgar a possibilidade de o texto se expor e revelar os aspectos que carrega como traços de um dizer em movimento, o que nos possibilita sair da região ingênua e irrefletida da atitude natural, e ir em direção à região ontológica que olha para além do *isto* que aí está.

Para Heidegger (2015), a hermenêutica se caracteriza como Filosofia à medida que se preocupa tão somente com os modos do pensamento humano em detrimento das regras e dos fundamentos metodológicos que ditam como procede. Em concordância, Palmer (2018, p. 177) nos diz que ela é “[...] aquela função anunciadora fundamental pela qual o *Dasein* torna conhecida para si a natureza do ser. [...] é uma forma derivada que assenta na função ontológica primária da interpretação e a partir dela cresce [...]”. Desse modo, a hermenêutica filosófica é o poder ontológico de compreender e interpretar, pelo qual as coisas se revelam na existência

do Ser, em sua dimensão fundamental. Isso traz à tona a visão de que o conhecimento é um modo de *ser-no-mundo*, contrastando com a visão empírico-formal, que o concebe como único e universal e exclui o Ser do processo de conhecer.

Em termos metodológicos, o caminho percorrido se fez com a pesquisa, e as operações realizadas em diferentes momentos vividos seguem sintetizadas no Quadro 2.

Procedimentos	Descrição
Leitura do descrito em sua totalidade	Leitura completa do texto a fim de compreender o sentido do todo, porém, sem a intenção de esgotar as possibilidades de compreensão.
Extração de excertos	Destacamento de partes do texto que se mostraram articuladas com o fenômeno interrogado.
Construção de asserções articuladas	Texto interpretativo, destacando os significados presentes na descrição dos excertos, a fim de torná-los claros e condizentes com a região de inquérito.
Construção das unidades de significado	Unitarização dos sentidos explicitados com as asserções articuladas.
Convergência das unidades de significado	Cruzamento das unidades de significado visando os significados mais abrangentes.
Construção dos núcleos de ideias	Articulação das unidades de significado, para evidenciar as ideias essenciais e estruturais do fenômeno interrogado.
Descrição dos núcleos de ideias	Descrição dos aspectos revelados com os núcleos de ideias, sem a projeção de juízos.
Hermenêutica	Interpretação que visa a compreensão transcendental dos sentidos e significados intrínsecos ao texto, revelados com os núcleos de ideias.

Quadro 2 – Procedimentos adotados na pesquisa

Fonte: os autores (2024)

Esclarecemos que a exposição dos procedimentos metodológicos pode sugerir uma ideia de linearidade, porém isso, do ponto de vista fenomenológico, não é possível, uma vez que o movimento realizado com a construção da pesquisa foi descontínuo e sinuoso, enxertado de abstrações, comparações, dúvidas que se tornaram certezas, certezas que se tornaram dúvidas. Portanto, ao expô-los, queremos fornecer indicações das operações realizadas em cada momento e o papel que assumiram na pesquisa.

A exposição feita nessa seção deve ser vista como um modo de manifestação e exposição da vivência com o fenômeno interrogado, e não como um método dado aprioristicamente, uma vez que, desde a fenomenologia, as dimensões do *como* pesquisar transcendem o estatuto de procedimentos metodológicos. Na seção 3, expomos a descrição dos aspectos nucleares articulados ao interrogarmos a Investigação Matemática na Educação Matemática.

3 Descrição dos núcleos de ideias

Os núcleos de ideias trazem as generalidades dos invariantes das descrições, ou seja, expõem uma unidade articulada com a multiplicidade de unidades que dizem de um mesmo aspecto do fenômeno. Desse modo, eles se constituem em grandes regiões ontológicas sobre as

quais foi possível predicar, por meio da linguagem, a compreensão da Investigação Matemática na Educação Matemática. Em outros termos, expõem as estruturas gerais do fenômeno interrogado que se destacaram com as unidades de significados, as quais, quando solicitadas pelo texto, serão evidenciadas com o recurso *itálico* acompanhadas do código (x;y) que traz, nessa ordem, o número da obra (conforme exposto com o Quadro 1) e o número da respectiva unidade de significado.

O núcleo N.1 evidencia, sobretudo, que a Investigação Matemática na Educação Matemática é um modo de fazer Matemática. O termo *fazer* destaca uma dimensão epistemológica que diz da gênese, das condições, da legitimidade e da estruturação que a Matemática se mostra e se presentifica na Investigação Matemática. Enquanto um modo de produção do conhecimento matemático, uma das expressões do fazer se encontra na própria Matemática, manifestando-se como exemplo da sua natureza e essência, e constituinte da verdadeira Matemática, tal como sugerem as seguintes unidades de significado: *a Investigação Matemática está diretamente relacionada com a natureza da Matemática (8;5); no discurso oficial, a Investigação Matemática é a essência da Matemática (8;36); no discurso profissional, a Investigação Matemática constitui a verdadeira Matemática (8;38); diferentes abordagens consideram a Investigação Matemática um exemplo da verdadeira Matemática (8;41).*

Destaca-se que o trabalho investigativo se relaciona diretamente com a experimentação, de tal maneira que as ideias matemáticas emergentes são frutos das tentativas de compreensão experimentadas pelos alunos. A observação também se mostra presente no fazer Matemática e é fundamental na fase inicial para suscitar alguma conjectura, bem como para os alunos dizerem o que compreendem ao estarem a fazer Matemática, conforme nos mostram as unidades de significado: *na Investigação Matemática as ideias matemáticas são frutos de tentativas de compreensão experimentadas pelos alunos (4;5); o trabalho investigativo se relaciona diretamente com a experimentação (9;3); na Investigação Matemática os alunos precisam observar efeitos das mudanças efetuadas e dizer o que compreendem (7;7); a observação é um elemento fundamental na fase inicial de uma Investigação Matemática (12;11).*

Com as obras acadêmicas significativas, vemos se revelar a presença do pensamento intuitivo na Investigação Matemática. Porém, ainda que *o trabalho investigativo se relacione diretamente com a intuição (9;2)*, percebe-se que, nele, *a explicação intuitiva reforça a veracidade das conjecturas, mas não as validam (6;10)*. Na Investigação Matemática, a validade *requer a argumentação e a prova formal de conjecturas (11;7)*.

Nesse sentido, revela-se que *demonstrar é um objetivo da Investigação Matemática (6;3); que o fazer investigativo aponta para uma demonstração (6;8); que as demonstrações*

são importantes na Investigação Matemática (11;9); que fazer Investigação Matemática envolve a demonstração (3;9); e que a Investigação Matemática é uma atividade que enfatiza o processo de demonstrar (5;9). Vemos, portanto, que, na Investigação Matemática, o conhecimento matemático é finalmente constituído pela demonstração, que avança para a formalização do fazer Matemática, por meio de deduções e argumentos lógicos.

Sob outro prisma, desvelou-se a compreensão de que, no contexto escolar, as demonstrações, ou *a prova de conjecturas, estão associadas à argumentação plausível (11;16)*. Em outros termos, revela-se a possibilidade de as demonstrações serem flexibilizadas, ao nível do investigador, retirando o peso do rigor e da formalização matemática, sem retirar a sua importância enquanto capacidade de comunicação matemática na atividade de Investigação Matemática.

O pensamento indutivo também se revela presente nesse modo de fazer Matemática e se expressa por meio de afirmações que convergem em sentido, com a seguinte unidade de significado: *os processos envolvidos na Investigação Matemática são fortemente indutivos (10;13)*. Esse tipo de pensamento repousa sobre uma esquematização epistemológica, que implica a generalização dos invariantes observados em casos particulares, sustentando, assim, a inferência do *vale sempre*. Em geral, esses invariantes, associam-se à generalização enquanto possibilidade de reunir os aspectos observados na multiplicidade em uma unidade, geralmente algebrizada, isto é, propõem um esforço para ver a regra que está implícita nos casos particulares e que os une em uma representação única.

Na Investigação Matemática, a abstração também se revela presente com o propósito de destituir os dados da representação do real, para serem explorados como elementos puramente matemáticos, isto é, os dados são abstraídos (separados) do mundo físico no evento do fazer Matemática. Em outros termos, revela-se que, em algum momento desse fazer, a relação entre a Matemática e o mundo é rompida – desmundanizada – por abstração, e a produção do conhecimento se dá como produto de relações e propriedades internas à Matemática. Decorrente desse momento, como se fosse possível um *des-abstrair* ou, mundanizar a Matemática, o conhecimento produzido é transposto para a realidade e devolve aos dados os seus significados reais. Por vezes, o termo *modelação* é utilizado para fazer referência ao processo que visa à abstração.

Ainda que como idiosincrasias, a modelação e a aplicação da Matemática se revelaram possibilidades de fazer Matemática com a Investigação Matemática, retirando a sua exclusividade do contexto da Matemática pura e trazendo a possibilidade de produzir conhecimentos na relação entre a Matemática e a realidade e entre a Matemática e outros

campos científicos, aspectos que são explicitados pelas unidades: *as investigações geométricas podem contribuir para concretizar a relação entre a Matemática e a realidade (1;36)*; *aplicação da Matemática não deve ser excluída da Investigação Matemática (6;5)*; *fazer Investigação Matemática envolve a modelação (3;7)*.

O núcleo N.2 revela que a Investigação Matemática na Educação Matemática é um modo de ensinar Matemática. O termo *ensinar*, do grego *didaktiké*, compõe a etimologia do termo *didática* que, por sua vez, alude aos elementos envolvidos no processo de ensino. À vista disso, ao dizer que a Investigação Matemática na Educação Matemática é um modo de ensinar Matemática, destaca-se os invariantes sob os quais ela se expressa nas ações cotidianas da sala de aula.

Um primeiro aspecto evidenciado pelos dados da pesquisa é que, enquanto um modo de ensinar, a *introdução, trabalho independente dos alunos e discussão, são fases típicas da atividade de Investigação Matemática (10;9)*, e *as etapas fundamentais do trabalho investigativo são a formulação da tarefa, o desenvolvimento do trabalho e a conclusão (4;4)*. A dinâmica da aula *engloba os momentos de apresentação da tarefa, a atividade dos alunos e a discussão (9;4)*, de tal modo que a parte introdutória dispara a atividade com a apresentação da tarefa, acompanhada de uma discussão inicial que, se, porventura não for realizada, implicará na necessidade de maior apoio aos alunos durante a parte do desenvolvimento.

A fase de desenvolvimento deve centrar-se na atividade dos alunos (2;16) como um trabalho independente (10;9). É nessa parte da aula que a Investigação Matemática enquanto um modo de fazer Matemática se efetiva, ou seja, *a formulação de questões para investigar, bem como a formulação de conjecturas, os testes e a demonstração, são etapas que acontecem durante a fase do desenvolvimento da Investigação Matemática (2;20)*. Ao que concerne à parte da finalização, os dados revelam que ela acontece com a discussão e a reflexão conjunta do trabalho realizado, sendo *um elemento indispensável em uma aula com a Investigação Matemática (2;25)*, e junto à formulação da tarefa e ao desenvolvimento do trabalho, é fundamental.

Outro invariante que emerge com esse núcleo, diz sobre a característica de abertura, a qual se revela como *um dos apelos mais fortes da Investigação Matemática (12;17)*. Convergem para esse invariante as seguintes unidades de significado: *na Investigação Matemática as situações iniciais são abertas (1;13)*; *na Investigação Matemática é importante elaborar questões suficientemente abertas para disparar a atividade (2;12)*; *as atividades de Investigação Matemática tendem a ser de natureza aberta (7;3)*; *na Investigação Matemática o aluno define as questões a serem investigadas (10;4)*; e, *a Investigação Matemática fornece*

vários pontos de partida (11;8).

Essa abertura propõe a liberdade de escolha da situação de partida e do método, implicando na não prescrição metodológica e na não repetição de técnicas, ou, como nos mostram algumas unidades de significado, *a Investigação Matemática é uma atividade que envolve a exploração de possibilidades (8;19) e permite que o aluno aprenda como ser um investigador perspicaz e a se dedicar à atividade de descobrimento (7;10)*. Por outro lado, ainda que a abertura das situações iniciais tenha se revelado uma característica forte da Investigação Matemática, revelou-se, também, o entendimento de que *a Investigação Matemática não é descaracterizada se, nas primeiras experiências, envolver tarefas mais estruturadas (8;48)*. Isso, segundo os dados, permite *maior autonomia para os alunos menos habituados com a Investigação Matemática (9;6)*.

A característica de abertura aparece, também, diretamente relacionada com a divergência nos modos de proceder à investigação que, por sua vez, enfatiza um modo de ensinar Matemática, voltado para a exploração de todos os caminhos que surgem como interessantes. Arrolada à abertura e à divergência, está a relação entre a Investigação Matemática e a Resolução de Problemas, a qual é adjetivada pelas expressões *muito próxima e a partir de*, ou seja, revela-se que a Investigação Matemática e a Resolução de Problemas são muito próximas, e que a Investigação Matemática tem na Resolução de Problemas o seu ponto de partida, ainda que a Investigação Matemática difira da Resolução de Problemas por conter questões inicialmente vagas e por ter um processo mais divergente.

Pode o trabalho de investigação dos matemáticos servir de inspiração para o trabalho a realizar por professores e alunos nas aulas de Matemática? (1;2). Essa pergunta, posta em uma das obras acadêmicas significativas, dispara um discurso sobre a relação da Investigação Matemática com a atividade científica de produção do conhecimento em Matemática, aproximando o trabalho realizado pelo aluno em sala de aula do trabalho profissional do matemático.

Esse discurso se propaga em outras obras acadêmicas significativas, e, com ele, vemos se revelar que *a experiência matemática que a Investigação Matemática proporciona é autêntica (5;27)* e muito próxima da atividade científica em Matemática. Também, que *a Investigação Matemática traz uma atividade matemática genuína para a sala de aula (1;14)*, promovendo, assim, *uma identidade entre aprender Matemática e fazer Matemática (5;2)*. Em suma, esses invariantes apontam que *a atividade de Investigação Matemática tem seu valor enquanto experiência matemática (9;9)*.

Com alguma frequência, encontramos discursos que convergem com a seguinte

asserção: *os processos característicos da atividade matemática são o foco do ensino (5;20)*. Em sala de aula, *o processo de investigação, na Investigação Matemática, é essencialmente amparado em conjecturas, testes e justificações (10;18)*. Tal como exposto com o núcleo N.1, essas características se expressam, de modo enfático, essenciais ao fazer Matemática e, portanto, revela-se a possibilidade de a Investigação Matemática na Educação Matemática, enquanto um modo de ensinar matemática, ser, ontologicamente, conjecturar, testar, generalizar e demonstrar.

Nos textos das obras acadêmicas significativas, afirma-se, também, que *na Investigação Matemática, o modo de o professor trabalhar com a Matemática deve servir de modelo aos alunos (4;15)*, uma vez que o raciocínio matemático e didático do professor pode contribuir e, até mesmo, conduzir os alunos na realização de uma investigação, isto é, *as atitudes do professor são vistas como determinantes das atitudes dos alunos (9;11)*.

Com essa descrição, que expôs os invariantes percebidos como relevantes para trazer à clareza o fenômeno interrogado, perguntamos: o que isso significa à luz da interrogação de pesquisa? Em outros termos, a pergunta que fizemos é: o que os invariantes expostos com a descrição dizem sobre a Investigação Matemática na Educação Matemática? Esse é, pois, o conteúdo da seção 4.

4 Hermenêutica

Ao refletir sobre os invariantes que se revelaram e que são capazes de dizer o que é a Investigação Matemática na Educação Matemática, não negamos a existência de uma epistemologia por detrás da dimensão didática, o que poderia diluir o núcleo N.2 na dimensão do fazer Matemática, evidenciado pelo núcleo N.1. Contudo, o fenômeno se mostrou constituído por dois aspectos, ainda que inseparáveis e distinguíveis entre si, são eles: os epistemológicos e os didáticos. Isso justifica a construção dos dois núcleos de ideias.

Ainda, alertamos o leitor sobre a possibilidade de se deparar com afirmações que contrastam com a literatura sobre o tema e, inclusive, com o exposto nas obras acadêmicas significativas. Mas, como pode emergir uma compreensão que contraria o dito no solo onde o fenômeno se manifesta e se deixa compreender?

Aqui reside o sentido da hermenêutica filosófica e a sua contribuição para a tarefa da compreensão, qual seja: deslocar-se em direção a uma região que a olha para além do isto que aí está, em busca de uma compreensão ontológica que se dá em perspectivas, que se faz em um movimento de intencionalidade e que se desvela sempre na dialética entre o sujeito que

interroga, o interrogado e o mundo.

Isso posto, perguntamos: o que o modo de fazer Matemática e o modo de ensinar Matemática, quando articulados, dizem da Investigação Matemática na Educação Matemática? O exposto na seção 3 revela que, na Investigação Matemática, o professor serve de modelo para os alunos aprenderem a investigar e a fazer Matemática; que o aluno é chamado a agir como um matemático e que, ao *estarem-com* a Investigação Matemática, fazem uma experiência matemática autêntica. Hermeneuticamente, interpretamos que, quando afirmado que o modo de raciocinar e trabalhar do professor serve de modelo para os alunos e que deles se espera agirem como um matemático, evidencia-se a presença de um *outro* como “[...] inspiração ou ideal a ser imitado ou copiado [...]” (JAPIASSÚ; MARCONDES, 2001, p. 132).

No léxico, o termo *modelo* diz de algo a ser reproduzido e, ao passo que esse algo é reproduzido à semelhança de, tem-se a ação do imitar (Ferreira, 2010). Abbagnano (2007, p. 367) reporta a definição de imitação à estética que, por sua vez, “[...] designa-se a ciência (filosófica) da arte e do belo [...]”. Essas considerações abrem-se hermeneuticamente e clarificam a compreensão de que, na Investigação Matemática, o fazer do aluno é como a passividade da imitação artística, na qual

[...] o pintor só faz reproduzir a aparência do objeto construído pelo artesão [...]; o poeta só faz copiar a aparência dos homens e de suas atividades, sem aperceber-se realmente das coisas que imita e sem a capacidade de realizá-las [...]. Desse ponto de vista, ao artista cabe, quando muito, o mérito da escolha oportuna do objeto imitado, mas, uma vez escolhido o objeto, não pode fazer mais do que reproduzi-lo em suas características próprias. Pouco importa se o objeto imitado é uma coisa natural ou uma entidade transcendente ou inteligível: a passividade da imitação permanece (Abbagnano, 2007, p. 368).

Com isso e com as unidades de significado que dizem que *na Investigação Matemática há uma identidade entre aprender Matemática e fazer Matemática*, e que *fazer Matemática é fazer Investigação Matemática*, interpretamos que a arte do fazer Matemática como um fazer Investigação Matemática está subordinada ao objeto que reproduz, a saber, a Matemática. Daqui decorre a seguinte interpretação hermenêutica: quando os textos das obras acadêmicas significativas dizem o que é a Investigação Matemática na Educação Matemática, expressam-na como um *imitar*, um *agir como* o professor ou um *agir como* o matemático.

Todavia, há razões para supor que o agir do professor e o agir do matemático também se desdobram em um *imitar*, que imita o fazer da tradição pedagógica e da tradição científica, respectivamente. Assim, a imitação parece ter um efeito transitivo que faz com que alunos, professores e matemáticos, percam-se na cotidianidade do mundo. Ao dizer *cotidianidade*, não

nos referimos aos acontecimentos factuais do dia a dia, mas a um modo de ser do *Ser-ai*⁴ que conduz às estruturas da presença como um *ser-com*; nos referimos ao “modo como a presença ‘vive o seu dia’” (Heidegger, 2015, p. 461).

“O ‘com’ é uma determinação da presença” (Heidegger, 2015, p. 174). Ao afirmar isso, Heidegger nos diz que o mundo é sempre lugar compartilhado com os outros entre os quais se está e, portanto, a presença do *Ser-em-si* é, também e sempre, copresença. Nisso, funda-se “o modo cotidiano do ser-em-si mesmo” (Heidegger, 2015, p. 169). Esse modo de ser cotidiano é prescrito pelo *impessoal*, traduzido da língua alemã por *Man*. Em nota, Heidegger (2015, p. 571) esclarece que o *Man* exprime uma impessoalidade no sentido de “despersonalização de pessoas” e indica a ação impessoal de um verbo, diz de um Ser *des-qualificado*.

Com esse pensar, descortina-se outra abertura hermenêutica: quando os textos das obras acadêmicas significativas dizem o que é a Investigação Matemática na Educação Matemática, implicitamente, expressam-na como um modo de ensinar e fazer matemática *impessoal* que “[...] prescreve a disposição e determina o quê e como se ‘vê’ [...]” (Heidegger, 2015, p. 233). O modo de fazer Matemática se revela sustentado por uma lógica de produção específica que repousa sobre um sistema de crenças justificadas sobre *o que é e como é* a Matemática, ou seja, sobre os seus modos de ser. O discurso que prevalece, assenta o fazer Matemática sobre a esquematização epistemológica de conjecturar, testar, generalizar e demonstrar.

Sob a égide dessa concepção, repousa a crença de que a Investigação Matemática é capaz de reunir características essenciais do fazer Matemática para todo e qualquer sujeito que com ela se deparar. Isso implica em assumir a possibilidade de esse fazer ser reproduzido a um nível bastante satisfatório em diferentes níveis de escolarização, tanto para professores, quanto para alunos, como se fosse possível nivelar todos os modos de ser dos diferentes sujeitos que com ela estiverem.

Com essas considerações, vemos que as afirmações sobre o modo de ser da Investigação Matemática na Educação Matemática (fazer e ensinar Matemática) dizem, sobretudo, de uma imitação que conduz à impessoalidade. O fazer do aluno é imitação do fazer do professor ou do matemático; o fazer do professor pode ser imitação da tradição pedagógica que, por sua vez, pode ser imitação do fazer do matemático; o fazer do matemático é imitação da tradição científica que lhe é própria; o fazer da tradição é imitação de um modo fazedor predominante. Esse “[...] fazer o que as pessoas fazem na maior parte das vezes [...]” (Inwood, 2002, p. 25-26)

⁴ Termo utilizado por Heidegger (2015) para denominar o ser do Ser humano. Na língua alemã, é traduzido como *Dasein*, e refere-se à existência do Ser como uma abertura para a experiência no mundo. Diz do modo de o Ser ser no mundo com os outros e com o próprio mundo.

dissolve-as na cotidianidade da própria presença, e causa um esvaziamento do Ser, de modo que as ações são realizadas “[...] por alguém de quem se deve dizer que não é ninguém [...]” (Heidegger, 2015, p. 185).

Outro aspecto que se mostra com o movimento de descrição e interpretação dos núcleos de ideias e, neste momento, ganha relevo, é a experiência matemática autêntica possibilitada pela Investigação Matemática. Compreendemos que a autenticidade da experiência matemática é anunciada desde uma postura naturalística⁵ nas obras acadêmicas que se mostraram significativas nessa pesquisa. Ao nos voltarmos em sentido de escuta para os textos que as compõem, a autenticidade se abriu, hermeneuticamente, para a inautenticidade.

Ainda que a característica de autenticidade concirna à experiência do sujeito com a Matemática e não ao próprio sujeito, o qual é “[...] nem autêntico nem inautêntico, encontrando-se num estado de *Indifferenz* [indiferença] [...]” (Inwood, 2002, p. 12, inserção nossa), as considerações tecidas nos levaram a considerar que a experiência inautêntica do fazer e ensinar são, também, um modo derivado do impessoal e recai na cotidianidade. A inautenticidade da experiência se revela, implicitamente, à medida que o fazer Matemática, por parte dos alunos, não é feito com suas próprias mãos, mas ao modo que o impessoal prescreve. Esse fazer “[...] o que se espera que seja feito [...]” (Inwood, 2002, p. 26), os dissolve na cotidianidade da própria presença. Destarte, a maneira como a presença vive a experiência do fazer “[...] está sujeita ao impessoal e é inautêntica [...]” (Inwood, 2002, p. 26).

A cotidianidade é constituição existencial originária do *Ser-aí*; ela é inevitável e determina a presença. Com isso, compreendemos que não é possível subtraí-la do *Ser-em-si* e “[...] na medida em que *Dasein* é a entidade que eu sou, determinando-se também no ser-um-com-o-outro [...] as possibilidades de meu *Dasein* encontram-se sob o controle teimoso do impessoal” (Inwood, 2002, p. 96). Dessa máxima, perguntamos: como é possível a Investigação Matemática ser, para o aluno, um fazer autêntico, a partir da sua imersão ontológica na impessoalidade? Será possível mover-se da inautenticidade para a autenticidade do fazer, ainda que impessoal?

Parece que esse modo de ser (impessoal) acaba por controlar toda e qualquer ação dos alunos. Contudo, uma vaga possibilidade de desvencilhar-se da impessoalidade é vislumbrada quando Heidegger (2015) fala sobre aproximar-se de si e abrir-se para si mesmo, ainda que o decaimento na impessoalidade da cotidianidade seja condição originária do Ser. Nas suas palavras,

⁵ É a atitude primeira e irrefletida que visa as coisas do mundo como objetivamente dadas, sem interrogá-las.

[...] quando a presença descobre o mundo e a aproxima de si, quando abre para si mesma o seu próprio ser, este descobrimento de ‘mundo’ e esta abertura da presença se cumprem e realizam como uma eliminação das obstruções, encobrimentos, obscurecimentos, como um romper das distorções em que a presença se tranca contra si mesma [...] (Heidegger, 2015, p. 187).

Essa possibilidade centelhada em *Ser e Tempo* (2015) foi o estopim para Ericksen (2018) avançar e interpretar o modo de *ser-com* os outros como *insolente*; como um modo existencialmente autêntico dentro da impessoalidade cotidiana. A insolência diz da condição própria mais autêntica de ser, e tal como posto em Ericksen (2018, p. 83)

[...] é uma forma de ser aquilo que se é possível ser autenticamente, é a insolência que serve de combustível para se sair da inautenticidade em busca da própria autenticidade. É um ‘finitizar’ independente de qualquer prescrição normativa do impessoal, é um olhar afastado daquilo que afasta, é o contraponto da determinação previamente dada em confluência com aquilo que pode ser descoberto na abertura de sersi mesmo e para simesmo. Em síntese, é o modo de ser que se alcança o si mesmo mais autêntico e mais próprio do *Dasein* em sua saída eruptiva da impessoalidade reinante na cotidianidade, é a diapasão existente entre a cotidianidade e a autenticidade mais própria do *Dasein*.

A abertura hermenêutica que resulta dessas considerações mostra que há um caráter de autenticidade na impessoalidade e, portanto, aponta-se para uma resposta afirmativa quando perguntado sobre a possibilidade de, na Investigação Matemática, mover-se da inautenticidade para a autenticidade do fazer, ainda que impessoal. Ao ser perguntado como isso é possível, encontramos com Ericksen (2018) um modo, a saber, pela insolência. Tal como faz o autor supracitado, há de se explicar que a insolência, diferentemente da impessoalidade cotidiana, não é um estado permanente, mas intermediário e, portanto, ser insolentemente autêntico é apenas uma modificação no modo de ser do impessoal. Mas, o que isso diz no contexto da pesquisa, quando voltamos o olhar para os dados produzidos?

Retomando algumas unidades de significado, explicita-se que o agir do aluno é como o de um matemático; que eles, juntamente ao professor, constituem uma pequena comunidade matemática e que o fazer hegemonicamente consensual presente na Investigação Matemática se caracteriza pelo estilo conjectura-teste-demonstração. Decorrente disso há razões para supor que, tanto os alunos, quanto o professor, perdem-se na cotidianidade do fazer Matemática do matemático que, por sua vez, se perde na cotidianidade do fazer Matemática da tradição. Isso mostra uma permanência no impessoal, em um estado de não insolência que não lhes permite atrever-se, no sentido genuíno da palavra, a fazer Matemática; o que coloca em decadência os

modos autênticos⁶ de serem sujeitos investigadores ao *estarem-com* a Investigação Matemática na Educação Matemática.

Por outro lado, com as obras acadêmicas significativas, vemos implícita a ideia de que *estar-com* a Investigação Matemática na Educação Matemática requer que o fazer Matemática seja fruto de tentativas experimentadas pelos próprios alunos, de forma independente. Isso indicia a intenção de a Investigação Matemática ser esse lugar no qual a insolência, enquanto condição própria mais autêntica de ser, encontra espaço e passa a ser o fim último do ensinar Matemática.

Embora as situações iniciais se configurem como entes intramundanos, elas são *para-com* os alunos e os professores elementos dispostos na cotidianidade da sala de aula. Nesse sentido, evidencia-se que elas também contribuem para a imersão do fazer na impessoalidade, quando se afirma que é importante trazer em seus enunciados indicações de como proceder à investigação. Contrariamente, também se afirma que elas devem permitir ampla margem de escolhas pessoais em relação às questões a estudar e às estratégias a seguir, o que remete para uma possibilidade de promover a insolência e desvencilhar o fazer das amarras do impessoal. Independentemente dessa dubiedade, deve-se considerar que ser insolente, em última instância, é uma condição decisória do *Ser-aí* (Ericksen, 2018) e, portanto, a estrutura das tarefas, por si só, não determina tal condição.

A hermenêutica nos revelou, também, que, ao *estar-com* a Investigação Matemática, o professor tem a oportunidade de *ver* sob a perspectiva dos alunos e, por outro lado, que o *ver* do professor condiciona o *ver* dos alunos. Retomando esse aspecto, nos demos conta de que os alunos e os professores são *seres-si-mesmo* ao mesmo tempo em que são *seres-outros* e exercitam seus modos de *ser-com* esses outros no cotidiano mais imediato da sala de aula. Isso nos mostra que ambos os modos de *ver*, quando condicionados por um *ver* absoluto, revelam-se problemáticos à medida que decaem na impessoalidade.

Em outras palavras, o professor, ao *ver* sob o *ver* do aluno, e o aluno ao *ver* sob o *ver* do professor, colocam-se em um lugar cujo campo de visão não é autêntico – o lugar do outro. Esse lugar pode ser compreendido como *horizonte*, que Inwood (2002, p. 90) define como sendo “[...] um ponto privilegiado, de onde se podem enxergar certos problemas, perguntar e responder questões que lhes são apropriadas [...]” e se configura com a historicidade do sujeito

⁶ Fenomenologicamente, compreendemos que *autêntico* indica uma tomada de consciência e o descobrimento dos modos originais de ser, pelo próprio Ser. Nesse sentido, *modos autênticos* diz dos modos peculiares de os alunos *estarem-com* a Investigação Matemática, envolvendo-se em modos de fazer (compreender) Matemática que lhes são próprios.

que se coloca a *ver*. Com essa compreensão, revela-se a impossibilidade de *ver* sob o *ver* do outro, de colocar-se em um lugar que é do outro enquanto um *estar-aí* histórico. Portanto, a intropatia entre professor e aluno não se sustenta, dado que, hermeneuticamente, compreendemos ser possível *ver* com os mesmos atos que o outro, mas nunca sob ou como o outro vê.

Para além dessa abertura hermenêutica, em sentido quantitativo, a figura do professor na sala de aula é singular, enquanto que a figura do aluno é plural. Isso impõe problemas categoriais ao desejar que o *ver* do professor esteja em concordância, no sentido de ser o mesmo, com os diferentes modos de *ver* dos alunos; e, de igual modo, ao se desejar que os diferentes modos de *ver* dos alunos convirjam para o *ver* do professor. Há uma generalização da figura do professor que não leva em conta as particularidades inerentes ao seu próprio modo de ser um professor, isto é, o professor é *práxis*, cada um, é um. De igual modo, esse pensar se estende para a figura do aluno.

Movendo-nos em direção a uma síntese articuladora dos sentidos expostos e hermeneuticamente interpretados, enunciemos que *a Investigação Matemática na Educação Matemática é um modo de ensinar Matemática que subjaz a impessoalidade cotidiana da epistemologia do fazer Matemática do matemático, valorizando-o*. Com isso, nos perguntamos: como fazer valer, ao *estar-com* a Investigação Matemática na Educação Matemática, o que se revela pela compreensão do aluno para a *pro-dução*⁷ do conhecimento matemático? Até que ponto o movimento do fazer não revela, mas enquadra compreensões pelo modo de ensinar Matemática que se mostrou na pesquisa de doutorado?

5 Alguns apontamentos como aberturas

Ao interrogarmos *o que é isto, a Investigação Matemática na Educação Matemática?*, vimos se abrir a possibilidade de compreendê-la como *um modo de fazer Matemática* e como *um modo de ensinar Matemática*, revelando-a na dimensão epistemológica e na dimensão didática, respectivamente. Há uma projeção da dimensão epistemológica – que carrega uma concepção específica sobre *o que é e como é* a Matemática – na dimensão didática da Investigação Matemática na Educação Matemática.

⁷ Termo utilizado para dizer de um modo produtor que se lança à frente, e que tem correspondência com o *descobrimto* pelo envolvimento. Em sintonia ao modo de ser das coisas, diz de uma produção pelo *ver*, pelo demorar-se contemplativo, conduzindo o *vir-a-ser*. Heidegger usa *pro-dução*, por entender que esse processo está no cerne da constituição da pessoa e por que o prefixo *pro* já diz do lançar-se em possibilidades (Wichnoski, 2021, p. 201).

Em certo sentido, isso é previsível e vem ao encontro com o pensar de Steiner (1987, p. 8, tradução nossa): “[...] conceitos para o ensino e aprendizagem de matemática [...] levam ou repousam sobre (frequentemente de forma implícita) visões filosóficas e epistemológicas particulares da matemática [...]”. Em conformidade, Silva (1999, p. 57) nos diz que “[...] não há prática ou teoria pedagógica que não seja, de modo consciente ou não, influenciada, quando não determinada, por uma concepção filosófica sobre a natureza da matemática [...]”.

Isso nos conduz a ver, implicitamente, que posições filosóficas e epistemológicas concernentes à Matemática podem ter influenciado o dito nas obras acadêmicas significativas, e, ainda, que seja possível identificar um movimento de transitoriedade, que busca distanciar o modo de fazer e ensinar Matemática das filosofias nascidas na crise dos fundamentos, a Investigação Matemática na Educação Matemática ainda não conseguiu se desprender totalmente das ideias por elas arraigadas.

O título do núcleo N.1 é: *a Investigação Matemática na Educação Matemática é um modo de fazer matemática*. Essa afirmação não é nova, porém, olhando-a com a interrogação de pesquisa, as reflexões que emergem incidem sobre os modos que esse fazer se manifesta e que Matemática ele produz, ou seja, incidem sobre *o que é e como é* a Matemática com que a Investigação Matemática se constitui. Dizer que é um modo, pressupõe outras possibilidades; pressupõe a existência de outros modos de fazer.

Todavia, compreendemos com as obras acadêmicas significativas que o modo pelo qual o fazer Matemática se expressa na Investigação Matemática, no contexto da Educação Matemática, converge com o fazer Matemática do matemático. Diante disso, nos perguntamos: somente por meio desse modo de fazer se faz Matemática? Não há outros, legítimos e não investigativos? Os aspectos da produção de conhecimentos matemáticos que emergiram de investigações elementares se mostram também na Investigação Matemática? Somente se passou a existir Matemática depois da formalização?

Hermeneuticamente, compreendemos que o *como* do fazer Matemática com a Investigação Matemática, valoriza o conjunto de processos característicos da produção do conhecimento em Matemática – as conjecturas, os testes, as generalizações e as demonstrações – como seu *modus operandi*. Isso indica uma visão cartesiana do fazer Matemática por meio de um método previamente definido. Há um modelo hierárquico que acaba por fornecer um conjunto de procedimentos.

Ao ser dito que as conjecturas, os testes e as demonstrações compõem o estilo desse modo de fazer Matemática, revela-se a singularidade da sua configuração; as características que lhe conferem especificidade e que o distinguem de outros. Mesmo que essa adjetivação (estilo)

não apareça nas demais obras, a presença dessas características é afirmação recorrente, estando, necessariamente, presentes na Investigação Matemática e, junto à generalização, são adjetivadas como fundamentais e importantes. Esse modo de caracterizar a Investigação Matemática na Educação Matemática revela que as conjecturas, os testes, as demonstrações e as generalizações estão em seu cerne enquanto um modo de fazer Matemática. Ao estar no cerne, significa que é o âmago do processo que produz conhecimento matemático, e alude a pureza da Matemática a um fazer centrado nas estruturas e nas propriedades de sistemas que lhes são próprios.

Com Machado e Silva (2017), vemos que nesse fazer já está decidido de antemão a meta (demonstração) e o método (conjecturar, testar, generalizar, demonstrar) do fazer Matemática; e ainda que considere a experiência empírica, não a valoriza e a desfoca da mira científica no modo de produzir Matemática. Do ponto de vista ontológico, compreendemos que essa orientação do fazer é problemática, porque “[...] não tira o modo de ser dos entes deles mesmos [...]” (Machado; Silva, 2017, p. 40), mas de uma racionalidade que tem, exclusivamente, no método, o seu modo produtor.

Ao passo que o discurso sobre o fazer Matemática, assentado em um estruturalismo científico, revela-se inspirador da prática de ensino; revela-se o foco, o objetivo e a ela dita o como proceder, o ensinar Matemática avança pelas mesmas vias. Desse modo, as relações estabelecidas com a atividade de produção do conhecimento matemático revelam uma inclinação do ensinar para a cientificidade da Matemática e uma transposição do método de pesquisa em Matemática. Com isso, entendemos que cabe repensar essa relação e ponderar em que medida o trabalho dos matemáticos tem espaço na Escola contemporânea brasileira, bem como quais são os objetivos dessa Escola: formar pesquisadores em Matemática?

Ao fim, à comunidade de Educação Matemática deixamos duas interpretações como principais contribuições, são elas: i) a Investigação Matemática na Educação Matemática idealiza para a sala de aula a experiência científica do matemático e, como consequência, direciona o ensinar Matemática para um fazer que conjectura, testa, generaliza e demonstra; ii) ainda que, em princípio, a Investigação Matemática na Educação Matemática seja pretensamente aberta, ela incorre no fechamento do processo investigativo ao atribuir a característica de abertura somente às situações iniciais e ao pressupor um único modo de fazer.

Referências

ABBAGNANO, N. **Dicionário de filosofia**. Tradução de Ivone Castilho Benedetti. 5. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

- BRUYNE, P.; HERMAN, J.; SCHOUTHEETE, M. **Dinâmica da Pesquisa em Ciências Sociais: os polos da prática metodológica**. Tradução de Ruth Joffily. Rio de Janeiro: F. Alves, 1977.
- ERICKSEN, L. Autenticidade e insolência perante a impessoalidade: um estudo heideggeriano. **Aufklärung**, João Pessoa, v. 5, n. 1, p.7788, 2018.
- ERNEST, P. Investigações, resolução de problemas e pedagogia. *In*: ABRANTES, P.; CUNHA L.; PONTE, J. P. (orgs.). **Investigar para aprender Matemática: Textos seleccionados**. Lisboa: Projecto Matemática Para Todos e Associação de Professores de Matemática, 1996. p. 25-47.
- FERREIRA, A. B. O. **Mini Aurélio: o dicionário da Língua Portuguesa**. 8. ed. Curitiba: Positivo, 2010.
- HEIDEGGER, M. **Ser e Tempo**. Tradução de Marcia Sá Cavalcante Schuback. 10. ed. Petrópolis: Vozes, 2015.
- HUSSERL, E. **A ideia de fenomenologia**. Tradução de Artur Mourão. Rio de Janeiro: Edições 70, 1989.
- HUSSERL, E. **A crise da humanidade europeia e a Filosofia**. Tradução de Urbano Zilles. 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.
- INWOOD, M. J. **Dicionário Heidegger**. Tradução de Luísa Buarque de Holanda. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2002.
- JAPIASSÚ, H.; MARCONDES, D. **Dicionário básico de filosofia**. 3. ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001.
- MACHADO, I. M.; SILVA, E. Heidegger, Descartes e a metafísica matemática. **Cadernos Zygmunt Bauman**, Maranhão, v. 7, n. 14, p. 35-45, 2017.
- PALMER, R. E. **Hermenêutica**. Tradução de Maria Luísa Ribeiro Ferreira. Lisboa: Edições 70, 2018.
- PONTE, J. P. Investigações sobre investigações Matemáticas em Portugal. **Investigar em Educação**, v. 2, p. 93-169, 2003.
- SILVA, J. J. Filosofia da Matemática e Filosofia da Educação Matemática. *In*: Bicudo, M. A. V. (Org.) **Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: UNESP, 1999. p. 45-58.
- STEINER, H. J. Philosophical and epistemological aspects of mathematics and their interaction with theory and practice in mathematics education. **For the Learning of Mathematics**. Montreal, v. 7, n. 1, p. 7-13, 1987.
- WICHNOSKI, P. **Fenomenologia da Investigação Matemática na Educação Matemática**. 2021. 215 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2021.

**Submetido em 08 de Maio de 2023.
Aprovado em 01 de Agosto de 2023.**