

ANAIIS DO

IV SEMINÁRIO AVANÇADO EM FENOMENOLOGIA

Apoio: Conselho Nacional de
Desenvolvimento Científico e
Tecnológico (CNPq).



UNESP- Instituto de Ciência e
Tecnologia
Sorocaba -SP

10, 11 e 12 de setembro de 2025

FILOSOFIA
EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA

Organizadores

Carolina Cordeiro Batista

Eduardo Zimdars

Fabiane Mondini

Coordenadora do grupo Fenomenologia em Educação Matemática (FEM)

Maria Aparecida Viggiani Bicudo

Rosa Monteiro Paulo

Coordenadora do Evento

Fabiane Mondini

ANAIS DO IV SEMINÁRIO AVANÇADO EM FENOMENOLOGIA

SOROCABA

Campus de Sorocaba - Instituto de Ciência e Tecnologia

2025

REALIZAÇÃO

Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Ciência e Tecnologia,
Sorocaba.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S471a Seminário avançado em fenomenologia: uma filosofia fenomenológica da Educação Matemática (4. : 2025 : Sorocaba)
 Anais do IV Seminário avançado em fenomenologia [recurso eletrônico], 10 a 12 de setembro de 2025 / organizadores Carolina Cordeiro Batista, Eduardo Zimdars, Fabiane Mondini. – Sorocaba : ICTS/UNESP, 2025.
 2.286kb; PDF.

Disponível on-line
ISBN 978-65-89682-07-3

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Fenomenologia. 3. Educação.
I. Batista, Carolina Cordeiro. II. Zimdars, Eduardo. III. Mondini, Fabiane. IV. Título.

CDD 510.7

Ficha catalográfica elaborada pela Diretoria Técnica de Biblioteca e Documentação
do Instituto de Ciência e Tecnologia (Câmpus de Sorocaba) – UNESP
Sabrina Luana da Silva Gonçalves – CRB-8/10851

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) - processo 403181/2023-2

IV SEMINÁRIO AVANÇADO: UMA FILOSOFIA FENOMENOLÓGICA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Atualmente, o grupo de pesquisa Fenomenologia em Educação Matemática (FEM) está envolvido em uma investigação cujo objetivo é apresentar uma Filosofia Fenomenológica da Educação Matemática, estruturando as concepções de mundo, de realidade, de conhecimento, sua constituição e produção e suas articulações com as tecnologias, os modos de convivência em comunidades e sociedades contextualizadas histórica e culturalmente, a formação da pessoa humana nesse contexto, assim como as atividades didático-pedagógicas voltadas ao ensino e à aprendizagem.

Com o propósito de dar continuidade a essa investigação, iniciada em 2020, o grupo realizou o IV Seminário Avançado em Fenomenologia: Uma Filosofia Fenomenológica da Educação Matemática. Coordenado pela Profa. Dra. Maria Aparecida Viggiani Bicudo e pela Profa. Dra. Rosa Monteiro Paulo, o encontro teve como objetivo apresentar os resultados alcançados pela pesquisa até o momento. O evento contou com a participação de 29 pesquisadores de diferentes instituições de ensino superior, situados em diversos estados brasileiros.

Neste documento, expõem-se as compreensões dos participantes desta edição por meio de resumos expandidos, que contêm sínteses do pesquisado, cujos textos completos irão compor o livro organizado pela Profa. Dra. Maria Bicudo, como parte das ações do projeto em desenvolvimento, além de resumos de pesquisas de mestrado e doutorado em desenvolvimento no grupo. O encontro orientou avanços da investigação em torno da temática central considerada pelo grupo, voltada ao desenvolvimento de uma Filosofia Fenomenológica da Educação Matemática.

SUMÁRIO

SEÇÃO 1: REALIDADE, MUNDANEIDADE E TECNOLOGIAS	5
REALIDADE VIRTUAL, REALIDADE AUMENTADA E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: modos pelos quais se apresentam no mundo-da-vida.	5
INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, CYBORGS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: A ESTÉTICA HACKER NA TRANSPOSIÇÃO DE PROBLEMAS	9
SER-COM A REALIDADE AUMENTADA: PERCEPÇÃO E CONSTITUIÇÃO DO CONHECIMENTO EM UMA ABORDAGEM FENOMENOLÓGICA	16
SEÇÃO 2: GEOMETRIA	19
A CONSTITUIÇÃO DO CONHECIMENTO GEOMÉTRICO NA PERSPECTIVA FENOMENOLÓGICA E POSSIBILIDADES PEDAGÓGICAS.....	19
EXPLICITANDO CONCEITOS E OBRAS ANALISADAS NO MOVIMENTO DE CONSTITUIÇÃO DA OBJETUALIDADE DE OBJETOS GEOMÉTRICOS.....	22
SEÇÃO 3: HISTÓRIA, TEMPO E TEMPORALIDADE	25
O MOVIMENTO DA MATEMÁTICA MODERNA: SUA ORIGEM, IMPLEMENTAÇÃO E CRÍTICAS	25
A CONSCIÊNCIA INTERNA DO TEMPO NA FENOMENOLOGIA DE EDMUND HUSSERL: UMA SÍNTESE	31
SEÇÃO 4: CÁLCULO E ANÁLISE: COMO COMPREENDE-LOS.....	36
CÁLCULO E ANÁLISE DISTINÇÕES CONCEITUAIS E IMPLICAÇÕES NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA	36
CONTRIBUIÇÕES DE LEIBNIZ PARA OS AVANÇOS E COMPREENSÕES SOBRE OS INFINITÉSIMOS	42
SEÇÃO 5: EDUCAÇÃO E FORMAÇÃO DA PESSOA	47
FORMAÇÃO DA PESSOA HUMANA E FORMA/AÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA	47
Maria Aparecida Viggiani Bicudo	47
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: PENSADA E PROPOSTA COMO FILOSOFIA FENOMENOLÓGICA	51
A FORMAÇÃO HUMANA NA FENOMENOLOGIA HUSSERLIANA.....	55
FORMA/AÇÃO : ALGUNS APONTAMENTOS	60
FORMAÇÃO HUMANA COMO FUNDAMENTO PARA A FORMA/AÇÃO DOCENTE.....	66
UMA COMPREENSÃO SOBRE A IDEIA DE <i>FORMAÇÃO</i> , SEGUNDO A PERSPECTIVA FENOMENOLÓGICA STEINIANA	70
SEÇÃO 6: PERCEPÇÃO, INTUIÇÃO E FORMALIZAÇÃO.....	80
HABITAR A DEMONSTRAÇÃO MATEMÁTICA: UMA ABORDAGEM HEIDEGGERIANA DE INTUIÇÃO, RIGOR E COMUNIDADE.....	80
SEÇÃO 7: ÁLGEBRA: COMO COMPREENDÊ-LA.....	85

ATITUDE FENOMENOLÓGICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: MODOS DE COMPREENDER E ENSINAR A ÁLGEBRA	85
SEÇÃO 8: SIGNIFICAÇÃO, REPRESENTAÇÃO E SEMIÓTICA.....	90
FUNDAMENTAÇÃO E EVIDÊNCIA NA INTRODUÇÃO À LÓGICA E À TEORIA DO CONHECIMENTO DE HUSSERL	90
ASPECTOS DA LINGUAGEM MATEMÁTICA EM HUSSERL DE 1890 A 1913	96
A REPRESENTAÇÃO NA MODELAGEM MATEMÁTICA: EXPLICITAÇÃO DOS NOSSOS ESTUDOS	101

SEÇÃO 1: REALIDADE, MUNDANEIDADE E TECNOLOGIAS

REALIDADE VIRTUAL, REALIDADE AUMENTADA E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: modos pelos quais se apresentam no mundo-da-vida.

Maria Aparecida Viggiani Bicudo¹

Resumo:

Neste capítulo, busca-se dizer da concepção da realidade passível de ser compreendida nos estudos das obras de Edmund Husserl. Esses estudos evidenciaram que a concepção de *Lebenswelt* explicita como esse filósofo aponta para essa compreensão, que diz do mundo-da-vida em que somos e existimos. A pergunta que amarra a tessitura de todo o texto diz respeito a como compreender a RA, realidade virtual, a RA, realidade aumentada e a IA, Inteligência Artificial na realidade do mundo-da-vida. Foram tratados os seguintes temas: *a gênese da constituição do mundo-da-vida; Lebenswelt: compreendendo a realidade em Husserl; Lebenswelt: horizontes de experiência em tempos de RV, RA e IA; Compreensões emergentes e questões em aberto. Das análises e reflexões realizadas, apontou-se o modo pelo qual Husserl possibilita compreender a realidade que se mostra como Lebenswelt e se evidenciou que, no campo das incertezas trazidas, ao estarmos juntos à RV, RA e IA, o corpo-vivente é a primeira certeza. Foi tomada essa certeza como possibilidade, para que cada um de nós possa se posicionar na complexidade do mundo-da-vida, em que hoje somos e existimos.*

Palavras-chave: Lebenswelt; realidade; RV, RA., IA, corpo-vivente, temporalidade; multiestável; deepfake; ich-pol; Eu, consciência.

A concepção de realidade é o ponto focal do tratado neste texto, cujo título já traz indícios de ter-se assumido a vertente da fenomenologia husserliana. É nessa direção que avançam os estudos que alicerçam este texto. Ao se estudar as obras de Husserl surge, entretanto, a dificuldade para se afirmar, de modo direto, a respeito de como ele entende o real, uma vez que sua investigação, ao longo de toda a sua vida, foi movida pela busca de como o mundo faz sentido para o sujeito e não para a resposta do que é o real. Entende-se que ele não busca *o real em si* entendido como um *ser absoluto*, independente da consciência. Não se trata, todavia, de ele afirmar que a consciência cria a realidade do mundo, mas tão somente de entender que o mundo é sempre para um sujeito que o visa

¹ Professora sênior do Departamento de Matemática da Universidade Estadual Paulista, Unesp, Campus de Rio Claro. Professora Sênior do Programa de Pós-Graduação de Educação Matemática da Unesp. Pesquisadora Sênior do CNPq.

intencionalmente. Ele quer explicitar o modo como o real se torna real para nós, ou seja, *como o sentido de realidade* é constituído na nossa experiência vivenciada. Sendo assim, à medida que se entende o dito por esse autor, já não se fala mais em *real*, porém nos modos pelos quais o real é sentido por nós, tanto na dimensão da subjetividade de um sujeito, como na dimensão da intersubjetividade e, nesta dimensão, já são enlaçados os aspectos histórico-sócio-culturais da realidade mundana.

O parágrafo acima expõe, de modo conciso e simples, uma questão complexa olhada da perspectiva da obra husserliana: a realidade mundana, em sua filosofia, deixa de ser uma questão ontológica. Isso significa que não mais se pergunta se o mundo real existe ou não e, se existe, qual é a característica do real, como se pergunta na obra cartesiana; indaga-se, no entanto, como ele é para nós individualmente e também na totalidade orgânica que esse *nós* indica. Há, assim, uma virada de foco que conduz toda a investigação, para que se entenda a realidade como é concebida, explicitada pelo conceito de *Lebenswelt*, que diz do mundo-da-vida no qual em estamos e vivemos.

Nos estudos realizados, que dão sustentação para este resumo expandido, foram desenvolvidos os seguintes tópicos: *Notas sobre a gênese da constituição do mundo-da-vida*; *Lebenswelt: compreendendo a realidade em Husserl*; *Lebenswelt: horizontes de experiência em tempos de RV, RA e IA*; *Compreensões emergentes e questões em aberto*.

Entende-se que as tecnologias contemporâneas constituem o desdobramento extremo dessa mesma *metafísica da objetividade*, ao se respirar a análise husserliana a respeito da crise das ciências europeias que, de modo sintético, pode ser aqui trazida escrito por Husserl, no §19, em *A Crise*, (Husserl, 2008, p. 96), quando denuncia que a ciência moderna, herdeira de Descartes, reduz a subjetividade a um *ego* psicologizado, esvaziando-a no interior de um objetivismo matemático que já não retorna ao sentido vivido de seu próprio solo originário. Endente-se que se está e se é em um horizonte aberto de possibilidades, donde ser importante olhar e compreender fenomenologicamente caminhos possíveis que levem à autocompreensão reflexiva do sujeito transcendental que venha a criticar o *encantamento virtual*, sem sucumbir ao niilismo tecnicista, reinscrevendo a tecnociência no horizonte ético e intersubjetivo do mundo-da-vida.

Assume-se, mediante os estudos realizados que a virtualização do mundo em redes digitais que se evidencia como realidade virtual - RV, realidades aumentadas - RA e inteligência artificial – IA, mostra-se, por um lado, como coroamento técnico de uma

atitude que absolutiza modelos formais; por outro, revela a urgência de retomar a redução fenomenológica, para restituir o elo entre tais artefatos e a práxis concreta dos sujeitos transcendentais que os constituem intersubjetivamente no *Lebenswelt*. O ciberespaço, embora se apresente em materialidades específicas, interfaces, algoritmos e dados opera, enquanto *mundo possível*, dentro da historicidade aberta pela ciência moderna; ele se oferece à consciência sob novas modalidades de presença, deslocadas, síncronas, múltiplas, que exigem esclarecimentos sobre *como* essas presenças são intencionalmente instituídas, *como* a linguagem digital intermedia novas comunidades de sentido e *como* evitar o perigo de uma nova alienação - agora - informacional. O mundo-da-vida é intersubjetivo, esse é um dos seus estruturantes. Então, as mídias digitais apenas explicitam mediações que caracterizam o modo de estar-se e de ser-se no seu solo, visualizando horizontes, criando expectativas a respeito do que poderia acontecer e de repousar-se, quase em que paz na dimensão da familiaridade que o *habitus* sedimenta.

Das incertezas que emergem dos estudos de autores (CLAASSEN, 2025; IHDE, 1993, 2003, 2009; LÉVY, 1995), que discorrem sobre RV, RA e IA, explicitando seus modos de operar e de porem-se no *Lebenswelt*, bem como das leituras de críticas e de questões levantadas, nos estudos realizados, foi posta a pergunta: O que aflora como realidade no âmbito dessas possibilidades? Como se pode dar conta de vivenciar o ciberespaço na dimensão da Realidade Virtual e na da Realidade Aumentada e junto às simulações da Inteligência Artificial? Essa é uma pergunta de fundo que se colocou à medida que foram fazendo sentido as investigações e as articulações a respeito do modo pelo qual Husserl possibilita compreender a realidade trazida como *Lebenswelt*, evidenciando-se que ***O corpo-vivente é a primeira certeza.***

Destacando na complexa realidade do mundo-da-vida, que assim se mostra, os aspectos específicos de a RV, a RA e a IA doarem-se ao sujeito, entendeu-se que é preciso focarem-se estruturantes do modo de o sujeito vivenciar seu corpo-vivente, de constituir o conhecimento de si, do outro, qualquer que seja, e, inclusive, da realidade. Isso demanda mais investigações. Do ponto de vista da constituição da realidade do mundo-da-vida que assim se mostra e de se dar conta do modo pelo qual o mundo faz sentido para o sujeito, é preciso focar *questões* fenomenológicas que tenham o corpo vivo como a primeira certeza da compreensão que o mundo-da-vida faz para ele. Encaminhando o compreendido para a realização de investigações a respeito do tema aqui tratado, foram postas interrogações, como segue: *como o sujeito percebe o movimento de si mesmo e*

dos avatares que se movimentam na tela em sintonia com os seus comandos ou em outros nichos?; no mundo-da-vida em que a realidade do ciberespaço se mostra como híbrido e multiestável, como a historicidade se mostra?; como se dá a constituição do Eu (note-se: não do polo eu-outro) nesse movimento do sujeito com o outro, que não é Leib e que está no mundo-da-vida híbrido em que o sujeito está com o mundo sempre de modo mediado pelas tecnologias e em solo multiestável?; ainda, no âmbito da educação e da formação da pessoa humana, destacar constantemente a primazia do corpo-vivente, tomando-o como a primeira certeza da compreensão que o mundo-da-vida faz para ele, bem como de si mesmo como sujeito de carne e osso pode assegurar que se venha a detectar distorções, quando o horizonte de deepfake de voz e de imagem, de avatares de pessoas públicas chaves em sistemas de poder criadas pela IA generativa se mostra como realidade evidente? Essa realidade sustenta uma ética de comportamentos?

Referências

CLAASSEN, K. There is no "I" in Postphenomenology. *Human Studies*, v. 47, p. 749–769, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10746-024-09727-4>. Acesso em: 6 jun. 2025.

HUSSERL, Edmund. *Idee per una fenomenologia pura e per una filosofia fenomenologica*. Vol. II. Traduzione di Enrico Filippini. Roma: Einaudi, 2002.

HUSSERL, Edmund. *A crise das ciências europeias e a fenomenologia transcendental: uma introdução fenomenológica*. Tradução de Diogo Falcão Ferrer. Lisboa, 2008.

HUSSERL, Edmund. *Meditações Cartesianas: Conferências de Paris*. Tradução de Pedro M. S. Alves. Lisboa: Phainomenon; Centro da Universidade de Lisboa, 2010.

IHDE, Don. *Postphenomenology: Essays in the Postmodern Context*. Evanston: Northwestern University Press, 1993.

IHDE, Don. If Phenomenology is an Albatross, Is Post-phenomenology Possible? In: IHDE, Don; SELINGER, Evan (Ed.). *Chasing Technoscience*. Bloomington: Indiana University Press, 2003. p. 131-144.

IHDE, Don. *Postphenomenology and Technoscience: The Peking University Lectures*. Albany: SUNY Press, 2009.

LÉVY, Pierre. *Qu'est-ce que le virtuel?* Paris: La Découverte, col. Sciences et société, 1995. 157 p.

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, CYBORGS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: A ESTÉTICA HACKER NA TRANSPOSIÇÃO DE PROBLEMAS

Maurício Rosa²

Resumo:

Na atualidade a Inteligência Artificial (IA) Generativa adentra de sobressalto o “mundo-da-vida”. Ou seja, a IA se insere no universo do que é evidente ou dado, e que as pessoas podem experimentar juntas. Diante disso, esse estudo pretende evidenciar a história da IA de forma a questionar qual a estética atual do ser-com-IA no mundo-da-vida, apontando especificamente para uma postura questionadora na educação matemática, uma postura hacker. Assim, discutimos o próprio ato de educar(-se) pela(s) matemática(s) diante da realidade que se mostra e evidenciarmos limites éticos, destacando como a IA se mostra em termos estéticos. Ademais, evidenciamos a concepção de “cyborgs”, destacando a importância da transposição de problemas com IA como forma de adentrar essa realidade que nos abarca sem perdermos nosso compromisso humanitário, responsável e político, ou seja, nos inserindo nas fendas do sistema.

Palavras-chave: Educação Matemática; Tecnologias Digitais; Estudos Culturais; *Deepfakes*; ChatGPT.

Inteligência Artificial: do passado ao futuro generativo

A história da IA é cheia de marcos importantes, os quais contam com seu desenvolvimento com ênfase nos anos 1950, embora outros produtos maquímicos anteriores também sejam considerados como precursores da IA. De todo modo, o principal marco da IA, conforme Buchanan (2005), encontra-se em 50 quando Alan Turing publica o artigo “*Computing Machinery and Intelligence*” introduzindo o teste de Turing como um critério para avaliar a inteligência das máquinas. Ou seja, as máquinas poderiam pensar? Nesse sentido, haveria uma inteligência maquímica? O artigo seminal, Turing (1950), publicado na revista filosófica *Mind*, representa um importante ponto de virada na história da IA, pois, materializa ideias sobre a possibilidade de programar um computador para se comportar de forma “inteligente”, utilizando uma descrição do jogo de imitação, ou seja, por meio de perguntas remetidas a um respondente humano e a uma máquina, há um teste que define se a máquina pode pensar. Nesse sentido, há a figura de um avaliador humano que analisa as respostas dadas por ambos (ser humano e máquina), de forma que se a pessoa que avalia não conseguir distinguir consistentemente a máquina do humano, logo, poderíamos dizer que a máquina exibe comportamento inteligente.

Outro marco importante é o desenvolvimento do ELIZA que é considerado um dos programas de computador mais influentes já escritos, continuando a inspirar programadores sobre discussões mais amplas sobre IA e imitações. No caso, este ancestral das interfaces de

² Doutor em Educação Matemática (Unesp – Rio Claro (SP)), Professor da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PPPGEMAT/UFRGS). E-mail:mauriciomatematica@gmail.com

conversação e *chatbots* mantêm um fascínio especial de psicólogos e filósofos da IA e da computação. Sherry Turkle (1989, 1997) é uma dessas pesquisadoras que passou anos investigando o ELISA. Isto é, desde 1960, a IA que envolve conversação já é estudada. Essa autora atualmente afirma,

Em 1950, o matemático Alan Turing sugeriu que, se você pudesse conversar com uma máquina, mas não conseguisse determinar se era uma máquina ou uma pessoa, deveria considerá-la inteligente. Para longos períodos de conversa, pode-se dizer que os chatbots de IA generativa passaram no teste de Turing (Turkle, 2024, tradução nossa).

Entre altos e baixos, a IA em 2010 e nos anos que se seguiram, obteve avanços em massa, tornando-se acessível e levando o aumento exponencial de suas aplicabilidades em aplicativos comerciais de consumo, reconhecimento facial, tradução automática, em veículos autônomos (a exemplo de aplicativos de transporte sem motorista) (Haas, 2023). Ou seja, chegamos aonde queríamos. A IA tendo um papel decisivo no mundo-da-vida, mas, sua presença e ação resultando em desafios éticos, além de fomentar discussões e debates sobre a própria ética relativa à apropriação da IA. Sob um viés algoritmo e de regulamentação começamos a identificar, então, modelos de linguagem, os *prompts* a serem usados para dialogar com o ChatGPT, por exemplo. Além dos resultados gerados por esse tipo de recurso em termos de autoria, de plágio, de articulação com um outro ou outra não humano. Diante disso, nos mobilizamos a discutir esse mundo-da-vida, isto é, nos mobilizamos a discutir como a IA atualmente se apresenta, se mostra no mundo, com o mundo? Qual sua estética?

A estética atual da IA no mundo-da-vida

Em seu livro “A Ideologia da Estética”, Terry Eagleton trata a estética por intermédio da compreensão de vários filósofos, entre eles, Hume, Burke, Kant, Hegel, Schopenhauer, Kierkegaard, Marx, Nietzsche, Heidegger, Adorno... e assume a perspectiva de ideologia como um instrumento que consente a sustentação do poder. Nesse viés, a estética perfaz um amplo espectro de entendimentos. No entanto, entendemos **estética** como um “[...] movimento de nossos afetos e aversões, de como o mundo atinge o corpo em suas superfícies sensoriais” (Eagleton, 1993, p.17). Diante disso, este mundo citado por este autor, para nós, é aquele compreendido como mundo-da-vida, como já dito, “[...] o solo de todas as vivências e horizonte aberto às ocorrências naturais e histórico-sociais e não como um lugar, espaço-temporal em que são depositadas coisas” (Bicudo; Rosa, 2013, p. 62, nota de rodapé).

Diante disso, há modos como a IA se apresenta, entre eles, um modo veloz que nos atravessa, que nos afeta, como em uma expectativa de envolvimento grandiosa, como sedo um “tsunami” que em poucos anos nos arrasará sem percebermos com precisão o que virá depois. Essa é uma das imagens que entendemos como estética da IA no atual mundo-da-vida, o qual é um terreno do qual essas abstrações imagéticas, em termos de afetos e aversões, derivam. Um

campo da própria intuição, um universo do qual emerge o intuível, ou ainda, um território de evidências originárias para o qual a/o cientista se volta ou deveria se voltar estudando idealizações e teorias. Outra estética interessante que chama nossa atenção é justamente a forma como a IA consegue reproduzir a linguagem, no sentido amplo da palavra, usando uma arquitetura para construir informações, entonações, voz e discursos de pessoas conhecidas popularmente ou não. Inclusive, fazendo parecer que uma determinada pessoa que desconhece um idioma, saiba falá-lo perfeitamente. De todo modo, a imitação ou reprodução idêntica de qualquer voz, utilizando respostas audíveis, em bom tom, é outra estética da IA que se mostra no atual mundo da vida. O computador responde a qualquer pergunta de modo a imitar a linguagem usada pelas pessoas na conversação habitual, reproduzindo tom, intensidade (volume), timbre, duração (tempo), articulação e ressonância usadas pela pessoa escolhida. No caso, entendemos que a IA é justamente isso, uma área da ciência da computação que investiga como desenvolver máquinas e programas computacionais que possam fazer essa imitação, entre outras imitações do comportamento humano. Assim, a IA Generativa é materializada em assistentes de voz, em mecanismos de busca, nos tradutores de línguas e agora em reprodutores de vozes.

Esteticamente a IA também se apresenta como capital. Ou seja, nas redes sociais os nossos cliques ou os nossos *likes* em postagens, fotos, vídeos geram diversas implicações, principalmente, financeiras. Esses toques são calculados e transformados em capital pela IA. Conforme Furtado (2025, p.36645) “As empresas de Big Tech, reunindo as informações de seus usuários, podem calcular qual propaganda, ou estímulo no geral, pode gerar uma propensão maior a determinada conduta, como a compra dos produtos da mesma empresa”. Logo, quando a pessoa clica no “curtir” algo, em seu feed de notícias começam a aparecer anúncios sobre aquele algo. As ofertas são disponibilizadas por meio de IA que busca uma ampla gama de informações sobre buscas de produtos, datas, tempo de visualização, entre outros quesitos. Logo, a IA aparece como uma forma de conseguir mais capital, como forma de propaganda, mas, uma propaganda exclusiva, pessoal e direcionada aos interesses de uma determinada pessoa. Assim, essa propaganda possivelmente obterá êxito na compra.

Destarte, mesmo com a IA já existindo há décadas, coadunamos com a evidência do seu impacto em termos da sua velocidade de evolução, de sua transformação em linguagem e em capital. No entanto, ainda supomos que sua percepção estética se evidenciou amplamente com a diferença apresentada com o surgimento da IA Generativa. Hoje, é usual vermos a IA construindo textos, gerando imagens, respondendo diálogos, compondo músicas e as entoando. Esteticamente, ela ainda pode gerar vídeos e áudios que detonam um preocupante movimento ético, ligado ao estético.

Limites éticos, estéticos e vivenciais do ser-com-IA na educação matemática

Matematicamente, o limite descreve o comportamento de uma função ou sequência à medida que sua variável independente se aproxima de um determinado valor. O cálculo do limite, quando existe, é um número. Também, filosoficamente, o limite foi tratado por Aristóteles, conforme o dicionário de filosofia, como se apresenta:

“Nos seres extensos, L. sempre pressupõe um espaço que está além de certa superfície determinada e que a inclui em si; a fronteira, porém, não precisa disso, mas é a negação pura que qualifica uma grandeza, porquanto não é uma totalidade absoluta e perfeita (Abbagnano, 2007, p.614).

Diante disso, buscamos o entendimento desse espaço que está além do que é aceitável, buscamos evidenciar as fronteiras, desejamos articular esse entendimento com o ato de educar e educar-se, no sentido de evoluir como coletivo. Logo, os limites éticos a que tratamos neste texto se sustentam na concepção da ética da libertação de Enrique Dussel (2000) que em primeiro lugar defende a vida e as pessoas excluídas. Assim,

A ética da libertação é uma ética da responsabilidade *a priori* pelo outro, mas responsabilidade também *a posteriori* (a *la* H. Jorras) dos efeitos não intencionais das estruturas dos sistemas que se manifestam a mera consciência cotidiana do senso comum: as vítimas. Mas, como já freqüentemente repetimos, e como esta ética da responsabilidade das consequências é uma ética que tem princípios materiais e formais, não se reduz a boa vontade, a mera boa intenção. A ética da libertação é uma ética da responsabilidade radical, já que se defronta com a consequência inevitável de toda ordem injusta: as vítimas. Mas não é uma responsabilidade apenas sistêmica (Weber) ou ontológica (Jorras), é também pré-ontológica e transontológica (Lévinas), porque o é a partir do Outro, a partir das vítimas (Dussel, 2000, p.571).

Nossos limites éticos perpassam o entendimento, por exemplo, do quanto o sentido dado à vida é atribuído à IA, por exemplo, quando no “tsunami” que abarca dispositivos conversacionais, dialogamos como se falássemos com seres humanos, os considerando dessa forma, sem perceber, muitas vezes que no fundo são programas. No caso, a utilização da terceira pessoa ao nos referirmos às assistentes pessoais virtuais, tratando-as como humanas, chamando de ela, ao dizer “ela me respondeu isso ou aquilo”, demarcam um limite à nossa responsabilidade, isto é, não podemos banalizar a vida. De todo modo, na constituição do conhecimento matemático com Tecnologias Digitais (TD), Rosa (2018, p.259) afirma que há o “Ser-com-TD, [que] concebe a ideia desse ‘ser’ que se manifesta com o mundo, com o seu entorno, e as TD, então, se fazem no mundo, são mundo. Ou seja, são o meio pelo qual o ‘ser’ se percebe e se desvela ao mostrar-se”. Isso configura a atuação da IA no mundo, com o mundo, e que retrata parte da razão das ações dirigidas a essa tecnologia serem imbricadas “em movimentos fluidos de identificação e transformação com as TD (ser-com), ou seja, há um plugar-se, conectar-se, que perfaz, por vezes, um sentido estético, por outros, performático”(Rosa, 2022, p.217), o qual nos leva a dialogarmos com a IA tratando-a com pronomes pessoais (ele/ela), indicando um tratamento em terceira pessoa.

Diante disso, há de se refletir sobre a tsunami que nos arrasta em grande velocidade à experiência cada vez maior em termos de temporalidade com essa tecnologia (IA) e de apropriação dela como linguagem, capital e como mostro. Nosso limite, então, está na fronteira, pois, evidenciamos a simbiose humano e máquina existente no mundo-da-vida, em termos de dependência, de possibilidades e facilidades com IA. Também, evidenciamos a simbiose vendida em termos de *marketing* de sucesso e ganhos na agilidade de tarefas do cotidiano, além daquelas que nos atravessam no cotiado com a experiência com a IA. Assim, evidenciamos com essa simbiose que já somos *cyborgs*. Mas, o que seria isso? Máquinas? Monstros?

De acordo com Rosa (2023, p. 214), “Inicialmente, esclarecemos que adotamos a grafia de *cyborg* com “y” para intensificar a ideia original, em inglês, de *cybernetic organism* (organismo cibernético), a qual sustenta, a nosso ver, o modo de ser com a rede cibernética que hoje é mundialmente adotada, enquanto TD”. Ademais, seguimos o entendimento da Haraway (2009, p.36)

Um ciborgue é um organismo cibernético, um híbrido de máquina e organismo, uma criatura de realidade social e também uma criatura de ficção. Realidade social significa relações sociais vividas, significa nossa construção política mais importante, significa uma ficção capaz de mudar o mundo.

Essa ficção atravessa sim a ideia de monstro, desde seus primórdios com o Cinema. Uma mistura tecnológica-humana, ou seja, híbridos, humanos-máquinas. Ou podemos ainda dizer seres-com-Tecnologias-Digitais? Monstros, certo? No momento, seres-com-IA?

Dessa forma, nos debruçamos sobre a estética da IA, a qual se dá pela percepção e sensação humanas tanto em seus primórdios quanto nos dias de hoje. Então, a percepção sobre a IA não se desvincula do humano, do corpo vivente no mundo-da-vida, não se desvincula dos fundamentos matemáticos que sustentaram seu avanço tecnológico, chegando à IA Generativa. Não se desvincula dos afetos e aversões sobre nossas experiências cada vez mais simbióticas com a IA, cada vez mais transgressoras de limites nitidamente postos entre ser humano e máquina. Assim, os *cyborgs* atuais são *cyborgs* com IA, e avançam no mundo da vida, a nosso ver, por meio de três caracterizações, isto é, por meio de três estéticas do ser-com-IA. Entendemos, então, que no mundo-da-vida, no mundo do agora, nos mostramos como *cyborgs* zumbis, *cyborgs* equilibristas e, neste estudo, em especial discutiremos a perspectiva de *cyborgs* hackers. Conforme Feather, (2023, p.71),

O hacker compreende o funcionamento do sistema e age sem deixar rastros. Entra, mobiliza e se modifica, reconfigura, reconfigurando-se, movimentando-se imperceptivelmente, propõe formas, caminhos, futuros inimagináveis. Cria panes no complexo sistema da Máquina Classificatória de Humanidades.

O *cyborg* hacker (Rosa, 2024) é entendido como a utopia do momento, uma vez que propõe futuros inimagináveis, os quais podem abrir fissuras, gretas, fendas na máquina classificatória de humanidades, no sistema que mantém a velocidade, cria linguagens que

simulam a comunicação humana, que garante o capital e que pode estabelecer a ruptura total sobre a ética da vida. O movimento hacker também se traduz no ato de educar(-se) pela(s) matemática(s), que perfaz formas, caminhos futuros, futuros utópicos de análise do que nos é apresentado nas redes sociais com a IA, de análise do que pode se tornar as *deepfakes* em termos de qualidade e *status* de evidência em relação a demonstração e prova. Educar(-se) é questionar, é ir além do que se apresenta, é buscar as frestas, as fendas nos discursos de poder, principalmente, transpondo problemas com a IA e outros recursos digitais.

Conforme Rosa e Giraldo (2023, p.18, grifos dos autores)

em termos de **transposição de problemas**, além de assumir o problema como *a priori*, [almejamos] ir além da posição que o problema inicialmente assume, refletindo, transformando-o e compreendendo a sua posição em um outro lugar, ou em um entre lugar. Queremos problematizar o próprio problema, questionando-o, indagando aquilo que se mostra em um primeiro momento. Ou seja, precisamos considerar diferentes perspectivas que se mostram pelo próprio problema *a priori*. Para nós, então, esse movimento de problematizar o próprio problema é o que pode tornar a problematização diferente de outras formas de crítica. Precisamos transpor o problema, desafiar o seu alvo, questionar o que se apresenta como contexto e, também, os detalhes, ao invés de simplesmente aceitar as condições apresentadas de antemão, por meio de uma argumentação estruturada.

Buscar por onde caminhar, ao invés de seguir e reforçar, ou simplesmente aceitar o que é dado, (im)posto é o que orienta o ato de transpor problemas. Descobrir como a(s) matemática(s) pode(m) dar sustentação na análise desse movimento, ou seja, nas descobertas de horizontes imaginativos. Indagar, questionar e não aceitar qualquer informação, ação ou situação, simplesmente por aceitar. Por exemplo, hoje em dia, nos preocupamos que as pessoas recebem e aceitam tudo por WhatsApp, sem verificar fonte, questionar a informação. Também, nos preocupamos em como lidar com esse mar de informações fabricado pela IA. Logo, nosso movimento na educação matemática é evidenciar como lidar com isso em sala de aula, de forma crítica, indagando matematicamente o domínio (o conjunto de variáveis independentes) das verdades que são constituídas. Criticamente, identificando esse domínio para que o próprio teor de verdade ou não seja estabelecido de acordo com o domínio identificado.

Referências

- ABBAGNANO, Nicola. **Dicionário de filosofia**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.
- BUCHANAN, Bruce G. A (very) brief history of artificial intelligence. **AI magazine**, v. 26, n. 4, p. 53-53, 2005.
- BICUDO, Maria Aparecida Viggiani; ROSA, Maurício. A Presença da Tecnologia na Educação Matemática: efetuando uma tessitura com situações/cenas 1 do filme Avatar e vivências em um curso a distância de formação de professores. **ALEXANDRIA: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 6, n. 1, p. 61-103, 2013.
- DUSSEL, Enrique. **Ética da libertação**: na idade da globalização e da exclusão. Tradução de Ephraim Ferreira Alves, Jaime A. Clasen, Lúcia M. E. Orth. Petrópolis, RJ: Vozes, 2000.

EAGLETON, T. **A Ideologia da Estética**. Tradução Mauro Sá Rego Costa. Rio de Janeiro: Zahar, 1993.

FEATHER, Bartholomew. **A Máquina Classificatória de Humanidades**: escritos excrementais. Tradução de Roberto Dalmo. São Paulo: Livraria da Física, 2023.

FURTADO, Felipe Frota Barroso. A Nova Face da Manipulação Eleitoral: algoritmos, redes sociais e legitimidade do voto. **Aracê**, v. 7, n. 7, p. 36538-36556, 2025.

HAAS, Guilherme. Como a inteligência artificial opera em carros autônomos? **Canaltech**, 2023. Disponível em: <<https://canaltech.com.br/inteligencia-artificial/como-a-inteligencia-artificial-opera-em-carros-autonomos/>>. Acesso em: 09 jul. 2025.

HARAWAY, Donna Jeanne Manifesto ciborgue: Ciência, tecnologia e feminismo-socialista no final do século XX. In.: TADEU, T. (Org.) **Antropologia do Ciborgue**. As vertigens do pós-humano. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009, p. 33-118.

ROSA, Maurício. Tessituras teórico-metodológicas em uma perspectiva investigativa na Educação Matemática: da construção da concepção de Cyberformação com professores de matemática a futuros horizontes. In: OLIVEIRA, Andréia. M. P. de; ORTIGÃO, Maria Isabel R. (Org.). **Abordagens teóricas e metodológicas nas pesquisas em educação matemática**. 1ed. Brasília: SBEM, 2018, p. 255-281. Disponível em: http://www.sbembrasil.org.br/files/ebook_.pdf. Acesso em: 17 jun. 2024.

ROSA, Maurício. Cyberformação com professorias de matemática: a compreensão da *hélix* política à pedagogia queer. In. ESQUINCALHA, Agnaldo da Conceição. **Estudos de Gênero e Sexualidades em Educação Matemática**. Brasília: SBEM, 2022

ROSA, Maurício. Corpo-próprio, Tecnologias Digitais e Educação Matemática: percebendo-se *cyborg*. In.: BICUDO, Maria A. V.; PINHEIRO, José M. L. (Org.). **Corpo-vivente e a constituição de conhecimento matemático**. São Paulo: Livraria da Física, 2023. p.187-227.

ROSA, Maurício. Cyborgs para um Futuro Ancestral: a transposição de problemas como ação hacker na educação matemática. **Revemat: revista eletrônica de educação matemática**. Florianópolis, SC. Edição especial: Antropologias e Educação Matemática: diálogos (im)pertinentes, p.1-30, 2024.

ROSA, Maurício; GIRALDO, Victor Augusto. Transpondo Problemas para que uma educação matemática decolonial e de (re)invenção “não passe em branco”. **RIPEM: Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, v.13, n. 2, p.1-25, 2023.

TURING, Alan. M. Computing Machinery and Intelligence. **Mind**, v. LIX, n. 236, p.433–460, 1950.

TURKLE, Sherry. **O Segundo Eu**: os computadores e o espírito humano. Tradução: Manuela Madureira. Lisboa: Editorial Presença, 1989.

TURKLE, Sherry. **A Vida no Ecrã**: a Identidade na Era da Internet. Tradução de Paulo Faria. Lisboa: Relógio D'Água Editores, 1997.

TURKLE, Sherry. Who Do We Become When We Talk to Machines? **An MIT Exploration of Generative AI**, 2024. <https://doi.org/10.21428/e4baedd9.caa10d84>.

SER-COM A REALIDADE AUMENTADA: PERCEPÇÃO E CONSTITUIÇÃO DO CONHECIMENTO EM UMA ABORDAGEM FENOMENOLÓGICA

Rosa Monteiro Paulo³
Carolina Cordeiro Batista⁴
Anderson Luís Pereira⁵

Resumo

Neste capítulo expõem-se compreensões sobre aspectos da *realidade* que se evidenciam *ao se estar-com a tecnologia de Realidade Aumentada (RA)*, explorando objetos matemáticos. Ao se voltar para os modos pelos quais o corpo vivente realiza tais explorações, evidenciam-se as diversas dimensões e perspectivas dadas na percepção. O percebido se oferece em seus múltiplos modos de aparecer e, com a tecnologia de RA, abrem-se possibilidades para *ver* os diferentes perfis, isto é, para vivenciá-los em seus modos de doação perceptiva. A vivência nas pesquisas que realizamos com RA, particularmente no contexto da formação de professores de Matemática, elucida a condição de possibilidade para a constituição de conhecimento matemático, conforme trataremos neste texto.

Palavras Chaves: Fenomenologia; Educação Matemática; Formação de Professores; Tecnologias Digitais; Percepção.

Neste texto procuramos tratar da constituição de conhecimento com tecnologias digitais, especialmente com o aplicativo GeoGebra Realidade Aumentada (RA), em uma abordagem fenomenológica. Argumentamos que as tecnologias não são meras ferramentas ou recurso, mas são como que "companheiros" que estabelecem um diálogo com o usuário através de *feedbacks* compreensíveis.

O diálogo com a tecnologia é complexo e deve ser orientado, principalmente em contextos de ensino, em que o professor atua de forma a levar o aluno a atribuir sentido ao que explora. A singularidade da pessoa é destacada pela noção de *corpo-vivente*, um ser que experiencia o mundo de forma corpórea (vendo, ouvindo, tocando) e que é a condição para a manifestação dos fenômenos.

³ Doutora em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro/SP. Professora na Universidade Estadual Paulista (UNESP), câmpus Guaratinguetá. E-mail: rosa.paulo@unesp.br

⁴ Doutora em Educação Matemática. Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro/SP. Pós-doutoranda na Universidade Estadual Paulista (UNESP), câmpus de Guaratinguetá. E-mail: carolina.batista@unesp.br

⁵ Doutor em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro/SP. Professor da Rede Municipal de Ensino de Guaratinguetá. Coordenador do Polo UNIVESP, Guaratinguetá. E-mail: anderson.pereira@unesp.br

A postura fenomenológica, considerada na perspectiva de Husserl (1989, 2006) e Heidegger (1995), assume o *ser-com* a tecnologia como fundamental para a constituição do conhecimento. O *ser-com* heideggeriano enfatiza que não somos seres isolados, mas que nos relacionamos e interagimos com o mundo e com os outros. O "mundo", nesse contexto, não é um espaço físico, mas a dinâmica do existir humano, inseparável do *ser* (de onde vem a expressão *ser-no-mundo*).

Nesse sentido, o *ser-com tecnologias* implica interagir intencionalmente, investigando, descobrindo, levantando hipóteses e construindo argumentos para constituir um conhecimento subjetivo, mas compartilhado intersubjetivamente.

Na segunda parte do texto, se aprofunda a relação entre corpo-vivente e a percepção com base em Husserl (1989). A constituição dos objetos vivenciados com a RA se dá pelo corpo, que é o ponto de referência para a localização no espaço-tempo. Somos corpo vivente porque ele é o meio de nossa comunicação com o mundo, sensível e capaz de sentir a si mesmo e aos objetos. A percepção é um ato da consciência que se volta intencionalmente para o percebido, diferenciando a coisa percebida (que existe independentemente da percepção) do ato de perceber (um fluxo constante da consciência). A percepção colhe o objeto como intencional, cujo sentido é dado pela consciência.

Dois pesquisas, a de Pereira (2022) e Batista (2025), realizadas com alunos do curso de Licenciatura em Matemática utilizando o aplicativo GeoGebra AR são apresentadas para expor o que se compreende acerca da constituição de conhecimento com essa tecnologia.

O estudo de Pereira (2022) sobre funções de duas variáveis reais, leva os alunos a investigarem os assuntos matemáticos estudados na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral, utilizando o movimento do corpo para visualizar, explorar e dialogar sobre o compreendido. Ao analisar um gráfico de função de duas variáveis reais, os alunos se movimentaram no espaço com a RA (entrando no objeto, abaixando-se) para interpretar o comportamento das intersecções de retas e planos e inferir a existência de um limite. Esse modo de envolvimento revela uma busca pela visão da essência (ideação) tratado por Husserl, em que a intuição do objeto "em carne e osso" precede a formulação de juízos e a constituição do conhecimento.

Já o estudo de Batista (2025) sobre a compreensão de conteúdos matemáticos com a RA mostra que as possibilidades de constituição de conhecimento surgem da exploração

e dos diálogos dos alunos. Ao explorar um cubo projetado em RA, os alunos descrevem como "entram" e "saem" do objeto, vendo-o de "todos os lados", evidenciando que os objetos virtuais em RA são percebidos como se tivessem materialidade física e são passíveis de exploração. A percepção do cilindro em RA, por exemplo, permite ao aluno posicionar-se em seu eixo e girar, percebendo a equidistância do eixo em relação aos pontos da superfície.

Em ambos os casos, as explorações com a RA ampliam as possibilidades de percepção e levam os alunos a levantar hipóteses, fazer conjecturas e construir argumentos, o que é um primeiro passo para a constituição do conhecimento matemático. A percepção ilumina o objeto, mas não o esgota, convidando a uma busca contínua por compreensão.

Referências:

- BATISTA, C. C. *Relatório da Pesquisa de Pós-doutorado*. No prelo.
- HEIDEGGER, M. *Ser e Tempo*. Petrópolis, Vozes, 1995.
- HUSSERL, E. *Ideias para uma fenomenologia pura e para uma filosofia fenomenológica: introdução geral à fenomenologia pura*. Livro I. São Paulo: Ideias & Letras, 2006.
- HUSSERL, E. *Ideas Pertaining to a Pure Phenomenology and to a Phenomenology Philosophy*. Second Book. Studies in the Phenomenology of Constitution. Translated by Richard Rojcewicz. and Andre Shuwer. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1989.
- PEREIRA, A. L. Realidade Aumentada e o Ensino de Cálculo: possibilidades para a constituição de conhecimento matemático. 2022. Tese (Doutorado). Educação Matemática. Universidade Estadual Paulista, Unesp, Rio Claro/SP, 2022.

SEÇÃO 2: GEOMETRIA

A CONSTITUIÇÃO DO CONHECIMENTO GEOMÉTRICO NA PERSPECTIVA FENOMENOLÓGICA E POSSIBILIDADES PEDAGÓGICAS

Adlai Detoni⁶
José Milton Lopes Pinheiro⁷
Lais Cristina Pereira da Silva⁸
Marli Regina dos Santos⁹
Ronaldo Araújo de Souza¹⁰

Resumo:

Este texto apresenta as articulações realizadas pelo subgrupo, visando compreensões que possam direcionar para uma discussão quanto a uma pedagogia fenomenológica no ensino e na aprendizagem de geometria. O capítulo proposto para o livro do FEM se organiza em três tópicos principais. O primeiro dialoga com autores, como Husserl e Merleau Ponty, sobre a constituição do conhecimento geométrico. O segundo articula uma tríade que pode direcionar para a essência do entendimento sobre *o que é isso uma pedagogia*. E o terceiro apresenta ações, posturas e procedimentos, implementados em propostas de membros do FEM, que indicam características, especificidades e possibilidades de teorizarmos sobre uma pedagogia fenomenológica no ensino e na aprendizagem de geometria.

Palavras-chave: Geometria, Ensino e Aprendizagem, Pedagogia.

Introdução

No capítulo proposto pelo subgrupo do FEM, conjecturamos sobre uma pedagogia fenomenológica no ensino e na aprendizagem de geometria, tendo como foco a constituição de conhecimentos geométricos. Assim, inicialmente, apresentamos tópico que aborda concepções sobre conhecimento geométrico e sua constituição na perspectiva fenomenológica. Em seguida, avançamos na direção do objetivo de tecer compreensões sobre *o que é isso uma pedagogia* e, de modo mais direcionado, entender *o que é isso uma pedagogia fenomenológica*. Para tanto, buscou-se pelos estruturantes que sustentam

⁶ Doutor em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista (UNESP), campus de Rio Claro. Email: E-mail: adlai.detoni@ufjf.br.

⁷ Doutor em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista (UNESP), campus de Rio Claro. Email: jose.pinheiro@uemasul.edu.br.

⁸ Doutoranda em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista (UNESP), campus de Rio Claro. Email: E-mail: lais.pereira@unesp.br.

⁹ Doutora em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista (UNESP), campus de Rio Claro. Email: marliresg@gmail.com.

¹⁰ Doutorando em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista (UNESP), campus de Rio Claro. Email: ronaldo.araujo@unesp.br.

uma noção de pedagogia em articulação com o fazer pedagógico escolar. Isso permitiu adentrarmos por articulações quanto a uma pedagogia fenomenológica, buscando evidenciar como ela se realiza em ações de ensino e de aprendizagem. Para sustentar o apresentado, fechamos o capítulo voltando-nos a alguns trabalhos desenvolvidos por professores-pesquisadores fenomenólogos, adentrando pelas significações que podem ser evidenciadas, avançando, com base no conhecimento pré-reflexivo, por conexões e desdobramentos visando o conhecimento geométrico escolar. Conforme entendemos, lançar luz sobre esses estudos e suas propostas pedagógicas nos permitiu dar conta do movimento de compreensão da geometria, das concepções assumidas pelos autores, dos modos de ensiná-la e das possibilidades de se aprendê-la, revelando aspectos convergentes para a compreensão de uma pedagogia fenomenológica, na complexidade das relações intersubjetivas que se dão nos espaços escolares.

Bibliografia estudada

- BICUDO, M. A. V. Filosofia da educação matemática segundo uma perspectiva fenomenológica. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). *Fenomenologia da Educação Matemática: fenomenologia, concepções, possibilidades didático-pedagógicas*. 1 ed. São Paulo: Editora UNESP, 2010. p. 23-47.
- BICUDO, M. A. V.; GARNICA, A. V. M. *Filosofia da Educação Matemática*. 4 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.
- BATISTELA, R. F. Um kit de espelhos planos para o ensino de Geometria. 2005. 144 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2005.
- DETONI, A. R. Investigações acerca do espaço como modo de existência e da Geometria que ocorre no pré-reflexivo. 2000. 275 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2000.
- HUSSERL, E. *Ideias para uma Fenomenologia pura e para uma filosofia fenomenológica: introdução geral à fenomenologia pura*/Edmund Husserl. Trad. Marcio Suzuki. 5 ed. Aparecida Ideias & Letras, 2006.
- HUSSERL, E. *A Crise das Ciências Europeias e a Fenomenologia Transcendental: uma introdução à filosofia fenomenológica*. Trad. Diogo Falcão Ferrer. 1 ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2012.
- KLUTH, V. S. O que acontece no encontro sujeito-matemática? 1997. 186 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 1997.
- Merleau-Ponty, M. (2004). *O olho e o espírito*. São Paulo: Cosac & Naify. (Original publicado em 1961). Merleau-Ponty, M. (2006). *Psicologia e pedagogia da criança*. São Paulo: Martins Fontes (Original publicado em 2001).

PAULO, R. M. A compreensão geométrica da criança: um estudo fenomenológico. 2001. 298 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2001.

PINHEIRO, J. M. L. O movimento e a percepção do movimento em ambientes de Geometria dinâmica. 2018. 285 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2018.

SANTOS, M. R. Um estudo fenomenológico sobre o conhecimento geométrico. 2013. 214 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2013.

SANTOS, M. R. Pavimentações do plano: um estudo com professores de Matemática e Arte. 2006. 177 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2006.

EXPLICITANDO CONCEITOS E OBRAS ANALISADAS NO MOVIMENTO DE CONSTITUIÇÃO DA OBJETUALIDADE DE OBJETOS GEOMÉTRICOS

Jamur Andre Venturin¹¹

Flávio de Souza Coelho¹²

Resumo:

Neste texto, apresentamos uma breve descrição de como realizamos a investigação das objetualidades de objetos matemáticos. Na pesquisa, descrevemos os atos necessários para a constituição do objeto geométrico, que vai da intuição sensorial à idealidade. Para dar conta desta tarefa, valemo-nos das Investigações Lógicas de Edmund Husserl e do Anexo II do livro “A Crise das Ciências Europeias”, bem como textos de comentadores das obras de Husserl. Ainda, no relatório da pesquisa, expomos a reativação originária do objeto geométrico, quadrado, usando o método variação imaginativa.

Palavras-chave: Atos pré-predicativos; Demonstração. Idealidade.

Das obras estudadas e dos conceitos abordados nas descrições, análises e ponderações teóricas realizadas na pesquisa

A pesquisa realizada tem como objetivo *explicitar os atos que se presentificam no movimento de geração do objeto geométrico, que vai da intuição sensorial à idealidade*. Tendo isso em vista, indagamos: *como um objeto geométrico é constituído e como suas propriedades são garantidas em termos de verdade, gerando assim o objeto matemático, entendido como uma idealidade*. Para responder as perguntas e o objetivo, nós nos voltamos para a Primeira, a Terceira e a Sexta Investigações Lógicas de Edmund Husserl (1988; 2012b), obras necessárias para compreender temas como, por exemplo, vivência da expressão, objetividade expressa, som de palavra animado de sentido, intenção de significação, intenção significativa, preenchimento de significação ou preenchimento intuitivo, unidade fenomenológica, unidade de conhecimento, unidade dinâmica, unidade

¹¹ Doutor em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro. Professor do Curso de Licenciatura em Matemática, Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT) de Araguaína - TO. E-mail: jamur.venturin@ufnt.edu.br

¹² Doutor em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro. Professor do Colégio de Aplicação João XXIII - UFJF- MG. E-mail: flavio.coelho@ufjf.br

estática e a doutrina do todo e das partes, demonstração, lógica, identidade, e por aí vai, mobilizados para conhecer, constituir e produzir a objetualidade dos objetos matemáticos.

Do Anexo II do livro “A Crise das Ciências Europeias” de Husserl (2012b) nos valem o modo pelo qual Husserl diz de como gerar idealidade por meio de operações idealizadoras. As informações presentes no Anexo II conduziram a escrita do artigo, tendo em vista que Husserl anuncia a necessidade de um método para que assim as operações idealizadoras gerem, em consequência, a objetividade exata, ou a idealidade.

Com Merleau-Ponty (2012), em especial a obra “A prosa do mundo”, dando destaque ao texto “O Algoritmo e o Mistério da linguagem, aclaramos o modo como as palavras constituem uma semântica, sinais convencionados, para substituírem uma ideia, uma percepção, cujo ponto máximo, elas atingem ao lançarem ao que significa. assim, compreendemos, por exemplo, a comungação da palavra “quadrado”.

Santos (2010) com a obra “Do Empirismo à Fenomenologia. A crítica do psicologismo nas “Investigações lógicas de Husserl”, contribui aclarando os temas som de palavra animada de sentido e a vivência de expressão, bem como a plenitude intuitiva.

O texto “Unidade fenomenológica e teleologia da vida intencional nas Investigações Lógicas de Husserl de Tourinho (2021)” mostrou-se importante por proporcionar compreender o motivo pelo qual Husserl retoma os conceitos intenção significativa e preenchimento intuitivo à luz da unidade estática e unidade dinâmica, ampliando assim a compreensão de unidade fenomenológica, a partir da fusão de intenção significativa e preenchimento intuitivo.

Com Investigações lógicas, com o Anexo II e com as obras de comentadores foi possível construir um texto mostrando como o método dedutivo é parte do movimento gerador de idealidades; e, ainda, descrevemos quais são os atos mobilizados pelo sujeito no movimento do *Leib*¹³ experienciar corpos e a partir do que se mostra das experiências pré-predicativas com a reunião espiritual dos elementos que se destacam e se repetem constituindo os corpos, agora, geometrizados e, portanto, objetivados cujas propriedades são garantidas com a Lógica Pura e são veiculados pela tradição como expressões que descrevem linguisticamente o objeto apreendido.

¹³ Reunindo as dimensões de corpo, psique e espírito, conforme Ales Bello (2004).

Referências

ALES BELLO, A. **Fenomenologia e Ciências humanas**. Trad. e Org. Miguel Mahfoud e Marina Massimi. Bauru: Edusc, 2004.

HUSSERL, E. **A Crise das Ciências Europeias e a Fenomenologia Transcendental**: uma Introdução à Filosofia Fenomenológica. Trad. Diogo Falcão Ferrer. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2012a.

HUSSERL, E. **Investigações Lógicas**: segundo volume, parte I: Investigações para a fenomenologia e a teoria do conhecimento. Trad. de Pedro M. S. Ales e Carlos Aurélio Morujão. Rio de Janeiro: Forense, 2012b.

HUSSERL, E. **Investigações Lógicas**: sexta investigação: elementos de uma elucidação fenomenológica do conhecimento. Seleção e trad. Zeljko Loraric e Andréa Maria Altino de Campos Lorapric. São Paulo: Nova Cultural, 1988.

LEVINAS, E. **Descobrendo a existência com Husserl e Heidegger**. Lisboa: Instituto Piaget, 1967.

MERLEAU-PONTY, M.. O algoritmo e o mistério da linguagem. In: **A prosa do mundo**. Trad. Paulo Neves. São Paulo: Cosac Naify, 2012.

SANTOS, J.H.S. **Do Empirismo à Fenomenologia**. A crítica do psicologismo nas Investigações lógicas de Husserl. São Paulo: Loyola, 2010.

TOURINHO, C. D. C.. Unidade fenomenológica e teleologia da vida intencional nas Investigações Lógicas de Husserl. **Sofia**, Espírito Santo, Brasil, v. 10, n. 1, p. 194–209, 2021. DOI: [10.47456/sofia.v10i1.34570](https://doi.org/10.47456/sofia.v10i1.34570). Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/sofia/article/view/34570>. Acesso em: 3 jul. 2025.

SEÇÃO 3: HISTÓRIA, TEMPO E TEMPORALIDADE

O MOVIMENTO DA MATEMÁTICA MODERNA: SUA ORIGEM, IMPLEMENTAÇÃO E CRÍTICAS

Joel Gonçalves dos Santos¹⁴

Fabiane Mondini¹⁵

Resumo:

O objetivo deste texto é apresentar uma pesquisa sobre o Movimento da Matemática Moderna (MMM), que teve o propósito de compreender sua origem, implementação e críticas, situando-o historicamente. Metodologicamente, adota uma abordagem qualitativa, fundamentada na Fenomenologia husserliana e na Hermenêutica Filosófica de Gadamer (2014) e Ricoeur (1988), para interpretar o fenômeno conforme se mostra aos pesquisadores. Como resultado, destacam que o MMM buscou modernizar o ensino da matemática, alinhando-o ao avanço científico, mas enfrentou críticas por enfatizar conteúdos abstratos e distantes da prática escolar, revelando tensões entre inovação curricular e realidade educacional.

Palavras-chave: Movimento da Matemática Moderna; Hermenêutica; Fenomenologia.

Orientação teórico-metodológica da pesquisa

A pesquisa que realizamos insere-se no contexto de uma investigação de cunho qualitativo. Segundo Bicudo (2011, p. 14), ao efetuarmos uma pesquisa qualitativa, buscamos “trabalhar com as qualidades dos dados à espera de análise”, o que pressupõe a escolha de uma postura a ser assumida durante o estudo. Como forma de explicitar nosso posicionamento, destacamos o par fenômeno/percebido. O binômio, detalhado por Bicudo (2012), indica que o pesquisador tem a possibilidade de perceber a qualidade exposta de algum fenômeno em estudo — ele toma consciência dela sem pressupor parâmetros ou definições que direcionem a atenção.

Nesse sentido, o pesquisador fica atento ao que ele percebe:

Há uma doação de aspectos passíveis de serem percebidos em modos próprios de aparecer (...). Passado o momento, restam os atos da consciência — psicológicos, cognitivos, de ajuizamento — que articulam o percebido, organizando-o e expressando-o em linguagem. Assim, o que se tem é a expressão do percebido expressado pela linguagem — falada, escrita, artística, mítica etc. (Bicudo, 2012, p. 18).

¹⁴ Mestre em Educação Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Câmpus de Rio Claro. E-mail: joel.goncalves@unesp.br.

¹⁵ Doutora em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, UNESP, campus de Rio Claro. Email: fabiane.mondini@unesp.br.

Nesse contexto, inserem-se as pesquisas denominadas fenomenológicas. Destacamos que a Fenomenologia a que nos referimos é a husserliana, uma corrente filosófica introduzida por Edmund Husserl (1859-1938), que “busca compreender sempre o modo pelo qual o conhecimento do mundo é constituído” (Bicudo, 2020, p. 31), não se tratando de explicitar a constituição do mundo, mas tão somente o conhecimento humano produzido nele. Etimologicamente, a palavra “Fenomenologia” pode ser decomposta em duas: Fenômeno e Logia, ambas de origem grega. “‘Fenômeno’ significa aquilo que se mostra; não somente aquilo que aparece ou parece (...). ‘Logia’ deriva da palavra *logos*, que para os gregos tinha muitos significados: palavra, pensamento” (Bello, 2006, p. 17-18, grifo do autor).

Daí entende-se, por um lado, a ideia de estar atento ao que se mostra e emerge da intencionalidade e, por outro, o ato reflexivo — mediante o olhar e o pensamento de um sujeito — sobre um determinado fenômeno. Disso decorrem compreensões e interpretações desencadeadas pelo ato intencional da consciência. Contudo, o ato de expor essas compreensões e interpretações requer uma fundamentação que oriente esse exercício. Nós seguimos pelo caminho da Hermenêutica Filosófica, tal como desenvolvida por Gadamer (2014) e Ricoeur (1988), entendendo que, por meio desses autores, a Hermenêutica passa a ser vista não mais como um método ou uma norma para a interpretação de textos, como ocorria na antiguidade e no período moderno. Para eles, ela nem mesmo se restringe à comunicação simbólica/textual, pois se refere, de modo mais amplo, a toda a vida humana; mais do que isso, essa modalidade de Hermenêutica nos possibilita “um modo de ser” (Ricoeur, 1988, p. 8).

Sendo assim, a Hermenêutica empregada aqui não é guiada pela arte ou por técnicas de interpretação. Entendemos, fundamentados naqueles autores, que regras ou procedimentos não podem ser artifícios usados para “controlar” a compreensão, visto que esta é uma condição humana. Reconhecemos que o conhecimento apresentado pelo homem se desenvolve por meio de suas vivências, as quais estão imersas na tradição. “Ou seja, o que somos e o modo como compreendemos o mundo dependem, fundamentalmente, das nossas tradições. Somente quando nos confrontamos com nossas tradições e preconceitos é que podemos chegar à compreensão do que nos é estranho” (Batista, 2012, p. 108).

Em síntese, ao nos pautarmos por esses princípios hermenêutico-fenomenológicos, afirmamos que fundamentamos nossa investigação em um único movimento, situando-nos juntamente ao nosso fenômeno de pesquisa — o Movimento da Matemática Moderna (MMM) — numa espécie de “amálgama” entre nós e ele. Ao procedermos assim, buscamos enfocar nosso olhar e compreender o fenômeno como ele se mostra a nós, em nossa experiência vivida enquanto pesquisadores situados no âmbito da Educação Matemática. Elegemos, como forma de nos orientarmos durante o estudo, a seguinte interrogação: *O que é isto, o Movimento da Matemática Moderna (MMM)?*

Síntese sobre o Movimento da Matemática Moderna

O Movimento da Matemática Moderna (MMM), que marcou as décadas de 1950 e 1960, teve como premissa a renovação da prática e do ensino da matemática escolar. Segundo Miorim (1998), a matemática escolar encontrava-se em descompasso com aquela ensinada no ensino superior. Essa “dessintonia” gerava dificuldades para os alunos que, porventura, buscassem ingressar no ensino superior — ao menos naqueles cursos que dependiam de algum conhecimento matemático. Consequentemente, seria razoável buscar alguma forma de garantir continuidade entre os dois níveis de ensino.

Mas o que nos chama a atenção é o fato de que a efetiva modernização do ensino de matemática não ocorreu tanto pelo lado dos educadores, ou daqueles preocupados com as implicações dessa ciência para o avanço científico e tecnológico, por exemplo, mas foi motivada por acontecimentos fora dessa esfera. Para entender como isso aconteceu, podemos começar questionando qual era o contexto mundial na época de desenvolvimento do MMM. Era, como ficou cunhado na literatura, tempo de Guerra Fria: período marcado pela tensão geopolítica entre os Estados Unidos da América (EUA) e a União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS). Os dois blocos, políticos e com ideais opostos quanto à condução da sociedade, da economia etc., passaram a disputar a supremacia nos mais variados campos de interesse público — principalmente na ciência.

Retrocedendo um pouco, o mundo havia acabado de enfrentar a Segunda Guerra Mundial (1939-1945), que pôs à prova as capacidades de combate das nações envolvidas. Isso se relacionava diretamente à qualidade do ensino em cada país: nos EUA, por exemplo, “os soldados americanos apresentavam tão alto grau de deficiência com relação à Matemática, que o governo foi obrigado a fornecer cursos especiais, como forma de

amenizar a situação” (Miorim, 1998, p. 108). Na década de 1950, o país iniciou projetos educacionais para melhorar o ensino básico. Contudo, em 1957, o lançamento do primeiro foguete soviético, o *Sputnik*, deu um choque de realidade quanto à educação que os americanos julgavam adequada. Sentindo-se ultrapassados na corrida espacial, os EUA assumiram compromissos políticos para inovar e modernizar os currículos escolares.

Certamente, esta foi uma das mais importantes causas para o início do MMM.

surgiu como resposta à constatação, após a Segunda Guerra Mundial, de uma considerável defasagem entre o progresso científico-tecnológico da nova sociedade industrial e o currículo escolar vigente, sobretudo nas áreas de ciências e matemática. O lançamento do “Sputnik” pelos soviéticos, em 1957, foi decisivo para que esse movimento adquirisse força política, tanto que o governo norte-americano passou a injetar vultosos recursos financeiros em projetos de inovação/modernização dos currículos escolares (Fiorentini, 1995, p. 13).

De acordo com França (2007), foi através dos investimentos norte-americanos que o MMM começou a tomar proporções mundiais para a reforma do ensino de matemática. Esses investimentos impulsionaram o desenvolvimento e a formação de uma série de congressos e grupos de estudo, como o *School Mathematics Study Group* (MSG), no qual se discutia que a baixa qualidade do ensino secundário decorria da escassez de pesquisas em matemática. O grupo foi fundado com base nas conferências realizadas pela *National Science Foundation* (NSF), cuja missão é “promover o progresso da ciência, a saúde, a prosperidade e o bem-estar nacionais e garantir a defesa nacional”. Destacam-se também as realizações da *Organização Europeia de Cooperação Econômica* (OECE):

Na Europa, em 1958, em consequência às polêmicas surgidas em relação ao ensino e da constatação da necessidade de modificações, a Organização Europeia de Cooperação Econômica (OECE), criou um setor responsável pela modificação do ensino de ciências e matemática, e um dos primeiros encaminhamentos foi à promoção da Conferência Internacional de Royaumont – França. Os temas da Conferência de Royaumont relacionavam-se com o ensino secundário, e todos os países participantes propunham mudanças no currículo e uma abordagem mais utilitária para a matemática (França, 2007, p. 37-38).

A partir daí, começou a evidenciar-se quais deveriam ser os objetivos do movimento. Nós, fundamentados em Fiorentini (1995), Soares (2001), França (2007) e Santos (2023), destacamos aqueles considerados principais, bem como algumas de suas características: a) Pretendia-se unificar os três campos fundamentais da matemática

(álgebra, aritmética e geometria). O que ocorreria por elementos como a Linguagem de Conjuntos, Estruturas Algébricas, Relações e Funções; b) proporcionar destaque aos aspectos lógicos e estruturais da matemática; c) esclarecer os principais pensamentos em matemática presentes no currículo de matemática na escolar elementar e secundária; d) treinar professores de matemática para as necessidades de pesquisa em educação matemática; e) atualizar o ensino dessa disciplina levando em consideração as modificações que ocorreram na própria matemática.

Todavia, passado o período de implementação dessas ideias — da segunda metade da década de 1950 até o fim da de 1960 —, logo surgiram críticas a diversos aspectos do MMM, principalmente às “novas abordagens”, ao “conteúdo curricular” e aos “impactos nos alunos”. Quanto às abordagens, questionava-se a ênfase na teoria em detrimento da prática, privilegiando um raciocínio puramente abstrato e deixando em segundo plano problemas do mundo real. Para muitos autores, isso implicava uma desconexão entre o ensino da matemática escolar e sua relevância para a vida dos estudantes. Além disso, o foco excessivo em conceitos, mais do que em aplicações, estava alinhado ao currículo da época, que já introduzia, desde os primeiros anos, temas considerados complexos para a educação básica. O exemplo mais marcante foi a inclusão da Teoria dos Conjuntos e das Estruturas Matemáticas, até então restritas ao ensino superior.

Referências

BATISTA, M. Hermenêutica filosófica e o debate Gadamer-Habermas. **Crítica e sociedade**, Uberlândia, v. 2, n. 1, p. 101-118, 2012.

BELLO, A. A. **Introdução à fenomenologia**. 1. ed. EDUSC. 2006.

BICUDO, M. A. V. A pesquisa qualitativa olhada para além dos seus procedimentos. *In*: BICUDO, M. A. V (Org.). **Pesquisa qualitativa: segundo a visão fenomenológica**. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2011. p.11-28.

BICUDO, M. A. V. A pesquisa em educação matemática: a prevalência da abordagem qualitativa. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 5, n. 2, p. 15-26, 2012.

BICUDO, M. A. V. Pesquisa Fenomenológica em Educação: Possibilidades e desafios. **Revista Paradigma**, Caracas, v. 41, [s.n.], p. 30-56, 2020.

FRANÇA, D. M. A. **A produção oficial do Movimento da Matemática Moderna para o ensino primário do estado de São Paulo (1960-1980)**. 2007. 272f. Dissertação (mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

FIORENTINI, D. Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil. **Zetetiké**, v. 3, n. 1, p. 01-39, 1995.

GADAMER, H. G. **Verdade e método I**: traços fundamentais de uma hermenêutica filosófica. 14. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

MIORIM, M. Â. **Introdução à história da educação matemática**. São Paulo: Atual, 1998.

RICOEUR, P. **O Conflito das Interpretações**. Porto-Portugal: Rés-editora, 1988.

SANTOS, J. G. **Um estudo hermenêutico sobre as demonstrações no movimento da matemática moderna**. 2023. 182 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2023.

SOARES, F. **Movimento da matemática moderna no Brasil**: avanço ou retrocesso?. 2001. 192 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Departamento de Matemática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.

A CONSCIÊNCIA INTERNA DO TEMPO NA FENOMENOLOGIA DE EDMUND HUSSERL: UMA SÍNTESE

Juliano Cavalcante Bortolete ¹⁶

Rosa Monteiro Paulo ¹⁷

Resumo:

Neste artigo, abordamos a consciência interna do tempo em Husserl. Partindo da superação fenomenológica da dicotomia sujeito-objeto, enfatizamos o tempo subjetivo como estrutura fundamental da vivência. Expomos a tríade retenção-presente-protensão, que constitui o fluxo contínuo e infinito da consciência temporal. Para compreender essa tríade, ilustramos com o movimento de percepção de uma melodia em que a retenção e a protensão fundam a experiência de ouvi-la. Discutimos a intencionalidade das vivências temporais e a distinção entre objetos temporais (constituídos) e o fluxo pré-objetivo (constituente, a subjetividade absoluta). Em nossas considerações finais, sugerimos que o fluxo imanente pode ser compreendido como fundamento de toda experiência temporal e da unidade do Eu.

Palavras-chave: Fenomenologia; Consciência Interna do Tempo; Retenção; Fluxo dos vividos.

Introdução

A Fenomenologia, enquanto campo filosófico, propõe uma superação das fronteiras entre *sujeito* e *objeto*, compreendendo ambos como coparticipantes de uma realidade compartilhada. Contrastando com o psicologismo, a Fenomenologia compreende que a consciência não é um recipiente passivo, mas um *foco de luz contínuo* que ilumina e confere sentido à coexistência entre o eu e o mundo, revelando a unidade essencial e a interconexão de toda a existência. Essa compreensão permite elucidar a complexidade das interações entre vivências e experiências, focando não no mundo externo *em-si*, mas na interação sujeito-objeto e em como o sujeito percebe e atribui sentido ao mundo.

Neste contexto, a consciência interna do tempo é um conceito fundamental que permeia a experiência humana, uma vez que toda vivência ocorre na temporalidade, num

¹⁶ Doutor em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro/SP. Professor no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), câmpus Itaquaquecetuba. E-mail: juliano.bortolete@ifsp.edu.br

¹⁷ Doutora em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro/SP. Professora na Universidade Estadual Paulista (UNESP), câmpus Guaratinguetá. E-mail: rosa.paulo@unesp.br

fluxo contínuo onde o presente carrega memórias do passado e expectativas do futuro. Pautar a temporalidade é, portanto, uma condição necessária e, talvez, suficiente, para toda investigação que busca compreender como as experiências se organizam, se desdobram e como revelam a relação entre consciência e mundo. Isto posto, a análise da consciência interna do tempo em Edmund Husserl (1859-1938) será a temática desse breve estudo, que se organizará, além desta introdução e das considerações finais, em duas outras seções. Na primeira delas, *A complexidade do tempo fenomenológico*, faremos uma distinção entre o tempo objetivo e o tempo subjetivo; na segunda, *O fluxo absoluto e a constituição da unidade*, o tempo será tratado como elemento constitutivo do fluxo de todas as experiências.

A Complexidade do Tempo Fenomenológico

Husserl, ao ecoar a expressão de Santo Agostinho “*si nemo a me quaerat, scio, si quaerent explicare velim, nescio*” (Husserl, 1994, p. 37)¹⁸ reconhece a dificuldade em conceituar o tempo vivido. Sentimos o presente escapar a cada instante, capturar, no entanto, essa fluidez em uma definição clara, revela-se uma tarefa árdua, levando-nos às “mais estranhas dificuldades, contradições e confusões” (Husserl, 1994, p. 37). Para compreendê-lo, seguindo o filósofo, devemos submeter o tempo objetivo à *epochè* fenomenológica. Isso implica uma “completa exclusão de quaisquer suposições, afirmações terminantes e convicções a respeito do tempo objetivo” (Husserl, 1994, p. 38). O tempo do relógio, cronológico e quantificável, é colocado entre parênteses. O foco da investigação fenomenológica desloca-se para o tempo imanente, subjetivo, tal como é vivido e constituído pela própria consciência no ato de refletir sobre suas vivências. Este tempo fenomenológico é qualitativo, não mensurável objetivamente e, ao contrário da estrutura linear do tempo cronológico, o tempo vivido se constitui em uma interação dinâmica de três momentos inseparáveis, são eles: 1. O presente, o *agora* estrito da sensação imediata (por exemplo, o som de uma nota que está soando *neste exato instante*); 2. A retenção, uma modificação imediata da impressão presente que acaba de passar. É a consciência *contínua e não-sensorial* do que *acabou* de ser presente, mantendo-o vivo, na forma de um *ainda há pouco* (por exemplo, na audição de uma música, a nota anterior ainda ecoa na consciência, enquanto a nota atual soa, formando assim o sentido da

¹⁸ Se ninguém me perguntar, eu sei; se quero explicar, não sei. (Husserl, 1994, p. 37, tradução nossa).

melodia). Husserl enfatiza que a retenção não é uma revivência: se as notas passadas persistissem como sensações presentes, teríamos um acorde (notas sendo executadas simultaneamente), não uma melodia (Husserl, 1994, p. 47); 3. A protensão, uma abertura imediata e *anticipatória* para o que está por vir, a expectativa do próximo momento no fluxo (por exemplo, a expectativa da próxima nota na sequência melódica). Assim entendida, a protensão não é um conhecimento do futuro, mas uma intenção direcionada ao que virá.

Esses três elementos formam uma unidade indissolúvel. Todo *agora* (presente) surge acompanhado por um halo de retenções (do passado imediato) e de protensões (do futuro imediato). O presente, além disso, não é um ponto fixo, “a este agora, como de princípio a qualquer agora, se acrescenta em continuidade necessária um novo e sempre mais novo agora, e que, juntamente com isso, todo agora atual se transforma num ‘ainda há pouco’” (Husserl, 2006, p. 186). O presente, portanto, transforma-se incessantemente em passado retido, enquanto novas impressões preenchem o lugar do novo presente, num fluxo contínuo. É essa continuidade necessária da transformação que define a vivência temporal, vivência que se dá em um fluxo, tema que trataremos na próxima seção.

O Fluxo Absoluto e a Constituição da Unidade

A consciência do tempo não é a consciência de uma soma de vivências temporais isoladas. Husserl descreve um fluxo absoluto, contínuo, de consciência, que subjaz a toda experiência, um fluxo que “tem um horizonte temporal preenchido infinitamente em todos os seus lados. (...) ele pertence a um *único* infinito ‘fluxo de vivido’. Todo vivido individual (...) pode encerrar sua duração. O fluxo de vivido, no entanto, não pode começar nem findar” (Husserl, 2006, p. 185, grifos do autor). Cada vivência individual é integrada a esse horizonte temporal infinito. A experiência de ouvir uma melodia ilustra essa estrutura. Não ouvimos notas isoladas, mas uma unidade sonora contínua. Isso só é possível porque a consciência opera, como vimos, através da retenção e da protensão. Quando ouvimos, na experiência melódica, uma nota específica, as notas anteriores não desaparecem; elas são mantidas, pela retenção, como *passado recente*, conferindo contexto e significado à nota atual. Simultaneamente, a protensão nos abre para a expectativa da próxima nota. Se a retenção falhasse, cada nota soaria isolada, sem conexão, e a melodia se perderia. A unidade da melodia é, portanto, constituída *na e pela* consciência temporal em seu fluxo de retenções e protensões. No fluxo dos vividos,

tecido sobre o qual todas as experiências se desdobram, é possível identificar dois elementos que, entrelaçados, permeiam a vivência de toda experiência. O primeiro deles, o constituído¹⁹, diz respeito aos objetos temporais que experimentamos como tendo duração e identidade no tempo (exemplo: o som contínuo de uma nota, a melodia percebida). Eles são o resultado do processo constitutivo, uma vez que “cada objeto individual (...) dura e dura necessariamente, a saber, ele está continuamente no tempo e é idêntico neste ser contínuo” (Husserl, 1994, p. 100); Já o segundo, o constituinte, é o próprio fluxo absoluto da consciência, identificado por Husserl como a subjetividade absoluta. Este fluxo não é *ele mesmo* um objeto temporal que possa ser datado ou localizado. Ele é o processo dinâmico, pré-objetivo e *intemporal* pelo qual a consciência constitui o tempo e os objetos temporais. É pura *alteração* constante, “encontramos necessariamente, por princípio, um fluxo de <<alteração>> constante” (Husserl, 1994, p. 100). Não podemos dizer que o fluxo *está* no agora ou *foi* antes; ele é a condição de possibilidade *para* o *agora* e o *antes*. Sendo assim, se constitui como “a subjetividade absoluta e tem as propriedades absolutas de algo que se designa *metaforicamente* como <<fluxo>>” (Husserl, 1994, p. 101, grifo do autor). Ele é o correlato necessário do *eu puro*, “[u]m *único* eu puro e um *único* fluxo (...) são correlatos necessários” (Husserl, 2006, p. 186, grifos do autor). É este fluxo que permite que qualquer vivido se constitua como durável: “nenhum vivido duradouro é possível a não ser que se constitua num fluxo contínuo de modos de doação” (Husserl, 2006, p. 186).

Neste contexto, a temporalidade surge como uma dimensão essencial. Toda vivência humana se desenrola em um fluxo temporal contínuo, onde o presente carrega inevitavelmente as marcas do passado e as expectativas do futuro. Compreender como a consciência estrutura e vivencia esse fluxo é, portanto, fundamental para desvendar a própria natureza da experiência.

Considerações finais

Este artigo, em linhas gerais, buscou expor a análise husserliana da consciência interna do tempo e como ela desvela uma estrutura complexa, dinâmica e radicalmente diferente da noção vulgar de tempo linear e objetivo. Como vimos, o tempo vivido é constituído

¹⁹ Os termos “primeiro e segundo” não se referem ao que vem antes e depois da experiência, mas são usados no texto apenas como recursos de escrita.

por um fluxo contínuo e infinito de consciência, estruturado pelo entrelaçamento da retenção, do presente e da protensão. Esta tríade permite que a consciência integre o passado imediato, o presente sensorial e o futuro iminente em uma unidade de sentido, como se pode compreender a partir da experiência de ouvir uma melodia. Husserl faz uma distinção entre o tempo constituído (os objetos e eventos que experienciamos *dentro* do tempo) e o fluxo constituinte (a subjetividade absoluta, préobjetiva e intemporal, que *funda* a experiência do tempo e a própria identidade do Eu). Compreender a consciência interna do tempo é, portanto, compreender a estrutura mais fundamental pela qual a consciência dá sentido à vivência e continuidade ao seu próprio ser-no-mundo, revelando que a temporalidade não é um recipiente onde a consciência está, tampouco algo que nela esteja contido, mas a própria forma do fluxo constitutivo.

Referências

HUSSERL, Edmund. **The Phenomenology of Internal Time-Consciousness**. Edited by Martin Heidegger. Translated by James S. Churchill. Introduction by Calvin O. Schrag. Bloomington, Indiana: Indiana University Press. Second printing, 2019.

HUSSERL, Edmund. **Ideias para uma fenomenologia pura e para uma filosofia fenomenológica**: Introdução geral à fenomenologia pura. Aparecida, SP: Ideias & Letras, 2006.

HUSSERL, Edmund. **Lições para uma fenomenologia da consciência interna do tempo**. Trad. Pedro M. S. Alves. Lisboa: Impresa Nacional-Casa da Moeda, 1994.

SEÇÃO 4: CÁLCULO E ANÁLISE: COMO COMPREENDE-LOS

CÁLCULO E ANÁLISE DISTINÇÕES CONCEITUAIS E IMPLICAÇÕES NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Fredy Enrique González²⁰

Resumo:

Se discute a importância de distinguir conceitualmente o Cálculo da Análise Matemática, especialmente no contexto da formação de professores de Matemática, dado que nos cursos de licenciatura em Matemática, essas duas áreas são frequentemente tratadas como se fossem uma continuidade linear, sem a devida atenção às suas distinções epistemológicas, ontológicas e didáticas. Essa confusão pode comprometer a formação crítica e conceitualmente fundamentada dos futuros docentes, tornando-se um obstáculo à compreensão da natureza profunda da Matemática. Se oferecem sugestões para desenvolver o ensino da Análise numa perspectiva voltada para formar professores de Ensino Básico.

Palavras-chave: Rigor em Matemática; Emergência da Análise; Demonstração como Obstáculo.

Introdução.

O texto revisita a história do Cálculo, que foi sistematizado no final do século XVII por *Newton* e *Leibniz*. Apesar de trabalharem de forma independente, ambos desenvolveram ideias matematicamente equivalentes, como as noções de derivada, integral e o Teorema Fundamental do Cálculo. As abordagens, no entanto, diferem: *Newton* baseava-se na Física, enquanto *Leibniz* adotava uma perspectiva mais abstrata e algébrica, cuja notação se mostrou mais eficiente e é usada até hoje.

No texto é destacado que o surgimento do Cálculo foi o resultado de um longo processo histórico, cujas raízes remontam à Antiguidade, passando por *Arquimedes*, os matemáticos medievais e renascentistas, e os desenvolvimentos da Geometria Analítica por *Descartes*. O Cálculo emerge, portanto, como resposta às novas exigências derivadas da Revolução Científica dos séculos XVI e XVII, quando o estudo do movimento, da variação e da acumulação passou a demandar novas ferramentas matemáticas, que nem a Geometria nem a Álgebra clássicas podiam oferecer.

Além disso, se defende que a trajetória histórica e a complexidade conceitual do Cálculo devem ser exploradas na formação de professores. Compreender o Cálculo não

²⁰ Doutor, Universidad de Carabobo (Venezuela). Professor Visitante Estrangeiro; Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática – PPGEDMAT - UFOP. E-mail: fredy.gonzalez@ufop.edu.br

apenas como técnica, mas como uma construção teórica rica e historicamente situada, é essencial para que o professor transmita aos alunos uma imagem mais autêntica da Matemática: como uma ciência viva, lógica e em constante construção. Essa compreensão também é o alicerce para a transição ao estudo da Análise Matemática, que aprofunda os conceitos fundamentais do Cálculo, agora com rigor lógico-formal.

Emergência da Análise Matemática

Por outro lado, se expõe que o processo da emergência da Análise Matemática como disciplina autônoma e rigorosa no século XIX está diretamente ligado às limitações conceituais e às críticas dirigidas ao Cálculo, especialmente à sua base lógica. Embora o Cálculo, criado por *Newton* e *Leibniz* no século XVII, tenha se mostrado extremamente eficaz para resolver problemas ligados ao movimento, à variação e à acumulação, suas ferramentas baseavam-se em noções intuitivas e pouco fundamentadas, como *fluxões* e infinitesimais, que careciam de definição precisa.

O sucesso prático do Cálculo, sobretudo em Física, mascarava a fragilidade teórica de seus conceitos. Um dos primeiros e mais contundentes críticos dessa fragilidade foi o bispo *George Berkeley*. Em sua obra *The Analyst* (1734), Berkeley questionou a consistência lógica dos infinitesimais, chamando-os de “fantasmas de quantidades desaparecidas”. Seu ataque, embora motivado por interesses teológicos, teve implicações epistemológicas profundas, pois expôs a ausência de rigor e clareza no pensamento matemático da época. Esse cenário motivou o início de um processo de rigorização do Cálculo.

O protagonista dessa transformação foi *Augustin-Louis Cauchy*, cuja obra *Cours d'Analyse* (1821) sistematizou noções fundamentais como limite, continuidade, derivada, integral e convergência. Cauchy substituiu a intuição por definições precisas e demonstrações formais. Ele reformulou o conceito de derivada como o limite de um quociente incremental e definiu integrais como limites de somas. Além disso, propôs critérios de convergência para séries, antecipando problemas que seriam enfrentados por seus sucessores. O trabalho de *Cauchy* influenciou profundamente a matemática do século XIX, sendo base para os avanços de matemáticos como *Weierstrass* e *Dedekind*. A partir desse movimento, nasce a Análise Matemática, não como uma simples reformulação rigorosa do Cálculo, mas como um novo campo teórico.

Um marco dessa ruptura foi o exemplo de uma função contínua e não derivável apresentado por *Weierstrass* em 1872, que contradizia a intuição geométrica dominante. Isso reforçou a necessidade de romper com a dependência da intuição e estabelecer fundamentos mais sólidos, o que exigia uma reestruturação do conceito de número real, dando destaque à sua propriedade da completitude que assegura que toda sequência de *Cauchy* converge para um número real; também está por trás de resultados como o Teorema do Valor Intermediário, que, embora já intuído por *Bolzano*, só foi plenamente fundamentado após a construção formal dos reais, realizada por Dedekind e por *Cantor*, consolidando a base da Análise.

Assim, a Análise Matemática emerge como um campo autônomo, alicerçado na lógica e na estrutura dos números reais, distinto do Cálculo em seus métodos e objetivos. Enquanto o Cálculo mantém um papel técnico-procedimental, a Análise se ocupa dos fundamentos, coerência interna e estrutura lógica da Matemática contínua.

Distinções entre Cálculo e Análise Matemática

A partir daí, o texto busca esclarecer as distinções conceituais e históricas entre o Cálculo e a Análise Matemática, destacando que, embora o Cálculo tenha sido fundamental no desenvolvimento da Matemática aplicada, foi a Análise que, a partir do século XIX, promoveu a rigorização dos conceitos envolvidos, dando origem a uma nova estrutura teórica na Matemática.

O Cálculo, tal como formulado inicialmente, lida com funções suaves e operações intuitivas, apoiando-se fortemente em ideias geométricas. Por outro lado, a Análise Matemática, com contribuições de *Cauchy*, *Weierstrass* e *Riemann*, promoveu a definição formal de conceitos como limite, continuidade e derivada. Por exemplo, *Weierstrass* demonstrou a existência de funções contínuas não diferenciáveis, e *Riemann* mostrou que algumas funções descontínuas ainda poderiam ser integráveis – embora sua definição de integral fosse insuficiente para casos como a função de *Dirichlet*, o que levou à criação da Teoria da Medida e da Integral de *Lebesgue*.

Esses avanços indicam que a Análise não foi uma simples "versão rigorosa do Cálculo", mas sim uma ruptura epistemológica que redefiniu os fundamentos da Matemática, ampliando suas fronteiras e consolidando-a como campo autônomo. Ela tornou possível lidar com funções patológicas, construir novos objetos matemáticos, e

estabelecer conexões entre ramos antes separados, como Álgebra e Topologia. Essa distinção impacta diretamente a formação de professores.

Pesquisas revelam que os licenciandos reconhecem o valor teórico da Análise, mas sentem dificuldade com as demonstrações formais, vistas muitas vezes como descontextualizadas. Esse descompasso entre a formação teórica e a futura prática docente leva a um questionamento sobre o real papel da Análise na Licenciatura. Embora a disciplina aprofunde o raciocínio lógico-dedutivo e o entendimento da estrutura matemática, sua abordagem atual — muitas vezes herdada do modelo do Bacharelado — não dialoga com as necessidades pedagógicas dos futuros professores.

A problemática das demonstrações matemáticas, foco recorrente de dificuldade, tem sido estudada amplamente. Pesquisadores como *Garnica, Kirnev, Caldeira Silva, Dias Filho* e outros destacam que a demonstração é central à Matemática e deve ser tratada não como uma sequência formal de passos, mas como um processo de argumentação, convencimento e resolução de problemas.

Para uma formação mais eficaz, é preciso que o ensino da Análise nas Licenciaturas considere a articulação entre a compreensão profunda dos conceitos matemáticos e sua aplicação no contexto escolar, promovendo a integração entre conhecimento matemático e conhecimento pedagógico.

Análise Matemática na Licenciatura e no Bacharelado em Matemática

Enquanto a presença da Análise Matemática na Licenciatura e no Bacharelado em Matemática, o texto analisa comparativamente as ementas da disciplina de Análise Matemática nos cursos de Licenciatura e Bacharelado em Matemática em universidades federais brasileiras, com base em três dimensões: conteúdo, abordagem e temas destacados.

Em termos de abordagem, espera-se que a Licenciatura priorize uma perspectiva didática e conceitual, preparando o futuro professor para o ensino da Matemática na Educação Básica. Já o Bacharelado visa formar pesquisadores e matemáticos, com ênfase na abstração, formalismo e fundamentação teórica.

Autores como *Lima et al.* (2021) argumentam que o estudo da Análise Real é essencial para os licenciandos, pois permite aprofundar conceitos do Cálculo e acessar a essência da Matemática formal. Contudo, muitos egressos relatam fragilidade nesse

campo. Por isso, é necessário evidenciar, no ensino, as diferenças entre Cálculo e Análise, abordando esta última como campo que fundamenta logicamente as operações do Cálculo. O TVI, por exemplo, integra conceitos como continuidade, completude e estrutura topológica dos reais, sendo exemplo paradigmático do que a Análise oferece para a formação do professor.

Análise Matemática e Formação Docente.

No texto também é examinado como acontece o Ensino da Análise Matemática na Licenciatura em Matemática. Pesquisas indicam que muitos licenciandos em Matemática consideram a Análise Matemática pouco relevante para a prática docente na Educação Básica. Um dos principais desafios dos formadores é equilibrar os fins práticos e teóricos da disciplina, tornando-a significativa tanto para o ensino quanto para o aprofundamento conceitual.

O texto ilustra esse ponto com o exemplo da igualdade $0,999... = 1$, frequentemente mal compreendida. Essa igualdade envolve a noção de convergência de séries infinitas, um conceito essencial da Análise que costuma ser ignorado em níveis básicos.

Assim, defender o ensino da Análise na licenciatura não é apenas uma exigência legal, mas uma necessidade formativa. Estudos mostram que dominar suas ideias centrais — como limites, convergência e continuidade — amplia a visão dos futuros professores, superando abordagens meramente intuitivas. Além disso, fortalece sua argumentação, sua leitura da literatura matemática e sua capacidade de enfrentar dúvidas conceituais dos alunos. A Análise Matemática, portanto, contribui decisivamente para formar educadores mais preparados, reflexivos e autônomos no exercício da docência.

Referências

Dias Filho, Carlos Alberto Tavares & Kluth, Verilda Speridião. (2025). Demonstrações Matemáticas e a Educação Básica: um estudo em hermenêutica filosófica. *Revista Internacional De Pesquisa Em Educação Matemática*, 15(1). <https://doi.org/10.37001/ripem.v15i1.4232>

Garnica, Antonio Vicente Marafioti. (2002). As Demonstrações em Educação Matemática. Um Ensaio. *Bolema*, Vol. 15, Nro. 18, pp 1-9.
<https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10596/6985>

Kirnev, Ma. Debora Cristiane Barbosa; Savioli, Angela Marta Pereira das Dores. Um Estudo

Sobre Dificuldades em Demonstrações de Licenciandos em Matemática. (2013). *Anais...* XI Encontro Nacional de Educação Matemática; Curitiba –Paraná, 18 a 21 de julho de 2013

Lima, Evalaine Júnia de; Marinho, Renann Rodrigues e Netto, Silvino Domingos. (2021). Estudo da Importância da Disciplina de Análise na Prática do Professor de Matemática.

Revista Praxis Pedagógica, v. 7, n. 8, e-ISSN: 2237-540.

https://www.researchgate.net/publication/382166431_Estudo_da_importancia_da_disciplina_de_analise_na_pratica_do_professor_de_matematica

CONTRIBUIÇÕES DE LEIBNIZ PARA OS AVANÇOS E COMPREENSÕES SOBRE OS INFINITÉSIMOS

Elisangela Pavanelo²¹

Resumo:

Este capítulo tem como objetivo principal desenvolver um estudo de como a ideia dos infinitésimos emerge na história da Matemática e se consolida como algo imprescindível em obras de Leibniz relacionadas ao cálculo infinitesimal. Para tanto, trabalharemos em um enfoque fenomenológico. Para tanto, nossa análise se volta inicialmente a Grécia antiga, onde se iniciam as contradições e paradoxos que cerceavam as discussões sobre as quantidades infinitamente pequenas. Já, no final do século XVI e início do XVII, momento em que grandes pensadores participaram ativamente para o desenvolvimento das ideias relacionadas ao Cálculo, destacaremos alguns dos principais pensadores como Cavalieri e Pascal. Chegando, posteriormente, aos trabalhos de Leibniz, propriamente dito, seu entendimento sobre os infinitésimos e o infinito, destacando como esse entendimento contribuiu para o avanço do Cálculo.

Palavras-chave: Educação Matemática; Fenomenologia; Cálculo Diferencial e Integral

Introdução

Leibniz é considerado um dos principais precursores do Cálculo Diferencial e Integral. Seu trabalho intitulado “Um novo método para máximos e mínimos, bem como tangentes, que não é impedido nem por quantidades fracionárias nem por quantidades irracionais, e um tipo singular de cálculo para isso”, foi a primeira contribuição direta para o seu desenvolvimento.

Leibniz, ao escrever esse trabalho, estava ciente de que sua teoria não estava fundamentada em um legado amplamente aceito, isto é, ela não era considerada por muitos estudiosos de seu tempo como matematicamente clara (ou mesmo, correta), pois consideravam nela uma falha lógica.

Essa falha consistia em recorrer a uma ideia, que ao mesmo tempo julgada como misteriosa, já era discutida e utilizada por gerações de grandes pensadores, os infinitésimos. Eles se caracterizam por serem quantidades infinitamente pequenas, mas

²¹ Doutora, USP – São Paulo. Docente, Unesp – Guaratinguetá. E-mail: elisangela.pavanelo@unesp.br

que não chegavam a ser zero, necessitando, dessa forma, de um apelo intuitivo para sua aceitação.

Este capítulo tem como objetivo principal desenvolver um estudo de como a ideia dos infinitésimos é encontrada na história da Matemática e se consolida como algo fundamental em obras de Leibniz relacionadas ao cálculo infinitesimal. Para tanto, trabalharemos em um enfoque fenomenológico que nos orienta a voltarmos às coisas mesmas, ao mundo-da-vida (*Lebenswelt*), ao mundo da experiência. Desse modo, olharemos para a história da Matemática, com uma leitura atenta aos infinitésimos, onde essa leitura permite a observação do assunto tal como ele se manifesta. Portanto, observar atentamente na história da matemática o aspecto manifesto dos infinitésimos é um modo de acessar a realidade das coisas mesmas.

Para tanto, nossa análise se volta inicialmente a Grécia antiga, onde são observadas as contradições e paradoxos que acompanhavam as discussões sobre as quantidades infinitamente pequenas. Já, no final do século XVI e início do XVII, momento em que grandes pensadores participaram ativamente para o desenvolvimento das ideias relacionadas ao Cálculo, destacaremos alguns dos principais pensadores como Cavalieri e Pascal. Chegando, posteriormente, aos trabalhos de Leibniz, propriamente dito, seu entendimento sobre os infinitésimos e o infinito, destacando como esse entendimento contribuiu para o avanço do Cálculo.

Concluimos com uma discussão sobre como, a partir do século XIX, os infinitesimais podem ser compreendidos, ou fundamentados, com desenvolvimento da teoria dos números hiper-reais.

Discussões e contribuições

A abordagem grega aos infinitésimos foi marcada por um misto de curiosidade e desconfiança. Sem uma noção de números infinitesimais, filósofos e matemáticos recorreram a conceitos como o átomo, as paradoxias e o método da exaustão para lidar com divisões infinitas.

Demócrito trabalhou com a ideia de lâminas circulares, que possivelmente poderiam ser infinitamente finas, para inferir volumes de cones e cilindros, antecipando em parte o uso de infinitésimos na quadratura de áreas. Já em Zenão e seus paradoxos argumento que a noção de infinitesimais gerava contradições: se uma partícula infinitesimal tem comprimento, infinitos deles somariam um comprimento infinito, ou se

não tem comprimento, infinitos deles somariam zero. Seus quatro paradoxos expressavam a perplexidade com espaço e tempo contínuos frente ao discreto, rejeitando a ideia do infinitesimal.

Arquimedes, com base no desenvolvimento de Eudoxo, empregou o método da exaustão de forma magistral para calcular a área sob a parábola e volumes de sólidos de revolução. Embora usasse “indivisíveis” como ferramenta heurística, suas demonstrações nunca dependiam de infinitésimos efetivos, mas sempre de argumentos por contradição e exaustão geométrica, baseados na teoria Euclidiana.

Percebemos que, ao longo do desenvolvimento histórico o desenvolvimento de um certo “horror ao infinito” na matemática grega, onde as grandezas contínuas eram tratadas geometricamente, não aritmeticamente e os números eram discretos; magnitudes contínuas exigiam provas dedutivas sobre figuras.

Já no século em meados do século XVI, com Cavalieri, Pascal, uma luz era lançada na possibilidade de se desenvolver um trabalho tendo como base os infinitésimos. Em Leibniz, os infinitésimos retornariam com notação simbólica e fundamentação rigorosa mais rigorosa.

Leibniz em seu trabalho intitulado “Novos Ensaios sobre o Entendimento Humano²²” nos traz uma lição importante. No final deste seu trabalho ele faz um histórico das contribuições que outros autores trouxeram para as suas descobertas e afirma:

Falta, para que não pareça que atribuo demasiado a mim mesmo ou que menosprezo aos demais, que diga em poucas palavras o que em minha fórmula se deve especialmente aos insígnies matemáticos de nosso século neste gênero de geometria. Os primeiros, Galileu e Cavalieri, que se empenharam em descobrir as obscuríssimas artes de Conon e Arquimedes (Leibniz, 2014, p. 231).

Seguidos pelo registro dos nomes de Fermat, Descartes, Gregório de San Vicente, Guldin, Huyghens, Wallis, Heurat, Neil, Wren, James Gregório, Isaac Barrow, Nicolas Mercator e Isaac Newton, acompanhados do como eles auxiliaram Leibniz em suas descobertas (Piauí, 2010). Pascal com o conceito dos centros de gravidade forneceu um operador de fundamental importância para o cálculo infinitesimal, como Leibniz mesmo destaca: “imaginei rapidamente o triângulo que em todas as curvas eu chamava de

²² Novos ensaios sobre o entendimento humano. Trad. de Luiz João Baraúna. São Paulo: Abril Cultural, 1984.

característico, cujos lados são indivisíveis (ou, para dizer mais precisamente, infinitamente pequenos) ou quantidades diferenciais” (Leibniz, 2014, p. 232).

Piauí (2010) destaca que esta atitude de Leibniz faz parte de uma atitude bastante comum em sua filosofia, o hábito de reconsiderar as obras de outros autores e extrair delas contribuições para a solução de determinados problemas; o que também é afirmado nos Novos ensaios da seguinte maneira:

Após ter meditado bastante sobre o antigo e sobre o novo, cheguei à conclusão de que a maior parte das doutrinas transmitidas admite um sentido correto. Assim sendo, gostaria que os homens de espírito procurassem com que satisfazer à sua ambição, ocupando-se mais em construir e avançar do que com destruir e regredir (Leibniz, 1984, p. 52).

Apesar de Leibniz sempre ser um pensador crítico, ele nunca olhou outras teorias com o objetivo de descartá-las ou refutá-las inteiramente, mas antes realizava sua análise e notava o que tais teorias continham de verdadeiro. Para ele,

Considero que a maior parte das seitas tem razão em boa parte naquilo em que elas avançam, mas nem tanto naquilo que elas negam. Os formalistas, como os platônicos e aristotélicos, têm razão em procurar a fonte das coisas nas causas finitas e formais, mas eles se equivocam ao negligenciar as eficientes modos de se inferir, como o Sr. Henri Morus na Inglaterra e alguns platônicos, ao dizerem que há fenômenos que podem ser explicados mecanicamente. Mas, por outro lado, os materialistas ou aqueles que adotam unicamente a filosofia mecanista, se equivocam ao rejeitar as considerações metafísicas, e de querer explicar tudo mesmo aquilo que depende da imaginação (Leibniz, 1961, p. 607).

Entendemos que essa característica de Leibniz foi essencial para que seu trabalho com os infinitésimos avançasse e sua teoria tomasse rumos nem por ele imaginados. Quando Robinson, desenvolve sua teoria dos hiper-reais e análise não-standart, percebe como essa teoria havia rompido os limites da compreensão tradicional de Cantor-Dedekind dos números reais, especialmente à medida que eles haviam sido ampliados pelos ordinais e cardinais transfinitos de Cantor. Para ilustrar suas discussões, Robinson volta-se para o século XIX e observa o trabalho de seus antecessores, percebe o que falta nas teorias já desenvolvidas e organiza seu trabalho destacando que este era um sistema mais útil, mais vantajoso.

Robinson conseguiu unir matemática e lógica de forma fundamental. Essa união provou ser não apenas de considerável importância matemática, mas também de substancial conteúdo filosófico e histórico para o conceito dos infinitésimos.

Entendemos que no encadeamento histórico que apresentamos em relação ao Cálculo, primeiro identificamos suas ideias intuitivas envolvendo derivadas e integrais,

com os infinitésimos, séculos depois a definição formal de limite, só em seguida a definição e construção dos números reais. Mas, de um ponto de vista lógico-matemáticos, o que estudamos primeiro é a construção dos números reais, depois as ideias essenciais, definição e formalização de limite para que, finalmente, seja construída toda a teoria do Cálculo. Esse pode ser caracterizar como um exemplo importante de como o desenvolvimento histórico de um conceito não se apresenta como estudamos nos livros didáticos.

Aqui temos uma questão importante no avanço dessa pesquisa: como o desenvolvimento do conceito de infinitésimos pode auxiliar no trabalho de sala de aula para a compreensão dos conceitos de derivada e integral, de modo a valorizar tal desenvolvimento, mas não excluindo, o contexto de como esses conceitos são apresentados nos livros didáticos.

Referências

Leibniz, G. W. Opuscles et fragments inédits de Leibniz (Couturat, Ed.). (Trabalho original publicado em 1903), 1961.

_____. Escritos Matemáticos, Granada: Ed. Comares – Mary Sol de Mora Charles, 2014.

_____. Novos ensaios sobre o entendimento humano. Trad. de Luiz João Baraúna. São Paulo: Abril Cultural, 1984.

Piauí, W. Matemática e Metafísica em Leibniz: o cálculo diferencial e integral e o processo psíquico-metafísico da percepção. Acesso em: http://www.theoria.com.br/edicao0510/matematica_e_metafisica_em_leibniz.pdf.

SEÇÃO 5: EDUCAÇÃO E FORMAÇÃO DA PESSOA

FORMAÇÃO DA PESSOA HUMANA E FORMA/AÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

Maria Aparecida Viggiani Bicudo²³

Resumo:

Este texto diz de um estudo da obra de Edith Stein, com foco em dois livros (Stein, 2013; Stein, 2017), que tratam, especificamente, da formação e do desenvolvimento da individualidade e também da estrutura da pessoa humana, analisando e refletindo sobre o exposto por essa autora a respeito da formação da pessoa humana. O estudo dessas obras conduziu a autora deste texto a retomar as ideias que são trazidas em *forma/ação* (Bicudo, 2003; 2020), ao colocar em destaque a forma/ação do professor de matemática, enfatizando o aspecto de essa forma/ação estar sempre em movimento de acontecer, não partindo de um modelo, previamente, estabelecido a respeito de como o professor *deve* desempenhar sua função, como se fora uma *fôrma* para *enformá-lo*, ou seja, colocá-lo em um modelo pré-estabelecido, rígido, nem caracterizado por um acontecer casuístico. À medida que essas investigações têm solicitado aprofundamento sobre os modos de compreender a formação da pessoa, levando-a à obra de Edith Stein, Bicudo retoma e analisa as ideias que a levaram a propor *forma/ação* do professor de matemática e aprofundar explicações sobre sua complexidade, agora nutrida também com as explicitações e as argumentações de Stein.

Palavras-chave: Educação Matemática; Formação; Forma/ação; Bilden, Urbild, Formung, Bildung, Gebild; Geist; forma/ação do professor; forma; Bedeutung; Sinn; anima; estrutura da pessoa humana.

Este texto diz de um estudo da obra de Edith Stein, com foco em dois livros (Stein, 2013; Stein, 2017), que tratam, especificamente, da formação e do desenvolvimento da individualidade e também da estrutura da pessoa humana, analisando e refletindo sobre o exposto por essa autora a respeito da formação da pessoa humana. O estudo dessas obras conduziu a autora deste texto a retomar as ideias que são trazidas em *forma/ação* (Bicudo, 2003; 2020), ao colocar em destaque a forma/ação do professor de matemática, enfatizando o aspecto de essa forma/ação estar sempre em movimento de acontecer, não partindo de um modelo, previamente, estabelecido a respeito de como o professor *deve* desempenhar sua função, como se fora uma *fôrma* para *enformá-lo*, ou seja, colocá-lo em um modelo pré-estabelecido, rígido, nem caracterizado por um acontecer casuístico. À

²³ Professora sênior do Departamento de Matemática da Universidade Estadual Paulista, Unesp, Campus de Rio Claro. Professora Sênior do Programa de Pós-Graduação de Educação Matemática da Unesp. Pesquisadora Sênior do CNPq.

medida que essas investigações têm solicitado aprofundamento sobre os modos de compreender a formação da pessoa, levando-a à obra de Edith Stein, Bicudo retoma e analisa as ideias que a levaram a propor *forma/ação* do professor de matemática e aprofundar explicações sobre sua complexidade, agora nutrida também com as explicitações e as argumentações de Stein. Esse termo vem sendo trabalhado e mantido por Bicudo desde o início dos anos 2000, quando essa autora ainda não havia entrado em contato com a obra de Edith Stein, embora já viesse estudando Edmund Husserl, Maurice Merleau-Ponty; Martin Heidegger e, com eles, viesse abrindo horizontes de compreensão a respeito de ciência, com destaque para a Matemática, para a concepção de corpo-vivente, para as questões da linguagem, da intersubjetividade e do cuidado para com o outro, estando e sendo, permanentemente, preocupada com *educação*.

Ideias importantes explicitadas por Edith Stein, ao focar *formação e formação da pessoa humana explicitadas por essa autora principalmente em duas obras: *Struttura della Persona Humana* (2013) e *Formazione e Sviluppo dell'Individualità* (2017) são trazidas ao estudo. Nessas obras são tratados, especificamente, a formação e o desenvolvimento da individualidade e também da estrutura da pessoa humana. No Capítulo IV, da obra *Formazione e Sviluppo dell'Individualità* (2017), Stein se dedica a explicitar os sentidos e significados²⁴ de *formação*. Com a profundidade que é a característica do seu pensar e com os conhecimentos apropriados, que abordam um amplo espectro de temas, de autores e de obras. Ela foca *Bilden*, *Urbild*, *Formung*, *Bildung*, *Gebild*. Articula os muitos sentidos e significados, para explicar os modos pelos quais *forma e formação* se evidenciam e se atualizam em diferentes entes da matéria vegetal, animal e humana. Em sua discussão, levanta a pergunta *qual a matéria da formação?* E responde tratar-se de tudo o que não é formado de modo completo, podendo assumir uma forma²⁵. Entende-se que essa pergunta orienta o pensar a respeito da formação humana,*

²⁴ Nas pesquisas realizadas pela autora e no âmbito do Grupo de Pesquisas Fenomenologia em Educação Matemática – FEM - é recorrente a menção a “sentidos e significados de expressões, palavras ou afirmações presentes em uma narrativa, quando são realizados procedimentos investigativos no dito em textos, em depoimentos de vivências etc.” Com esses termos, são trazidas as ideias explicitadas por Husserl em *Ideias para uma Fenomenologia Pura I* e, de modo mais explícito, em *Investigações Lógicas*, Volume I, Primeira Investigação (1970), quando esse autor discorre sobre a “A expressão e o significado”. Nesse item, Husserl examina a distinção entre expressão (*Ausdruck*) e indicação (*Anzeige*) e, nesse contexto, diferencia *Sinn* e *Bedeutung*. *Sinn* se refere ao sentido da expressão, ou seja, aquilo que é compreendido, quando se ouve ou se lê um enunciado. Mais explicitações são trazidas na nota 13.

²⁵ *forma*, aqui, deve ser compreendida como princípio estruturante da matéria — aquilo que a atualiza e a realiza em sua singularidade, configurando os entes em seu vir-a-ser. Difere em seu dizer de *forma* no sentido de 'modo' ou 'maneira' e também de *forma* como trazido em textos de Matemática, dizendo de

bem como daquela de qualquer profissional que obtém um título que lhe confere o direito de exercer uma determinada profissão. Na obra, *La struttura della persona umana* (2013), Edith Stein distingue corpo, psique e espírito como dimensões constitutivas da pessoa e, nessa organicidade, a *anima* se presentifica como a força do espírito na realização de suas atividades. Ela (a anima) é o centro vital, onde essas forças espirituais se enraízam, integram-se e organizam a experiência da pessoa, moldando sua identidade. Assim, alma (anima) e espírito (Geist) são distintos: este se diferencia da dimensão corpórea e psíquica, à medida que possibilita a vida intelectual e moral da pessoa; a anima é estruturante, pois consegue integrar as influências externas, de maneira harmoniosa, com suas características internas. Desse modo, a autoformação não se reduz a um desenvolvimento psíquico-natural (como uma mera maturação biológica ou psicológica), mas implica a ação do espírito (Geist)²⁶ e da anima, a qual orienta e dá unidade à formação.

O estudo realizado destaca também as ideias com as quais Bicudo trabalha, aclarando o que busca significar com forma/ação do professor de matemática. Retomando essas análises, é trazida uma reflexão a respeito do termo *forma/ação*, expandindo-se as compreensões expostas por ela, na trilha de ideias presentes nos livros mencionados de Edith Stein. Nesse estudo são explicitadas as ideias subjacentes ao conceito forma/ação que foram sendo geradas (Bicudo, 2003; 2020) no interior do Grupo de Pesquisa de Fenomenologia em Educação Matemática – FEM, desde meados da década de 1980, sendo que o conceito forma/ação foi tomando forma²⁷ no final da década de 1990, sendo que o primeiro texto publicado, que dele fala, é de 2003 (Bicudo, 2003). Bicudo foi conduzida à ideia de forma/ação pela não aceitação, na íntegra, de concepções presentes

estrutura relacional necessária e universal que permite a organização dos elementos do conhecimento de maneira lógica e dedutiva, caso em que se trata de uma forma *lógica* ou *fenomenológica*, distinta da forma empírica ou sensível.

²⁶ Sempre é preciso voltar a destacar sentidos e significados de Espírito, aqui trazido nessa trilogia articulada na unidade do corpo vivente. Espírito aqui diz do Geist, dos juízos realizados pelo sujeito com base em vivências diferenciadas. Essa é uma palavra alemã, "*Geist*" com um leque amplo de significados e contextos filosóficos. É uma palavra difícil de traduzir diretamente em português, pois carrega uma gama de nuances. As traduções mais comuns são: espírito, mente, intelecto, consciência coletiva, ânimo/gênio (no sentido de espírito de uma época ou de um povo expresso como *Zeitgeist*). *De modo mais simples e dizendo de seus muitos sentidos e significados, pode-se dizer que Geist* pode ser traduzido como **espírito**, entendido como o processo pelo qual a **consciência humana se expressa, se objetiva e se historiciza** no mundo — criando cultura, instituições, modos de ser.

²⁷ Neste contexto, o termo 'forma', no conceito 'forma/ação', não remete a uma estrutura estática ou pré-definida, mas a um **modo de ser** que se atualiza na e pela ação. Trata-se de uma compreensão fenomenológica, na qual o ser se manifesta no mundo de maneira formativa e dinâmica, em constante constituição.

em textos de educadores e de autores da comunidade da educação matemática que focavam e debatiam a questão da formação do professor de matemática. Esse modo de dizer de formação, portanto, está inserida no contexto explícito da formação do professor de matemática e no pensar filosófico, orientado pelos estudos de obras de Edmund Husserl (1970; 1972; 2002; 2008), Martin Heidegger (1962; 1988), Hans Gadamer (2001) e Maurice Merleau Ponty (1992) que a autora mencionada e o FEM vinham realizando desde meados da década de 1980. Na esteira desses estudos, foram também publicados *A hermenêutica e o trabalho do professor de matemática* (Bicudo, 1991), Garnica (1992) e Garnica e Bicudo, (1994).

Dos estudos realizados, entende-se que *forma/ação do professor de matemática* se dá no movimento de ensinar-aprender-ensinando-aprendendo juntos aos alunos, no mundo-da-vida do ambiente escolar em que realiza a atividade profissional, em que o objetivo primeiro é *o ensino*, o qual traz consigo, no próprio movimento dessas atividades, os *fins da educação* e esta abre o horizonte para os fins da *formação da pessoa humana*. Entende-se que não se fechar aos fins da formação da pessoa, sem os colocar como os objetivos primeiros, mas os tendo no horizonte de suas ações, abre as possibilidades de autoformação de uma pessoa que se vai formando sábia e equilibradamente, em paz consigo, portanto, a caminho da plenitude, concomitantemente à sua forma/ação profissional.

Referências.

BICUDO, M. A. V. A formação do professor: um olhar fenomenológico. In: Bicudo, M.A.V. (org.). **Formação de Professores? Da incerteza à compreensão**. Bauru: EDUSC, 2003.

BICUDO, M. A. V. Concepção de Forma/ação de professores e possibilidades investigativas. **Mathematics Teaching Research Journal**, v. 15, 2020, p. 95-107.

BICUDO, M.A.V. ; PAULO, ROSA M. Formação de professores de matemática. Como compreendê-la? 25. Maracay. **Paradigma**. v. XLVI, 2025 (a ser editada em junho de 2025).

STEIN, E. La **Struttura della Persona Humana**. Corso di Antropologia Filosofica. Roma: Città Nuova. Edizioni OCD, 2013.

STEIN, E. **Formazione e Sviluppo dell'Individualità**. Roma: Città Nuova. Edizioni OCD, 2017.

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: PENSADA E PROPOSTA COMO FILOSOFIA FENOMENOLÓGICA

Maria Aparecida Viggiani Bicudo²⁸

Resumo:

Neste texto é tratado o modo pelo qual se está compreendendo *Filosofia Fenomenológica da Educação Matemática*, bem como é explicitada a sua respectiva região de inquérito. Para tanto, são trazidas as regiões de inquérito da Filosofia da Educação, da Educação Matemática e da Filosofia da Educação Matemática, evidenciando e explicitando anomalias que as caracterizam e que, ao mesmo tempo, as tornam complexas. Avança-se em direção a expor-se e explicitar-se as respectivas anomalias da Filosofia Fenomenológica da Educação Matemática. Na investigação que sustenta o apresentado aqui como resumo expandido, o fenômeno focado é a própria Filosofia Fenomenológica da Educação Matemática. Buscou-se descrever os seus aspectos estruturais e penetrar numa *ontologia regional*, em sentido husserliano. Isso significa descrever as estruturas a priori que possibilitam focar, de um lado, os objetos matemáticos e, de outro, os atos de ensinar-aprender nos quais esses objetos se configuram. Para tanto, foi realizado o movimento de expor os aspectos constitutivos do fenômeno investigado *Filosofia Fenomenológica da Educação Matemática*.

Palavras-chave: Educação Matemática, Filosofia da Educação Matemática, Filosofia Fenomenológica da Educação Matemática; região de inquérito; ontologia regional; sala de aula aumentada; objeto matemático; temporalidade; clareza conceitual; intersubjetividade; consciência.

Neste texto é tratado o modo pelo qual se está compreendendo *Filosofia Fenomenológica da Educação Matemática*, bem como é explicitada a sua respectiva região de inquérito. Para tanto, são trazidas as regiões de inquérito da Filosofia da Educação, da Educação Matemática e da Filosofia da Educação Matemática, evidenciando e explicitando anomalias que as caracterizam e que, ao mesmo tempo, as tornam complexas. Avança-se em direção a expor-se e explicitar-se as respectivas anomalias da Filosofia Fenomenológica da Educação Matemática. Na investigação que sustenta o apresentado aqui como resumo expandido, o fenômeno focado é a própria Filosofia Fenomenológica da Educação Matemática. Buscou-se descrever os seus aspectos estruturais e penetrar numa *ontologia regional*, em sentido husserliano. Isso significa descrever as estruturas a priori que possibilitam focar, de um lado, os objetos matemáticos e, de outro, os atos de ensinar-aprender nos quais esses objetos se

²⁸ Professora sênior do Departamento de Matemática da Universidade Estadual Paulista, Unesp, Campus de Rio Claro. Professora Sênior do Programa de Pós-Graduação de Educação Matemática da Unesp. Pesquisadora Sênior do CNPq.

configuram. Para tanto, foi realizado o movimento de expor os aspectos constitutivos do fenômeno investigado *Filosofia Fenomenológica da Educação Matemática*.

Como um primeiro aspecto de sua estrutura, apontamos o trabalho articulado entre o pensar teórico-filosófico a respeito de ensino, de educação, de formação da pessoa humana e sobre a realidade em que essas ações acontecem, isto é, no espaço e no tempo da sala-de-aula. Colocou-se em suspensão “sala-de-aula” e deu-se conta de não mais ser possível descrevê-la como um recinto limitado pelos muros escolares. Hoje, a prática de ensinar-aprender extrapola esses limites formais, integrando mediações digitais e contextos sociais móveis. Para diferenciar o modo pelo qual a compreendemos hoje, ela foi denominada de *sala-de-aula aumentada*. Assumiu-se *sala-de-aula-aumentada*, uma vez que se deu conta de que no mundo-da-vida, em que se é e se existe hoje, são realizados modos diversificados de atividades de ensino e de aprendizagem. Foram destacados aqueles que se dão junto às Tecnologias Digitais - TD e que se lançam em possibilidades de desdobrarem-se na realidade do ciberespaço. Compreende-se que as investigações do FEM mostram que a sala-de-aula-aumentada é o lócus onde (a) corpos se presentificam em gestos e vozes mediadas, (b) consciências se entrelaçam em redes intersubjetivas síncronas e assíncronas, e (c) a temporalidade da aprendizagem projeta o aluno a futuros possíveis enquanto retém sentidos sedimentados do passado escolar. Aí se realiza, em ato, a educação matemática e a formação da pessoa.

Essa compreensão evidencia que na sala-de-aula-aumentada a educação está se dando, uma vez que a formação da pessoa está em curso. Stein revela uma análise teórica abrangente e rigorosa a respeito de ensino, educação e formação da pessoa humana, em que emerge uma unidade harmônica profunda entre esses dois momentos: teoria e prática educativas. Esse seu modo de proceder fica claro, quando Ales Bello coloca e encaminha argumentações que ajudam a articular respostas possíveis, abrindo compreensões de perguntas de fundo próprias à existência humana: quem sou eu? Qual a finalidade da minha vida? Posso compreendê-la se me isolo dos demais seres? Qual é o nosso destino comum? Tomamos como foco o ensino de Matemática/matemática. Em uma aula em que o professor se dispõe a ensinar Matemática e matemáticas²⁹, ele está junto aos seus alunos, pessoas sendo em formação, e junto à ciência Matemática e às ações matemáticas. É preciso compreender essa complexidade. Não é possível separar esses aspectos. É preciso

focá-los e estudá-los concomitantemente. No estudo realizado, essa junção foi explicitada. Foi realizado o movimento de expor os aspectos constitutivos do fenômeno investigado *Filosofia Fenomenológica da Educação Matemática*. As análises expostas, possibilitaram trazer os estruturantes. Esses estruturantes são apresentados a seguir, apontando o *núcleo eidético* das ideias articuladas e o *estruturante* correspondente, indicando seus invariantes.

Núcleo eidético

Estruturante

Ambiência fenomenal

Sala-de-aula-aumentada. Horizonte híbrido (corpóreo digital em que o evento ensinar-aprender matemática/Matemática pode parecer, reunir objetos, atos e sujeitos, possibilitando a educação, bem como abrir horizontes para a formação da pessoa humana.

Comunidade intersubjetiva

Comunidade de aprendizagem em que professores e alunos co-constituem sentido na reciprocidade empática; onde a formação da pessoa ocorre “com e junto dos outros”.

Temporalidade

Temporalidade do evento educativo – retenção (lembrança de realizações escolares) + protensão (horizontes de ser) urdidas no presente da aula.

Articulação teoria–práxis

Pensar teórico-filosófico intrínseco às práticas – cada ato docente, posto em *epoché*, revela correlações com conteúdos, tecnologias e intencionalidades formativas.

Finalidade formativa

Educação Matemática como formação integral – tem por alvo não só ensinar conceitos, mas cultivar intelecto, autonomia e abertura às possibilidades de ser; propõe-se a educar a pessoa em sua totalidade, como ser singular e como ser que só é e vive em comunidade.

Objeto matemático

Clareza conceitual e verdade Clareza conceitual e verdade – as idealidades matemáticas requerem a síntese eidética passível de ser realizada pelo movimento do pensar o trazido nas vivências em direção à intuição de invariantes, realizando o movimento unificador da consciência transcendental, constituindo a idealização desses objetos. Isso é vital para que se dê o movimento de aceder à **transcendência** das vivências, indo da constituição do conhecimento dos objetos

trabalhados à produção histórico-cultural de suas **idealidades**, cuja validade é sustentada pela lógica.

Clareza conceitual e verdade **Clareza conceitual e verdade** – as idealidades matemáticas requerem a síntese eidética que, no movimento de compreender e de dar-se conta das vivências avança de modo que permite à consciência **intuir os invariantes** que sustentam a idealização desses objetos. Isso é vital para o que ocorra o movimento de aceder à **transcendência** das vivências, indo da constituição do conhecimento dos objetos trabalhados à produção histórico-cultural de suas **idealidades**.

Professor como mediador

do conhecimento

Ensinar - mediar sentido – o docente possibilita ao aluno evidência matemática pertinente ao mundo-da-vida em que ele vive e pode ter evidência de objetos matemáticos.

Bibliografia:

ALES BELLO, A. **A fenomenologia do ser humano**. Bauru: Edusc. 2000.

ALES BELLO, A. Prefazione. *II* edizione. In: *STEIN, E. Introduzione alla filosofia*. Roma: Città Nuova Editrice, 2001.

ALES BELLO, A. Prefazione. In: *STEIN, E. La Struttura della persona umana*. Corso antropologia filosofica. Città Nuova Editrice, 2013.

ALES BELLO, A. Introduzione. In: *STEIN, E. Formazione e sviluppo dell'individualità*. Città Nuova Editrice, 2017.

PEZZELLA, Anna Maria. **Leneamenti di filosofia dell'educazione. Per una prospettiva fenomenológica dell'evento educativo**. Città del Vaticano: Lateran University Press, 2007.

STEIN, E. **Introduzione alla filosofia**. *II* edizione. Roma: Città Nuova Editrice, 2001.

STEIN, E. **La Struttura della persona umana**. *Corso antropologia filosofica*. Città Nuova Editrice, 2013.

STEIN, E. **Formazione e sviluppo dell'individualità**. Città Nuova Editrice, 2017.

A FORMAÇÃO HUMANA NA FENOMENOLOGIA HUSSERLIANA

Caroline Santos de Azevedo³⁰

Ronaldo Araújo de Souza³¹

Fabiane Mondini³²

Resumo

Este texto tem por objetivo apresentar reflexões sobre o sentido da formação humana a partir da fenomenologia de Edmund Husserl (1859 – 1938). Para dar conta da tarefa, realizamos o estudo dos livros: *A crise das ciências europeias e a fenomenologia transcendental* (Husserl, 2012), *Idéias para uma fenomenologia pura e para uma filosofia fenomenológica* (Husserl, 2006), *Meditações Cartesianas e as Conferências de Paris* (Husserl, 2013) e *A Ideia da Fenomenologia* (2008). Com os estudos, compreendemos que a formação humana, vista segundo a perspectiva fenomenológica, é o movimento de *torna-se pessoa*, que está sempre em devir. Além disso, a formação humana está intrinsecamente relacionada com o desenvolvimento da razão, enquanto característica fundamental da pessoa.

Palavras-chave: Fenomenologia Husserliana; Filosofia da Educação; Filosofia das Ciências; Formação da pessoa humana.

Introdução

O presente texto tem como objetivo apresentar reflexões sobre o sentido da formação humana com base na fenomenologia de Edmund Husserl. Para tanto, lemos as obras “*A Crise das Ciências Europeias e a Fenomenologia Transcendental*” (2012), “*Meditações Cartesianas e Conferências de Paris*” (2013) e “*A Ideia da Fenomenologia*” (2008), “*Idéias para uma Fenomenologia Pura e para uma Filosofia Fenomenológica*” (2006) e “*Europa: Crise e Renovação*” (2014) e selecionamos alguns temas nucleares para a articulação, a saber, a constituição do *eu*, do *outro* e de nós como *comunidade*. Como a Educação é a área destinada pela sociedade para formar, discutiremos sobre a formação humana nesse local formal, compreendido como a *escola*.

³⁰ Doutoranda em Educação Matemática na Universidade Estadual Paulista, UNESP, campus de Rio Claro. Email: caroline.s.azevedo@unesp.br.

³¹ Doutorando em Educação Matemática na Universidade Estadual Paulista, UNESP, campus de Rio Claro. Email: ronaldo.araujo@unesp.br.

³² Doutora em Educação Matemática na Universidade Estadual Paulista, UNESP, campus de Rio Claro. Email: fabianemondini@unesp.br.

Nas obras supracitadas, a fenomenologia emerge rompendo a concepção de fatos das ciências e se apresenta como a investigação do que se mostra. Portanto, não há separação entre observador e observado; isso porque o que o fenômeno necessita de um observador para se mostrar. Dessa forma, o fenômeno é correlato a uma consciência. Para Husserl, a consciência é fluxo de vivências, é sempre consciência de..., sempre se voltando a algo. O modo pelo qual ela se volta aos fenômenos é denominada de intencionalidade. Existe diversos movimentos intencionais, como por exemplo o ato de imaginar, de relembrar etc. O estudo dos fenômenos é realizado com um outro método, a *epoché fenomenológica*, que nos abre à dimensão transcendental. Salientamos que dedicamos uma seção para discutir os conceitos fenomenológicos que embasam nossas reflexões.

Quando nos voltamos ao sentido da formação humana, nos deparamos com as concepções que carregamos como docentes para a sala de aula e para a pesquisa, pois as expressamos em todas as atividades realizadas e, como consequência, as práticas escolares e científicas não se isentam disso. Por haver diversos espaços formativos, tais como a família, a escola, a igreja e a prática de esportes, entendemos que a formação humana transcende o ambiente escolar, apesar de ser designada à Educação. Mesmo com essa variedade de espaços formativos, como o profissional que tem a função de formar é o professor, daremos enfoque à formação humana no contexto escolar.

Antes de se discutir sobre formação humana, é necessário dar um passo atrás e questionar: o que significa formar? Voltando o pensamento em um primeiro momento sobre a temática, pode-se compreendê-la como o movimento de trazer o ser humano de uma *posição* para *uma outra*, estabelecida previamente. Isso significa trabalhar aspectos da subjetividade humana, de acordo com a abertura do sujeito. Discutindo numa escala maior, diz respeito do tipo de cidadão que se espera para uma sociedade. A associação da formação humana à Educação formal tem como consequência uma série de discussões em volta das temáticas: *como* formar, *quem* formar, *por que* formar e *quem* forma.

Em relação à organização do texto, este se faz da seguinte maneira: após a presente introdução ao tema, em um segundo momento, é apresentada uma discussão sobre a fenomenologia, explicitando conceitos relevantes para a ideia de formação humana e ao final apresentamos nossas considerações sobre o sentido da formação humana com base na fenomenologia de Edmund Husserl.

A fenomenologia

A fenomenologia é uma corrente filosófica desenvolvida por Edmund Husserl, no final do século XX, como uma resposta à filosofia positivista e sua influência nas ciências. Desse modo, desde os alvares originários, Husserl efetua uma crítica à redução do fazer científico ao método físico-matemático, considerado o único capaz de produzir conhecimentos válidos e verdadeiros. Estas ciências da natureza estão preocupadas em explicar como o mundo funciona, articulando as relações causais dos acontecimentos. Husserl reconhece a relevância dessa tarefa, mas destaca que não podemos perder de vista o solo originário sobre o qual todos os conhecimentos são produzidos, isto é, o mundo da vida, pois ele é o fundamento último de sentido.

Podemos dizer que um dos objetivos de Husserl com sua fenomenologia é explicitar o modo pelo qual *conhecemos e objetivamos o conhecimento*. Pela questão da objetivação do conhecimento, Husserl também discute acerca o reconhecimento de uns aos outros como seres humanos constituidores do saber. Seleccionamos os seguintes conceitos fenomenológicos para discutir o sentido da formação humana: a constituição do *eu*, dos *outros* e de *nós como uma comunidade*.

No livro *Meditações Cartesianas*, Husserl começa apresentando suas reflexões como uma egologia, ao estilo de Descartes. Entretanto, Husserl distancia-se do filósofo francês, questionando sobre “*que espécie de eu é este, se é porventura o eu do homem, do homem sensivelmente intuível, o eu da vida vulgar[?]*” (Husserl, 2012, p. 63, grifos do autor). Como Descartes exclui o corpo somático³³, “juntamente com o mundo sensível em geral [...] se determina [...] o ego como *mens sive animus sive intellectus*³⁴” (Husserl, 2010, p. 63). Essa interpretação do ego como *mens* afastou Descartes de sua grande descoberta e, conseqüentemente, do caminho da fenomenologia.

Diferentemente de Descartes, Husserl compreende que “o ego não é um *residuum* do mundo, mas a posição absolutamente apodítica, tornada possível somente pela *epoché*, pelo ‘pôr entre parênteses’ da validade completa do mundo, e a única posição assim tornada possível” (Husserl, 2012, p. 64, grifos do autor). O ego é a posição apodítica, o polo identitário das vivências.

³³ Em algumas de suas obras, Husserl utiliza o termo “soma”, hoje em dia utilizamos comumente os termos “corpo-vivente” ou “corpo-próprio”, que não são entendidos somente como um objeto no espaço, mas como fonte doadora de sentido.

³⁴ Mente ou alma ou intelecto.

A partir desta posição, podemos reconhecer um outro que é semelhante a mim mesmo, pois vivemos no mundo com os outros. Esse reconhecimento de um outro eu que não é eu mesmo, Husserl denominou *intropatia*. É este ato que nos permite, de modo imediato, reconhecer a diferença entre uma pessoa e um objeto qualquer no mundo, justamente porque entre os sujeitos há uma espécie de conexão, um certo *aparelhamento*, em que um sujeito só se reconhece humano ao estar com o outro. Pelos atos intropáticos, reconhecemos que o outro, assim como nós, tem a possibilidade de constituir conhecimento.

Com os conceitos discutidos aqui, nos é possível trazer reflexões sobre o sentido da formação humana com base na fenomenologia de Edmund Husserl, que serão apresentadas na próxima seção.

Considerações

Na perspectiva fenomenológica husserliana, o sentido da formação humana no contexto educacional quer dizer entendê-la sem redução ao intelecto, guiada pela razão. Salientamos que o intelecto é parte da formação, porém não é o todo. Formar o ser humano implica em formar seu pleno desenvolvimento pela razão.

Conforme anteriormente mencionado, o espaço destinado à formação é a escola. Portanto, o papel do formador é exercício pelo professor. Discutindo especificamente no recorte do professor que ensina matemática, questiona-se: o que se entende por formação humana? Enquanto formar para efetuar contas? É comum associar o professor que ensina matemática à formação estrita do intelecto, essa esfera denomina-se como ensino de matemática, porém na formação do ser humano é preciso ir além. Formar, na posição de professor que ensina matemática, significa ensinar o sujeito a compreender o mundo através da matemática, incentivando-o a agir sobre ele quando necessário. Quer dizer levar o estudante à constituição e produção da matemática, como produtos espirituais.

Ser formador desemboca numa série de coisas: é ter cuidado com o *vir-a-ser* do aluno, respeitando-o como um sujeito autônomo; é ensinar valores éticos em conjunto dos conteúdos específicos, sejam eles matemáticos, físicos, biológicos etc.; é trazê-lo para a comunidade como participante espiritual dela.

A forma complexa de se ver o sujeito, em suas dimensões físicas, psíquicas e espirituais é a demonstração do respeito ao ser humano sem reduções psicofísicas: um corpo no mundo, que sofre as ações do tempo e da gravidade, mas ao mesmo tempo *um*

ser espiritual que pode refletir e apresentar suas compreensões sobre o mundo, fazer parte da cultura e viver com os outros sujeitos em comunidade. Por isso, ressaltamos que no movimento de formação os aspectos biológicos e físicos estão presentes, porém não são limitantes.

Destacamos a questão da intropatia, pois reconhecendo-me como um sujeito com a possibilidade de conhecimento e entendendo o outro como um *alter-ego*, ou seja, um *outro-eu*, tem como implicação também reconhecê-lo como um sujeito que pode constituir conhecimento.

Refletir sobre a fenomenologia nos faz entender o aluno como um sujeito que pode conhecer e produzir conhecimento. Nos possibilita enxergá-lo como uma pessoa que convive com as outras pessoas em comunidade, vive no mundo da vida e expressa o significado que o mundo tem para ela. Assumi-la implica em respeitar o sentido que o mundo tem para nossos alunos, valorizando suas vivências e respeitando as diferenças e as semelhanças entre o eu e os outros.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Referências

ABBAGNANO, N. **Dicionário de Filosofia**. Tradução da 1ª edição brasileira. Martins fontes, São Paulo, 2007.

HUSSERL, E. **A crise das ciências europeias e a fenomenologia transcendental**: uma introdução à filosofia fenomenológica. De acordo com o texto de Husserliana VI. Editorador por Walter Biemel, Tradução de Diogo Falcão Ferrer. 1 ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2012.

HUSSERL, E. **Idéias para uma fenomenologia pura e para uma filosofia fenomenológica**: introdução geral à fenomenologia pura. Tradução de Márcio Suzuki. Aparecida, SP: Idéias & Letras, 2006.

HUSSERL, E. **A ideia da fenomenologia**. Tradução Artur Morão. Lisboa: Edições 70, 2008, 133 p.

HUSSERL, E. **Meditações cartesianas e Conferência de Paris**: de acordo com o texto de Husserliana I / Edmund Husserl; editado por Stephan Strasser; tradução Pedro M. S. Alves. – 1 ed. – Rio de Janeiro: Forense, 2013.

FORMA/AÇÃO : ALGUNS APONTAMENTOS

Josiel de Oliveira Batista³⁵

Luciane Ferreira Mocrosky³⁶

Nelem Orlowski³⁷

Resumo:

Neste estudo tematizamos a *forma/ação* de professores de matemática. Explicitamos o que sustenta *forma/ação*, ancorados nas produções da professora Dra Maria Aparecida Viggiani Bicudo. O conceito de *forma/ação* expressa a ideia de que o docente está em um constante processo de vir-a-ser, nunca plenamente formado. Cunhado por Bicudo, o termo une forma e ação, destacando que o ser docente é um processo contínuo, dinâmico e incompleto. Compreendemos que a formação ocorre por meio da experiência vivida, da reflexão crítica e do envolvimento com outros educadores, revelando o professor como sujeito ativo e comprometido com sua prática.

Palavras-chave: Formação; Forma; Ação; Forma/ação; *Poieses*; *Mahema*.

Forma/ação

A expressão *forma/ação* foi cunhada por Bicudo (2003), que a explicitou inicialmente dando ênfase ao significado de forma como manifestação de algo que vem se atualizando, conforme ações vão sendo efetuadas. Entretanto, esse termo foi se nutrindo das inquietações da autora com a estética adotada por pesquisadores e professores da comunidade de Educação Matemática, ao não conseguirem expressar a profundidade que o termo “*formação*” carrega consigo, haja vista a força da ação metodológica de formar professores para ensinar matemática, em detrimento dos significados que formação comportam³⁸. As explicitações de formação, até o fim década

³⁵ Doutor em Educação em Ciências e Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM/UFPR). Professor no Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática na Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (PPGECM/Unifesspa). E-mail: josieloliveira@unifesspa.edu.br.

³⁶ Doutora em Educação Matemática, Unesp/Rio Claro. Professora aposentada da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. E-mail: mocrosky@gmail.

³⁷ Doutora em Educação Matemática Científica e Tecnológica e Professora na Prefeitura Municipal de Curitiba (RME). E-mail: orlovskice@yahoo.com.br.

³⁸ Estudos da década de 1990, que ilustram essa afirmação, podem ser encontrados na tese de Orlowski (2023). Esta pesquisadora buscou pelos sentidos da formação expressos por professores e estudiosos do tema, ao analisar fenomenologicamente os textos publicados nos anais do encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), desde a sua primeira edição, em 1987, até a penúltima, em 2016 (ocasião em que foi

de 1990, conforme estudos de Bicudo (2003), não apontavam os sentidos ontológico e epistemológico presentes na busca pela compreensão da ser professor. Assim, no ano de 2003, a Professora Maria Aparecida Viggiani Bicudo lança o livro *“Formação de professores: da incerteza à compreensão”*, e no capítulo *“A formação do professor: um olhar fenomenológico”*, abre uma seção para dissertar sobre a *forma/ação*. Para a autora,

Formação carrega consigo significados mais complexos, que acobertam ambiguidades, e conferem a ela sentidos que tendem a expressar a força do devir, do tornar-se, o caráter histórico impregnado no movimento efetuado pela ação que forma e pela forma que impele direção à ação, nutrindo-a de força (Bicudo, 2003, p.19 – grifo da autora).

Ao longo dos anos o termo foi sendo lapidado ao modo como a autora, inquieta, seguia indagando, levando aos membros do grupo FEM seus entendimentos, orientando mestrados e doutorados, comunicando o compreendido e, assim, voltando a novos horizontes interrogativos, reelaborava seu modo de conceber, ao ter no centro de seu trabalho e estudos o professor de matemática em *forma/ação*. Desse movimento, o termo foi sendo explicitado com os contextos de estudo, ganhando novos contornos, que adensavam o já posto em 2003, com mais solidez para fincar estacas acerca de um verbete que foi além da concepção apriorística, tomada intuitivamente e independente da experiência. A autora endereça à comunidade acadêmica algo que vem sendo (re)elaborado na experiência vivenciada, em que as amalgamas da forma estão nos pares *potência e ato, forma e matéria* (Bicudo, 2020).

O que a autora nos diz dessa experiência vivida, solo em que o que está em potência pode vir a ato?

A experiência vivida é aquela [...] da vivência que expressa a vida e permite, pela objetivação, que ela seja interpretada, sempre no limite do indecifrável e do indivisível e do expressável e interpretável. Expressão que se deixa descrever, porém sempre com as palavras, as quais trazem consigo a historicidade do mundanamente vivido, mas também, trazem a incompletude na possibilidade de abarcar-se no dito o que se quer dizer; da experiência vivida que se doa à percepção daquele que a vive, permitindo que, em um ato reflexivo, dê-se conta das marcas do havido na totalidade de sua historicidade que, necessariamente, traz a todos outros e da vida, possibilitando a interpretação de si e do mundo histórico-cultural (Bicudo, 2011, p. 87-88).

elaborado o capítulo do trabalho de Orłowski, 2023, que versa sobre as produções endereçadas à temática formação de professores, presentes nos anais do referido evento).

Assim, dezessete anos mais tarde³⁹, o termo é posto novamente em destaque no artigo “*Concepção de forma/ação de professores e possibilidades investigativas*”. Agora mais maduro, numa articulação da forma com a matéria, deflagrado pela ação que conduz ao ato, a autora apresenta o termo *forma/ação* como

movimento articulado em que *forma* e *ação* se entrelaçam, constituindo a *forma*, entendida como configuração de lembranças de experiências, vivenciadas na temporalidade da vida de civilizações, nucleando-se em ideias e valores que histórico-culturalmente foram sendo trazidos para a constituição do conceito focado. *Ação*, pois sem a atividade desencadeada pelo sujeito que dispara um acontecimento, o acontecer não devém (Bicudo, 2020, p. 104 – grifos da autora).

A autora nos ensina que esse movimento não é somente do ensino, mas de forma/ação da pessoa, isso porque nos acompanha no dia a dia, cuja ação está a serviço da disposição de cada um de formar-se. É “movimento que traz junto a vontade de fazer, de desencadear ações dos sujeitos que estão comprometidos com a educação e com a forma/ação de professores de matemática e de ciências, ou que ensinam matemática e ciências” (Bicudo 2020, p. 105).

Forma/ação se sustenta na atitude filosófica de entrelaçamento da materialidade com a forma, em que pela ação, novas formas vão se dispondo num horizonte de reelaboração. Isso quer dizer que as formas estão sempre a espera de ações que (trans)formem e, do mesmo modo essas formas que vão sendo produzidas convocam distintas ações para a sua completude. Assim, tanto matéria quanto forma se constituem movimentadas pela ação que as atualiza, como modo pelo qual a forma se materializa. Este entrelaçamento é tematizado por Bicudo (2003) com base na metafísica de Aristóteles, em que é exposta a concepção desse filósofo sobre a realidade do ser. Para ele, o real é formado pelos pares potência (vir-a-ser) e ato (o projetado), forma (algo em potência) e matéria. A potência é disparada em seu movimento de atualização pelo ato e é realizada na forma, configurando junto à matéria. Potência é o devir, se sustenta pela força, mas esta não o movimenta, pois precisa da ação para originar o ato. Mas, quem age, quem imprime força para iniciar e manter o movimento que vai dar forma? A ação é

³⁹ Apesar de apresentarmos o destaque dezessete anos mais tarde, ao longo deste tempo, o termo veio sendo amadurecido, estudado e transformado ao modo de outras produções, como no livro “Processos formativos em educação matemática” organizado por Ricardo Scucuglia Rodrigues da Silva, no capítulo: “Filosofia da educação matemática: sua importância na formação de professores de matemática” (Bicudo, 2018).

da pessoa, ser humano dotado de vontade, de querer, que se compromete ou não em agir para que a matéria vá tomando forma (Bicudo, 2003, 2018, 2020).

Segundo a autora, estes pares, presentes na forma/ação de professores de Matemática, se dão no próprio ato de acontecer da educação. Entretanto, para que se atualize, isto é, para que venha a ser, precisa da ação, que é realizada pelo sujeito, corpo encarnado, que intencionalmente age, se move. Por assim ser, as formas são realizações que se dão em vista ao contexto social, políticos, cultural e histórico, os mesmos que sustentam concepções de Educação e de educação matemática e é aí, neste contexto material de concepções e valores, que indicam direções, que a forma vai sendo nutrida. “Assim, forma, matéria e ação estão constitutivamente unidas para a realização de qualquer projeto, e, neste caso, para a realização dos modos de ser do professor de matemática” (Bicudo, 2018, p. 34). Nesse movimento, conforme compreendemos, entra em jogo uma complexidade de aspectos que constituem a forma/matéria da forma mencionada na expressão forma/ação. As ações efetuadas por pessoas trazem à realidade a forma/ação do professor. E esse movimento se estende em cada pessoa que exerce a profissão. A forma/ação do modo como o professor é professor também se dá no próprio exercício da profissão em uma determinada realidade e contexto socio histórico cultural em que está (Bicudo, 2018). Nesse modo de conceber, entendemos que questionar a forma/ação requer atenção ao movimento contínuo de pensar e repensar a ação, dando-se conta do que se está realizando junto aos envolvidos.

Nunca estaremos completamente formados! Está é a máxima que acompanha e, por assim dizer, alimenta a forma/ação. Por que isso acontece? Porque a forma ideal de ser professor não é totalidade realizável, dada a dinâmica das necessidades pedagógicas e das incompletudes da pessoa em formação. Sobre isso, Stein (2020, p. 88) assevera: “o que somos e em que nos tornamos não permanece encerrado dentro de si mesmo, antes, precisa, propagar-se e ter consequências [...]”. Assim, estar em forma/ação é uma condição de abertura, tanto em etapas e protocolos a serem realizados, como nos limites cronológicos, uma vez que vai se dando ao longo da vida do docente, enlaçando as vivências em que o fazer matemático ocorre, bem como com as expressões matemáticas. Sua característica de realizar-se sendo, lhe confere um caráter histórico, no próprio movimento de ser pessoa, que envolve aspectos do ser profissional, carregando consigo a questão teleológica da finalidade de formar professores. Envolve, portanto, toda a trama política, econômica, social que indica as intenções formativas emolduradas em propostas

de formação de professores. Neste sentido, como já vimos afirmando em Bicudo, Mocrosky e Orlowski, (2022, p. 97), “ ‘forma/ação não é um constructo’ mas sim modos de ser que sinalizam, apontam para desvelar o que vem do “movimentar-se humano intencional, em condições de abertura às dinâmicas formativas.”

Forma/ação diz do que ocorre no entrelaçar das formas e ações, em atos atualizadores do agir reflexivo docente, mantendo-se comprometido e em sintonia com o espaço, tempo e corporeidade de acontecimentos das vivências humanas, especificamente as vivências na Educação e na Educação Matemática. A forma/ação se mostra nos estudos que vem se atualizando desde a década de 1990 como modo de concentração e realização de pensamento que emerge de uma postura reflexiva e crítica frente à de formação de professores que ensinam matemática. Postura essa que, ao solicitar que se compreenda as dimensões da forma e da ação na palavra formação, em entrelaçamento.

Unindo-as, como forma/ação, o símbolo “/” é mais do que algo acrescentado à grafia. Ele serve para marcar uma diferença, ao mostrar que tem forma e tem ação em jogo, mas que isoladamente essas palavras perdem o sentido no todo. O símbolo “/” lança luz não à forma isolada ou às ações empreendidas, mas à dinâmica formativa, cuja condição de possibilidade se realiza em esforço reflexivo de dar-se conta de si, em ação de formar e formar-se com o outro. Assumir tal postura requer uma atitude, firmar um compromisso com o sentido de unir mútua e reflexivamente forma e ação. Esse acordo mútuo se concentra em torno do esforço de ensinar Matemática.

Referências

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani; MOCROSKY, Luciane Ferreira; ORLOWSKI, Nelem. Aprender-Ensinar Matemática numa Perspectiva Formativa. **REMATEC**, v. 17, n. 41, p. 92-105, 2022.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. Concepção de forma/ação de professores e possibilidades investigativas. **REMATEC**, v. 15, n. 36, p. 95-107, 2020.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. Filosofia da educação matemática: sua importância na formação de professores de matemática. In: SILVA, Ricardo Scucuglia Rodrigues da (Org.). **Processos formativos em educação matemática: perspectivas filosóficas e pragmáticas**. São Paulo: Editora Fi, 2018. p. 29–46.

BICUDO, M. A. V.. Experiência e experiência vivida. In: TOURINHO, C. D. C; BICUDO, M. A. V. (Org.). **A fenomenologia: influxos e dissidências**. v. 1. Rio de Janeiro: Booklink, 2011. p. 58-89.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. **Formação de Professores:** da incerteza à compreensão. Bauru: EDUSC, 2003.

BCUDO, Maria Aparecida Viggiani. A contribuição da fenomenologia à educação. In: BICUDO, M. A. V.; CAPPELLETTI, I. F. (Org.). **Fenomenologia:** uma visão abrangente da Educação. v. 1. São Paulo: Olho d'Água, 1999, p. 11-51.

FORMAÇÃO HUMANA COMO FUNDAMENTO PARA A FORMA/AÇÃO DOCENTE

Lidiane da Conceição Monferino Mancini⁴⁰

Luciane Ferreira Mocrosky⁴¹

Resumo

Este texto apresenta compreensões filosóficas sobre a formação da pessoa humana à luz do pensamento de Edith Stein, com foco em seus desdobramentos na educação e na formação docente. Guiadas pela pergunta “O que é o ser humano?”, refletimos sobre pessoa, formação, empatia e interioridade como fundamentos da pedagogia steiniana, destacando a importância da forma interior como força formadora essencial.

Palavras-chave: Edith Stein; Formação da Pessoa; Educação; Formação Docente.

Introdução

Com subsídio nos estudos steinianos, nos debruçamos a compreender a temática Formação da Pessoa e Educação, bem como os endereçamentos à forma/ação de professores. Estudos iniciados por nós, em 2020 (Mancini, 2023), quando do início do movimento do doutoramento.

De 2020 a 2023, buscamos compreender “O que as ações de aprender-ensinar do futuro professor revelam sobre o movimento formativo na Licenciatura em Matemática?”. O revelado – que o meio e a meta formativos da universidade deve ser a educação da pessoa que é potencialmente professor e que está no movimento de constituir percepções claras, juízos verdadeiros e conceitos corretos; que o favorecimento de situações pedagógicas em que as pessoas em/da formação estejam no movimento de tomada de conhecimento (do não-saber ao saber) é uma via privilegiada para a forma/ação

⁴⁰ Doutora em Educação Matemática, Universidade Federal do Paraná. Professora dos anos inicial. E-mail: lidiane.monferino@gmail.com.

⁴¹ Doutora em Educação Matemática, Unesp/Rio Claro. Professora aposentada da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. mocrosky@gmail.com

de professores; que o fomento à formação de comunidades educativas no campo fenomenal universitário é um aspecto que contribui para a forma/ação docente - nos possibilitou projetar endereçamentos à forma/ação de professores.

Edith Stein: formadora de pessoas integrais

A obra de Edith Stein pode ser compreendida a partir de uma pergunta central que perpassa todo o seu pensamento: **“O que é o ser humano?”**. Essa indagação orienta suas reflexões filosóficas, teológicas e pedagógicas e constitui o eixo que unifica sua produção intelectual. Mais que isto, a pergunta é o cerne do movimento de sua busca como pessoa integral que formou-se e contribuiu para a formação de pessoas integrais.

Edith Stein (1891–1942) foi uma filósofa fenomenóloga que articulou em sua obra contribuições à psicologia, à antropologia, à filosofia e à pedagogia. Sua trajetória – da formação acadêmica revela um contínuo compromisso com a verdade, a educação integral e o ser humano em sua totalidade.

Na sua obra magna, *Ser Finito e Ser Eterno* (1935–36), propõe uma antropologia integral que vê o ser humano como unidade de corpo, psique e espírito, capaz de autoconhecimento e de autoformação. Ao ser impedida de ensinar por conta das leis antisemitas, Edith ingressa no Carmelo e segue produzindo, até ser assassinada em Auschwitz em 1942.

A formação e a educação da pessoa integral

Stein explicita (2003; 2005; 2018; 2019; 2020) que a formação da pessoa ocorre desde dentro e que a educação é a arte que tem como material a alma humana (Rus, 2015). Sendo a alma humana o foco da formação, essa arte – educar -, deve penetrar até a sua substância, seu núcleo. Nessa perspectiva - compreendendo que educar exige refletir sobre o que é o ser humano e como guiá-lo de modo que se torne aquilo que tem potencial para ser -, a educação deve se ocupar da pessoa inteira, como uma unidade tripartite: corpo-psique-espírito.

Compreensões sobre os léxicos formação e educação

A palavra alemã *Bildung* (formação) expressa tanto a atividade de formar quanto o processo de ser formado, incluindo também o resultado desse processo. O sufixo “-ung” indica a passagem de um material a uma forma ou obra, recebendo forma tanto de

influências externas quanto de forças internas. Trata-se de uma matéria ainda não totalmente formada, portanto suscetível de desenvolvimento. Como explica Stein (2003), a forma pode vir de fora ou de dentro, e a própria alma, com centro, periferia, superfície e profundidade, é o local onde esse processo ocorre. Assim, “formar (*bilden*) é dar forma (*formen*) a um material para que alcance uma obra de acordo com uma imagem” (STEIN, 2003, p. 187, tradução nossa).

A pessoa (que se autoforma e forma o outro; que se educa e educa o outro)

Na tese de doutorado sobre “O problema da empatia”, Edith Stein adota o conceito geral de pessoa para referir-se à espiritualidade do indivíduo humano, destacando como características fundamentais a individualidade, a legalidade da razão e a apreensão de valores. Posteriormente, na obra *Introdução à Filosofia*, Stein (2005) define a pessoa como um ser vivente, dotado de consciência, ressaltando dois aspectos essenciais: (a) a intersubjetividade, como condição da experiência individual, e (b) o núcleo pessoal, ponto de irradiação de onde emanam os modos característicos de agir de cada ser humano.

A empatia: via privilegiada para a formação humana

Dando continuidade a essa reflexão sobre a constituição da pessoa e sua abertura ao mundo, é fundamental destacar o papel central da empatia como via privilegiada para a formação humana. A empatia é a vivência particular pela qual, com imediatez, podemos sentir, perceber e intuir a existência de outras pessoas semelhantes a nós. É por meio dela que realizamos a transição ao outro, colhendo sua experiência, ainda que de forma não originária, mas cooriginária. Ou seja, trata-se de uma vivência que não é idêntica à do outro, mas que nos permite apreender o sentido daquilo que a outra consciência vivencia.

A formação humana como fundamento para a forma/ação docente

Os estudos de Edith Stein evidenciam que a formação docente envolve tanto elementos internos quanto externos, essenciais ao desenvolvimento do corpo e da alma. Formar é um processo possível, necessário e não espontâneo, que requer vivência comunitária, sensibilidade e responsabilidade compartilhada.

A formação vai além da instrução: exige experiências que toquem a afetividade, o ânimo e a interioridade do sujeito. É um movimento entre forma e ação, em que o educando também se forma a si mesmo, com apoio do formador.

Inspirados em Stein, Aristóteles e Tomás de Aquino, compreende-se que formar é dar forma — atualizar uma potência por meio da ação. A formação é, portanto, processo contínuo e inacabado, sustentado pelo desejo de ser mais, na direção da realização integral da pessoa.

Referências

ABBAGNANO, Nicola. **Dicionário de filosofia**. 5. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. Formação de professores: um olhar fenomenológico. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani (Org.). **Formação de Professores?** Da incerteza à compreensão. 1.ed. Bauru: EDUSC, 2003. p. 19-46.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani; MOCROSKY, Luciane Ferreira; ORLOWSKI, Nelem. Aprender-ensinar matemática numa perspectiva formativa. **REMATEC**, Belém, v. 17, n. 41, p. 92–105, 2022. DOI: 10.37084/REMATEC.1980-3141.2022.n41.p92-105.id438. Disponível em: <https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/438>. Acesso em: 23 jun. 2025.

MANCINI, Lidiane Conceição Monferino. **A formação inicial do professor no movimento de aprender-ensinar-matemática**. 2023. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e em Matemática) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2023.

STEIN, Edith. **Obras completas IV**. 1. ed. Burgos: Ediciones El Carmen; Editorial de Espiritualidad; Editorial Monte Carmelo, 2003.

STEIN, Edith. **A mulher: sua missão segundo a natureza e a graça**. 1. ed. Campinas, SP: CEDET, 2020.

UMA COMPREENSÃO SOBRE A IDEIA DE *FORMAÇÃO*, SEGUNDO A PERSPECTIVA FENOMENOLÓGICA STEINIANA

Nathalia Henrique Maximiano da Silva⁴²

Resumo:

Este trabalho é um recorte de uma pesquisa de doutorado em que se busca compreender o sentido do fenômeno da *formação da pessoa humana*, sob uma perspectiva fenomenológica. Para isto, é preciso voltar-se para o sentido de cada uma das ideias centrais do tema abordado: *formação* e *pessoa*. Neste texto, fazemos uma compreensão acerca do tema da *formação*, tendo como pano de fundo uma preocupação com o movimento de formação de professoras/es que ensinam matemática. A ideia de educação como uma *formação humana* solicita uma compreensão de formação denominada como o *vir a ser*, que é único para cada pessoa.

Palavras-chave: Formação da Pessoa Humana; Fenomenologia; Edith Stein.

Introdução

Este trabalho é um recorte de uma pesquisa de doutorado em que se busca compreender o sentido da formação de professoras e professores que ensinam matemática, sob uma perspectiva fenomenológica. Isto solicita uma compreensão acerca da interrogação: “*o que é isto, a formação da pessoa humana?*”.

Assumir uma postura fenomenológica para a investigação significa colocar em suspensão todos os nossos conhecimentos prévios (ou pré-conceitos) a respeito das ideias de *formação* e de *pessoa*. Isso inclui conhecimentos provenientes de teorias científicas ou construtos teóricos específicos sobre o tema que poderiam nos dar explicações prévias sobre o que buscamos investigar.

A postura fenomenológica consiste em *ir às coisas, elas mesmas*. Isto significa que não podemos caracterizar previamente a qualidade dos objetos que investigamos, apenas o modo como investigá-los, que deve se dar a partir do modo como eles (os próprios objetos) são para nós.

Ao ir às raízes gregas da palavra fenomenologia, Heidegger (2005) destaca: *φαινόμενο* (fenômeno) como aquilo que se revela em si mesmo, no sentido daquilo que

⁴² Mestrado em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP campus Rio Claro. E-mail: nathalia.henrique@unesp.br.

“está à luz” ou que “pode pôr à luz”; e *λόγος* (discurso) como um “deixar e fazer ver” daquilo sobre o que se discorre. “O caráter da própria descrição, o sentido específico de *λόγος*, só poderá ser estabelecido a partir da ‘própria coisa’ que deve ser descrita, ou seja, só poderá ser determinado cientificamente segundo o modo em que os fenômenos *vêm* ao encontro” (Heidegger, 2005, p. 65, grifo nosso).

Neste trabalho, vamos nos restringir a interpretar apenas uma das duas ideias centrais a serem abordadas para que se possamos constituir uma compreensão sobre o fenômeno da *formação da pessoa humana*. Portanto, o tema central que será desenvolvido é a ideia de *formação*.

Formação como um “*dar forma*”

Nesta seção, explicitamos o sentido de *formação*, segundo a perspectiva de Edith Stein. Para isso, é preciso compreender a ideia enunciada pela autora com o termo *Bildung*.

A “*formação*” nos remete ao radical de sua palavra: *forma*. Esta carrega sentidos distintos. Podemos falar, por exemplo, das formas das coisas, formas geométricas, formas dos objetos ou formas em imagens etc. Podemos falar, também, da forma de uma estátua que, à princípio, precisou ser “vista” pelo escultor, o qual só assim pôde esculpi-la. Concebemos, então, que o ato de *formar* solicita uma “coisa” – ou algo – a *ser formado(a)*, isto é, *formar* solicita algo que tomará a *forma*. Esse “algo” é a *matéria*, pois é a *matéria* que toma a *forma*.

Todas as “coisas” no mundo *são*, de um modo ou de outro, no sentido de que elas *existem*. Podemos afirmar isso, porque cada uma vem ao nosso encontro, a seu(s) modo(s), e se apresenta como *algo que é*. Sejam “coisas” físicas, materiais, espirituais, vivas ou não vivas, todas as coisas possuem uma *forma* e “são feitas de” uma *matéria*.

Entretanto, há um impasse. Para compreender a forma de uma coisa é preciso compreender o que é próprio daquela coisa, isto é, compreender aquilo que indica a sua unicidade, que a distingue das demais coisas. O que distingue uma coisa de outra coisa é a sua *individualidade*. Por outro lado, a forma de uma coisa, que é diferente da própria coisa, apenas se mostra já preenchida pela matéria de que a coisa é feita.

São vários os sentidos que se podem atribuir ao termo [“forma”]: formas geométricas (que aparecem nas coisas visíveis); a forma dos corpos viventes que é formada pela força intrínseca (entelêquia), a qual dá forma exterior à matéria, conferindo-lhe uma estrutura formada; e a forma das coisas materiais,

que se forma a partir de uma ideia (do artista que idealiza uma estátua), dando à matéria um caráter sensível (Sberga, 2014, p. 53).

É importante ressaltar que, quando falamos de matéria, não nos atemos ao termo em seu sentido restrito da materialidade ou da fisicalidade, incluimos também os objetos de imaginação, isto é, conceitos, ideias, seres fictícios, entre outros. Apesar de não se tratar de uma coisa que possa ser vista ou tocada, é algo que pode ser vivenciado de um determinado modo (como pela imaginação, por exemplo) e, por isso, é um objeto que pode ser descrito de forma tão detalhada quanto possível. Trata-se, portanto, de uma coisa que possui forma.

Ao contrário das formas das coisas, que sempre são preenchidas por uma matéria para que a coisa possa *ser como ela é*, tem-se a matéria-prima, que é a matéria completamente sem forma. Estas são denominadas por Stein como formas ontológicas fundamentais (ou “formas vazias”) e podem ser preenchidas completamente por muitas coisas.

Ao constituirmos um “quê de singular” com o preenchimento completo de uma forma vazia, é possível fazermos uma análise da individualidade da coisa que se forma. Por sua vez, a forma possui ao menos um caráter de universalidade, entre os quais existem os de graus maiores e os de graus menores.

Um exemplo pode esclarecer: o homem, maior universalidade; João, menor universalidade. [...] Os indivíduos, por exemplo, pertencem ao gênero, pelo fundamento daquilo que são, e aquilo que são pertence à espécie, que é a especificação do gênero. [...] Entre a espécie e o gênero colocam-se diferentes graus de universalidade, e em todos os graus se encontra uma materialidade determinada tanto pelas diferenciações de conteúdo quanto pela especificação da espécie (Sberga, 2014, p. 54-55).

Podemos nos referir à *pessoa* de vários modos, evocando suas várias possíveis “formas de ser”: ser humano, indivíduo, cidadão, homem, mulher, travesti, sujeito, professor(a), estudante, cliente etc. Como dissemos, para compreender a sua forma ontologicamente, é preciso voltar-se a si mesmo, isto é, a pessoa deve se voltar à própria pessoa que busca compreender sua forma. Isso significa buscar compreender *o que é a matéria* que, ao nos preencher, segundo à *forma humana* a qual nós somos, nos constitui para nós mesmos como nós mesmos, isto é, como uma pessoa em sua singularidade.

Para compreender a importância da ideia de *forma* em Stein, chamamos atenção ao modo como a autora a enuncia no idioma original. Em alemão, *Bilden* significa “formar uma matéria”, “dar forma a algo, segundo uma imagem (*Bild*) ou um modelo”. Essa expressão tem um significado diferente daquele da palavra *Erziehung*, que significa

“instrução” ou “educação” em sentido mais restrito. *Bildung*, por outro lado, tem um significado mais amplo e, em português, corresponde não apenas às expressões *instrução* e *educação*, mas também à *formação* e à *cultura* (Sberga, 2014).

É importante ressaltar, porém, a maneira como a autora se apropria desse significado. Apesar de, originalmente, *Bilden* estar relacionado à *Bild*, isto é, uma “imagem” ou “modelo”, para Stein, não há um modelo universal de uma “pessoa ideal”, nem mesmo uma imagem uniforme a ser implementada, imposta ou sugerida para as pessoas. Pelo contrário:

[...] Sua proposta [de Stein] mira a formação integral, evitando qualquer tipo de empecilho que venha a se sobrepor ao desabrochar das potencialidades da pessoa; por isso, a formação deve se tornar um instrumento refinado e apropriado para favorecer a *plena realização de cada personalidade* (Sberga, 2014, p. 19, grifo nosso).

Em outras palavras, na perspectiva fenomenológica steiniana, a formação da pessoa deve ser compreendida de um modo que esteja em sintonia com a especificidade da pessoa, que é *única* para cada um de nós. Essa especificidade solicita uma interpretação ainda mais ampla de *formação* (*Bildung*), concebendo-o como um movimento próprio pelo qual podemos nos “[...] conduzir para uma sabedoria de vida, para a realização plena de si [próprio]” (Stein, 1999 *apud* Sberga, 2014, p. 21).

Fazemos esse destaque, pois, segundo Stein, a formação da pessoa humana trata-se de um ato de *formar* (dar forma a) uma *matéria* que não é uma matéria qualquer. O formar-se da pessoa é denominado pela autora como o seu *vir a ser*, *dever* ou *devenir*, isto é, aquilo que ainda será, que acontecerá e se formará, no que se refere à pessoa.

Cada pessoa possui o seu próprio caminho, o seu *vir a ser*, a partir do seu núcleo pessoal singular, isto é, aquilo que constitui, em cada um de nós, um *si próprio* único. É nesse sentido de *formação* (*Bildung*) que iremos nos fundamentar para buscar compreender o fenômeno da *formação da pessoa*.

Compreendemos, então, que a *formação da pessoa*, na perspectiva fenomenológica steiniana, visa o formar-se da pessoa humana como uma alguém realizado em todas as suas potencialidades e pessoalidade, que é individual e única. Qualquer potencialidade, com uma orientação especializada, pode vir a ser desenvolvida como o domínio total de uma técnica, por exemplo.

Por outro lado, o mesmo pode não acontecer para uma outra pessoa, que possui uma personalidade diferente e, portanto, potencialidades diferentes. Sendo assim, mostra-

se para nós, que todo trabalho formativo é individual, no sentido de uma *formação* personalizada, isto é, direcionada a cada pessoa de um modo que reconheça e valorize sua individualidade. A *formação* deve ter por finalidade fazer com que cada ser humano tenha a possibilidade e disposição de “trilhar o *seu* caminho e realizar *sua* trajetória” (Stein, *apud* Sberga, 2014, p. 25, grifo da autora), cada um a partir de suas potencialidades.

Referências

- HEIDEGGER, M. **Ser e Tempo**. Trad. Márcia de Sá Cavalcante. Petrópolis: Vozes, 2005.
- SBERGA, A. A. **A Formação da Pessoa em Edith Stein**: um percurso de conhecimento do núcleo interior. São Paulo: Paulos, 2014 (coleção filosofia em questão).

ATENDIMENTO EDUCACIONAL HOSPITALAR: FOCANDO O CONTEXTO HISTÓRICO BRASILEIRO

Érica Czigel⁴³

Fabiane Mondini⁴⁴

Resumo: O presente texto apresenta aspectos normativos e o contexto histórico em que se situa a pesquisa de mestrado intitulada “Educação Matemática como cuidado: focando o contexto hospitalar”, realizada pela primeira autora e orientada pela segunda. A supracitada pesquisa buscou investigar o ensino de Matemática no contexto hospitalar. Para tanto, os dados foram constituídos por meio de entrevistas realizadas com professores que lecionam essa disciplina e atuam em classes hospitalares. A pesquisa foi desenvolvida segundo a abordagem fenomenológica, findando com a discussão do fenômeno interrogado.

Palavras-chave: Ensino de Matemática; Classe Hospitalar; Fenomenologia.

Introdução

Este texto apresenta parte dos resultados de uma dissertação de mestrado intitulada *Educação Matemática como cuidado: focando o contexto hospitalar*⁴⁵, a qual focava no ensino de Matemática no contexto hospitalar. Nesse estudo, a constituição dos dados se deu por meio de entrevistas realizadas com professores que lecionam a disciplina de matemática e atuam em classes hospitalares, as quais foram transcritas e analisadas seguindo o rigor da pesquisa qualitativa desenvolvida de acordo com a abordagem fenomenológica.

⁴³ Mestra em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista (UNESP). Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEM) – UNESP/IGCE, Rio Claro, São Paulo, Brasil. E-mail: erica.czigel@unesp.br.

⁴⁴ Doutora em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista (UNESP). Professora Assistente da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Ciência e Tecnologia – Câmpus de Sorocaba, e do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEM), Rio Claro, São Paulo, Brasil. E-mail: fabiane.mondini@unesp.br.

⁴⁵ O trabalho completo pode ser visualizado por meio do seguinte endereço eletrônico: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/310509fa-3981-45db-ad39-50b62d4f1148/content>.

O desenvolvimento da pesquisa de mestrado supracitada envolveu um estudo acerca das leis brasileiras que abordam, diante de nossa compreensão, a Educação Hospitalar. Para esse texto, focaremos na legislação brasileira apresentando o histórico legislativo.

Contexto histórico

No Brasil, há indícios de atendimento educacional em hospitais na região sudeste, desde a década de 50. De acordo com Fonseca (1999), tem-se conhecimento de que havia uma classe hospitalar no Hospital Municipal Jesus, localizado no município do Rio de Janeiro que iniciou seus trabalhos em 14 de agosto de 1950. Menezes (2018) relata que o surgimento dessa classe se deu no mesmo período em que a poliomielite era um dos grandes motivos de internação de crianças.

Fonseca (1999) realizou um levantamento acerca de hospitais com classes hospitalares no Brasil, entre os anos de 1950 e 1997, e constatou que neste período, havia 30 classes hospitalares, sendo que a maior parte delas concentra-se na região Sudeste (10), seguido pela região Centro-Oeste (9). De acordo com a autora, a maioria dessas classes encontrava-se em hospitais públicos brasileiros.

No trabalho da dissertação, apresentamos o quantitativo realizado por essa pesquisadora no ano de 2021. A Profa. Eneida Simões da Fonseca, é coordenadora de um projeto desenvolvido na Universidade Estadual do Rio de Janeiro que alimenta uma plataforma online intitulada Escolas Hospitalares: atualização de dados⁴⁶, cujo objetivo é atualizar os dados sobre a realidade das escolas hospitalares no Brasil. Após realizarmos o contato via *e-mail*, nos foi enviado o quantitativo daquele ano, no qual descrevia-se que região Sudeste tinha 68 hospitais com escola; seguido da região Nordeste e Centro-Oeste, que tinham, respectivamente, 30 e 29 hospitais com escola.

Segundo Fontes (2008) essa modalidade de ensino se respalda legalmente nas Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica (Brasil, 2001) - na Resolução CNE/CEB nº 2, de 11 de setembro de 2001 é a primeira vez que o termo “classe hospitalar” aparece na legislação. De acordo com o artigo 13, explicita-se que:

Os sistemas de ensino, mediante ação integrada com os sistemas de saúde, devem organizar o atendimento educacional especializado a alunos impossibilitados de frequentar as aulas em razão de tratamento de saúde que

⁴⁶ De acordo com o Lattes da pesquisadora.

implique internação hospitalar, atendimento ambulatorial ou permanência prolongada em domicílio.

§ 1º As classes hospitalares e o atendimento em ambiente domiciliar devem dar continuidade ao processo de desenvolvimento e ao processo de aprendizagem de alunos matriculados em escolas da Educação Básica, contribuindo para seu retorno e reintegração ao grupo escolar, e desenvolver currículo flexibilizado com crianças, jovens e adultos não matriculados no sistema educacional local, facilitando seu posterior acesso à escola regular.

§ 2º Nos casos de que trata este Artigo, a certificação de frequência deve ser realizada com base no relatório elaborado pelo professor especializado que atende o aluno. (Brasil, 2001a).

Um documento complementar a esta Resolução, apresenta as seguintes descrições do que são os atendimentos educacionais especializados que podem ocorrer fora de espaço escolar:

a) Classe hospitalar: serviço destinado a prover, mediante atendimento especializado, a educação escolar a alunos impossibilitados de freqüentar as aulas em razão de tratamento de saúde que implique internação hospitalar ou atendimento ambulatorial.

b) Ambiente domiciliar: serviço destinado a viabilizar, mediante atendimento especializado, a educação escolar de alunos que estejam impossibilitados de freqüentar as aulas em razão de tratamento de saúde que implique permanência prolongada em domicílio. (Brasil, 2001b)

Dentre os objetivos das classes hospitalares e do atendimento domiciliar estão a continuidade da aprendizagem de alunos matriculados na Educação Básica, de modo a contribuir para com o seu retorno escolar, e o desenvolvimento de currículo flexibilizado para alunos não matriculados no sistema, facilitando posterior acesso à escola regular (Brasil, 2001b).

Posteriormente a essa normativa, no ano de 2002, o Ministério da Educação (MEC) em conjunto com a Secretária de Educação Especial, publicou o documento intitulado “Classe Hospitalar e atendimento domiciliar” (Brasil, 2002), no qual contam-se estratégias e orientações do atendimento educacional que ocorre fora do espaço regular. Neste documento denomina-se por classe hospitalar o

atendimento pedagógico-educacional que ocorre em ambientes de tratamento de saúde, seja na circunstância de internação, como tradicionalmente conhecida, seja na circunstância do atendimento em hospital-dia e hospital-semana ou em serviços de atenção integral à saúde mental. (Brasil, 2002)

A última lei que assegura atendimento educacional ao aluno da educação básica afastado da escola regular que esteja em tratamento de saúde em regime hospitalar ou domiciliar, foi aprovada em 2018. A Lei nº. 13. 716 altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), que passa a vigorar acrescida do seguinte artigo:

Art. 4º-A. É assegurado atendimento educacional, durante o período de internação, ao aluno da educação básica internado para tratamento de saúde em regime hospitalar ou domiciliar por tempo prolongado, conforme dispuser o Poder Público em regulamento, na esfera de sua competência federativa. (Brasil, 1996)

Diante do exposto, é notória a abrangência das classes hospitalares, por incluir alunos de todos os anos da escolaridade da Educação Básica brasileira. Nesta perspectiva, se vê a importância de refletir sobre o papel do professor neste contexto de ensino. Contudo, assim como apontam Ferreira e Pessoa (2023) é perceptível a ausência de discussões acerca das práticas educacionais direcionadas ao professor que atua neste contexto, incluindo-se aqui, o professor de matemática.

As discussões levantadas no trabalho de dissertação abordam aspectos que perpassam a formação dos professores atuantes neste contexto de ensino; a dificuldade relatada por esses professores com o ensino de matemática; a dedicação com o momento de ensinar; a dificuldade do aluno com os conteúdos de matemática; e a vivência do professor com a doença. Em nossa compreensão, esses aspectos nos dizem sobre especificidades da Educação Hospitalar, que assim como destacada neste texto, é uma modalidade de ensino que faz parte da Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva. No entanto, a pesquisa supracitada nos permitiu tematizá-la no âmbito da Educação Matemática.

Referências

BRASIL. Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Seção 1, p. 33-44.

BRASIL. **Resolução CNE/CEB n.º 2**, de 11 de setembro de 2001a. Estabelece as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CEB0201.pdf>. Acesso em: 05 ago. 2025.

BRASIL. **Parecer CNE/CEB 17/2001b**. Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica. Disponível em: https://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CEB017_2001.pdf. Acesso em: 28 jul. 2025

BRASIL. Ministério da Educação. **Classe hospitalar e atendimento pedagógico domiciliar: estratégias e orientações**. Brasília, 2002. 35 p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/livro9.pdf>. Acesso em: 04 ago. 2025.

BRASIL. **Lei n.º 13.716**, de 24 de setembro de 2018. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), para assegurar atendimento educacional ao aluno da educação básica internado para tratamento de

saúde em regime hospitalar ou domiciliar por tempo prolongado. Disponível em:
https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/L13716.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%2013.716%2C%20DE%2024,ou%20. Acesso em: 04 ago. 2025.

CZIGEL, É. **Educação Matemática como cuidado:** focando o contexto hospitalar. 2023. 118 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2023.

FERREIRA, E. D. S.; PESSOA, A. C. R. G. Acompanhamento pedagógico hospitalar a crianças com câncer em processo de alfabetização. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 39, n. 37031, p. 1-12, 2023.

FONSECA, E. S. da. A situação brasileira do atendimento pedagógico-educacional hospitalar. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 25, n. 1, p. 117-129, 1999. Disponível em: <
<https://www.scielo.br/j/ep/a/JyyRPGpGDGtWVKHTd7RBqsb/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 04 ago. 2025.

FONTES, R. S. Da Classe à Pedagogia Hospitalar: a educação para além da escolarização. **Linhas (UDESC)**, Florianópolis, v. 9, n. 1, p. 72-92, 2008.

MENEZES, C. V. A. **Atendimento escolar hospitalar e domiciliar:** estudo comparado das políticas educacionais do Paraná/Brasil e da Galícia/Espanha. 2018. 429 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Setor de Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2018.

SEÇÃO 6: PERCEPÇÃO, INTUIÇÃO E FORMALIZAÇÃO

HABITAR A DEMONSTRAÇÃO MATEMÁTICA: UMA ABORDAGEM HEIDEGGERIANA DE INTUIÇÃO, RIGOR E COMUNIDADE

Rosemeire de Fatima Batistela⁴⁷

Orlando de Andrade Figueredo⁴⁸

Resumo:

Este texto apresenta uma analogia entre a demonstração matemática e a ponte em Heidegger, explorando como ambas instauram um espaço de sentido, ou seja, um campo de significação onde relações e compreensões se tornam possíveis. Inspirados por "Construir, Habitar, Pensar", defendemos que a demonstração é mais que um instrumento lógico, é um modo de "habitar" o problema matemático, revelando relações que, articuladas, passam a existir através dela. A abordagem heideggeriana da Quadratura (terra, céu, deuses e mortais) serve como estrutura para entender a prática matemática como um diálogo entre intuição, formalização e comunidade.

Palavras-chave: Heidegger. Demonstração matemática. Quadratura. Habitar. Analogias.

A Demonstração como Ponte

Heidegger (2012a) descreve a ponte como um elemento que não apenas conecta margens preexistentes, mas as faz surgir ao revelar a profundidade do rio e organiza o espaço ao redor como um lugar habitável. Analogamente, a demonstração matemática não liga simplesmente enunciados e conclusões, mas desvela relações ocultas, criando o espaço onde os objetos matemáticos ganham existência e se articulam em um campo inteligível. A Quadratura se manifesta na matemática da seguinte forma:

Terra: Os axiomas e teorias estabelecidas, que servem como fundamento.

Céu: As conjecturas e hipóteses não realizadas, que abrem horizontes de possibilidade.

Deuses: A intuição matemática, como o "insight" de Gödel sobre a incompletude.

Mortais: A comunidade matemática, que valida e perpetua as demonstrações.

⁴⁷ - Doutorado em Educação Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Estadual Paulista, campus de Rio Claro/SP.

⁴⁸ - Doutorado em Educação Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Estadual Paulista, campus de Rio Claro/SP.

O exemplo do Último Teorema de Fermat, demonstrado por Andrew Wiles, ilustra esse processo. Wiles revelou conexões profundas entre curvas elípticas e formas modulares, mostrando como a intuição e o rigor coexistem no "habitar" matemático.

Este estudo articula conceitos fundamentais da filosofia de Martin Heidegger a partir dos textos Heidegger (2012a) e Heidegger (2012b); com teorias da epistemologia matemática Lakatos (1978) Wittgenstein (1999) e da cognição Hofstadter e Sander (2013) e Peirce (2003). Abaixo, detalhamos os principais conceitos e sua relação com a prática matemática.

A ponte como metáfora do habitar – habitar como um modo de ser muito além de ocupação de espaço. A demonstração matemática "habita" o problema, desvelando relações ocultas por meio da articulação no campo de relações da comunidade matemática. O cuidado é o "demorar-se" do matemático atento ao problema, evitando a redução técnica.

A comunidade, com as críticas, pode provocar reformulações e reformulações nas provas. Isso diz do rigor que não é estático e no diálogo entre os mortais - na Quadratura – valida a prova. Uma demonstração não tem sentido em sua forma lógica isolada somente, mas principalmente em sua aplicação pela comunidade.

As analogias são apresentadas como pontes propícias à construção de conhecimentos. A abdução é o processo de criar hipóteses a partir de analogias. Para Heidegger elas devem ser habitadas para evitar reducionismos. O ciclo da descoberta matemática é estruturado por estes três modos de inferência, segundo Peirce (2003): dedução, indução e abdução, que na metáfora exposta são três pilares da ponte matemática.

A analogia aqui apresentada como a arte de ver o mesmo em lugares diferentes alimenta os três tipos de raciocínio explicitados acima. Na dedução, funciona como um mapa que explicita relações escondidas; na indução, como um fio que tece padrões entre casos dispersos; na abdução, como um farol que aponta hipóteses onde antes só havia escuridão. Como a ponte de Heidegger, a analogia revela os dois pontos fixos da ponte.

O Cuidado e o Demorar-se

Heidegger (2012b) enfatiza o "cuidado" (Sorge) como essência do habitar. Na matemática, isso se traduz no "demorar-se" atento ao problema, um processo que Parisi

(2021) chama de "gestação da ideia". Esse período de incubação é crucial, pois permite ao matemático escutar os "apelos" do problema, evitando a redução técnica. A demonstração, assim, é um equilíbrio entre abertura à intuição e sustentação nos pilares lógicos, como a ponte que pende entre leveza e força.

O Habitar Coletivo: Lakatos e Wittgenstein

A demonstração não é um ato isolado, mas um processo dialético envolvendo a comunidade. Lakatos (1978) mostra como as provas evoluem através de refutações e reformulações, refletindo o habitar heideggeriano. Wittgenstein (1999) complementa essa visão ao destacar o papel dos jogos de linguagem: o significado de uma demonstração está em seu uso coletivo, não em sua estrutura isolada. Juntos, esses autores ilustram como a matemática é uma prática social e linguística, onde o rigor e a intuição se entrelaçam.

A Crise do Habitar e a Técnica Moderna

Heidegger alerta para a crise do habitar na modernidade, onde a técnica reduz a construção à funcionalidade, esvaziando-a de sentido. Na matemática, isso se manifesta na pressão por resultados rápidos e na desvalorização do processo criativo. Husserl (1970) e Heidegger concordam que a alienação do mundo vivido é um perigo tanto para as ciências quanto para a filosofia. A superação dessa crise exige resgatar o "cuidado" como modo de ser, tanto na matemática quanto no ensino.

Analogias no Ensino e na Produção Matemática

Hofstadter e Sander (2013) destacam o papel das analogias como pontes cognitivas. Afirmam que no ensino, elas conectam o conhecido ao novo, como quando espaços vetoriais são associados a "setas". Porém, é crucial que as analogias sejam "habitadas", ou seja, reconhecidas como metáforas provisórias que abrem caminho para o formalismo. Poincaré (1908) e Peirce reforçam que a abdução, a indução e a dedução formam um ciclo iterativo essencial para a descoberta e a justificação matemática.

Fenomenologia e Crítica ao esquecimento: *Lebenswelt*, *Seinsvergessenheit* e a Técnica

A fenomenologia, enquanto método filosófico, surge no início do século XX como uma resposta à crise do pensamento europeu, marcada pelo positivismo e pela fragmentação do conhecimento. Edmund Husserl na década de 1930 e Martin Heidegger duas décadas depois, com enfoques distintos, ambos criticam a modernidade por um mesmo vício: o esquecimento do fundamento originário da experiência.

Husserl denuncia a objetivação do mundo da vida, onde a ciência, ao matematizar a natureza, oculta sua origem na experiência subjetiva. Heidegger delata o encobrimento do ser promovido pela lógica instrumental da modernidade, transformando tudo em “estoque”. O primeiro combatia a objetificação científica, o segundo, atacava a objetificação do espaço que estava ameaçado pela reconstrução pós-guerra, (Harvey, 1989)⁴⁹.

O contexto dessas denúncias foi do século XIX para o XX, quando a ciência natural dominante reduzirá a realidade a dados mensuráveis, excluindo a subjetividade. Em *A Crise das Ciências Europeias* (1936), Husserl argumenta que a ciência moderna “esqueceu a experiência vivida” o “mundo da vida” (*Lebenswelt*), ao matematizar a natureza e divorciar-se do sujeito que a percebe. A Fenomenologia é produzida no intento de recuperar a descrição rigorosa da consciência, onde o sentido do mundo se constitui.

Em *Construir, Habitar, Pensar* (1954), Heidegger encontra-se no contexto pós-Segunda Guerra, quando a reconstrução da Europa colocava em jogo o próprio sentido de “habitar”. Para ele, a técnica moderna é um problema por sua essência que transforma o habitar em mero “construir utilitário”, esvaziando-o de sua dimensão ontológica ao reduzir o habitar a máquinas de morar”), obscurece essa relação originária do ser do habitar.

Importante recuperarmos a ideia de porque estamos falando disso: No fundo, as denúncias de Husserl e Heidegger, ainda que dirigidas a sistemas abstratos (a ciência objetivista e a lógica da técnica), recaem sobre *pessoas* – cientistas, arquitetos, planejadores urbanos – que reproduzem essas lógicas sem consciência de seus fundamentos. A educação, aqui, surge como antídoto como *desvelamento crítico* dessas

⁴⁹ Como observa Harvey (1992), a reconstrução pós-guerra que padronizava as moradias priorizava a eficiência em detrimento do lugar - uma dinâmica denunciada por Heidegger.

estruturas. A compreensão que a ciência é uma construção humana e que a técnica não é neutra, é que será possível desvelar suas estruturas e resistir às suas lógicas.

Considerações finais

A demonstração matemática, como a ponte de Heidegger, é um acontecimento que revela o mundo. Ela exige cuidado, intuição, rigor e diálogo com a comunidade. O professor de matemática na atividade de ensino, ao recusar a redução técnica e colocar em prática o habitar dos problemas com intuição, rigor e diálogo, pode transformar a ocasião da sala de aula em espaço vivo de revelação, onde analogias servem como revelações.

Referências

- HEIDEGGER, Martin. Construir, habitar, pensar. *In: _____*. **Ensaaios e conferências**. Tradução de Emmanuel Carneiro Leão, Gilvan Fogel, Marcia Sá Cavalcante Schuback. 8. ed. Petrópolis: Vozes; Bragança Paulista: Editora Universitária São Francisco, 2012a. p. 125-141.
- HEIDEGGER, Martin. **Ser e Tempo**. Tradução de Fausto Castilho. Campinas: Editora da Unicamp; Petrópolis: Vozes, 2012b.
- LAKATOS, I. **Provas e Refutações: A Lógica da Descoberta Matemática**. Tradução de Márcio Fróes Couto. 1.ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1978.
- PARISI, G.; KALKO, A. **A maravilha dos sistemas complexos**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2021.
- PEIRCE, Charles Sanders. **Semiótica**. 3. ed. São Paulo: Perspectiva, 2003.
- POINCARÉ, H. **A Ciência e a Hipótese**. Tradução de Maria Helena Franco Martins. 1. ed. São Paulo: Contraponto, 2008.
- HARVEY, D. **A condição pós-moderna: uma pesquisa sobre as origens da mudança cultural**. Tradução: Adail Ubirajara Sobral; Maria Stela Gonçalves. São Paulo: Edições Loyola, 1992.
- HOFSTADTER, D.; SANDER, E. **Surfaces and Essences: Analogy as the Fuel and Fire of Thinking**. New York: Basic Books, 2013.
- ROTA, G. C. The Phenomenology of Mathematical Proof. *In: _____*. **Indiscrete Thoughts**. Boston: Birkhäuser, 1997. p. 135-150.
- WITTGENSTEIN, L. **Investigações filosóficas**. 1. ed. Tradução de por J. C. Bruni. São Paulo: Editora Vozes. 1999.

SEÇÃO 7: ÁLGEBRA: COMO COMPREENDÊ-LA

ATITUDE FENOMENOLÓGICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: MODOS DE COMPREENDER E ENSINAR A ÁLGEBRA

Tânia Baier⁵⁰

Eduardo Zimdars⁵¹

Juliano Cavalcante Bortolete⁵²

Arley Zamir Chaparro Cardozo⁵³

Noelly Susana Goedert de Souza⁵⁴

Resumo:

Este trabalho inicia com uma análise da linguagem algébrica como expressão de idealidades matemáticas, mostrando como sua estrutura simbólica se constitui nos atos intencionais da consciência e permite a intersubjetividade do saber matemático. Em seguida, examina concepções docentes sobre a Álgebra, destacando tensões entre abordagens técnicas e compreensivas. A terceira seção propõe uma reflexão ontológica a partir da analítica existencial de Heidegger, abordando o cuidado como modo de ser docente e como abertura para o outro. Por fim, são apresentadas práticas educativas desenvolvidas sob uma perspectiva fenomenológica e multicultural, religando a linguagem algébrica ao mundo-da-vida por meio do corpo-vivente.

Palavras-chave: Fenomenologia; Álgebra; Linguagem Algébrica; Ensino de Matemática; Cuidado Heideggeriano; Formação Docente.

A linguagem algébrica como expressão das idealidades matemáticas

A Álgebra manifesta-se, dentre outras formas, como um campo de operações e relações que se constituem nos atos intencionais da consciência. Quando afirmamos, por exemplo, que “ $2 + 2 = 4$ ”, não nos limitamos à manipulação empírica de signos, mas

⁵⁰ Doutora em Educação Matemática, UNESP-Rio Claro. Professora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática da Universidade Regional de Blumenau. E-mail: baier@furb.br

⁵¹ Doutor em Educação em Ciências e em Matemática, Universidade Federal do Paraná. Professor do Instituto Federal Catarinense. E-mail: eduardo.zimdars@ifc.edu.br

⁵² Doutor em Educação Matemática, UNESP-Rio Claro. Professor no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), câmpus Itaquaquecetuba. E-mail: juliano.bortolete@ifsp.edu.br

⁵³ Mestre em Educação, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Doutorando em Educação Matemática, UNESP-Rio Claro. E-mail: zamirchaparro@gmail.com

⁵⁴ Mestre em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, Universidade Regional de Blumenau. Professora da rede estadual de Santa Catarina. Email: noelly@furb.br

realizamos atos de significação e de juízo que visam conteúdos ideais de forma evidente. Esses atos, descritos fenomenologicamente, revelam uma estrutura de sentido que é intuída em sua generalidade essencial e que permanece a mesma independentemente de qualquer sujeito que a realize.

Neste contexto, a linguagem algébrica⁵⁵ assume um papel privilegiado: ela permite a expressão rigorosa e clara das idealidades constituídas. A simbologia algébrica, com seus signos bem definidos e suas regras formais, torna possível uma articulação precisa dos sentidos matemáticos, conservando a identidade ideal dos conteúdos ao longo das diversas operações. Através dessa linguagem, as multiplicidades de relações e operações são reunidas sob formas sistemáticas, assegurando uma comunicação e uma reprodução intersubjetiva dos objetos ideais sem que sua validade dependa de fatos circunstanciais.

Esta seção, portanto, busca esclarecer como, no domínio da Álgebra, a constituição dos objetos ideais e a sedimentação de seus sentidos se realizam por atos de significação e evidência, e como a linguagem algébrica oferece a expressão privilegiada dessas idealidades, possibilitando a apreensão e expressão de idealidades matemáticas.

Concepções de álgebra e do seu ensino expressos por professores

Nesta seção são trazidos modos de a álgebra ser concebida e ensinada por professores, com base em uma investigação realizada junto aos professores do ensino médio da Colômbia. Neste estudo, foram realizadas entrevistas com seis professores que se dispuseram a prestar seu depoimento sobre o *modo pelo qual compreendem a álgebra que ensinam e o ensino que realizam*. Essas entrevistas foram disparadas pela pergunta “Se você tivesse que explicar para alguém (outro professor, ou aluno, ou um cidadão comum) sua compreensão sobre a Álgebra e seu ensino, o que diria?”. Os depoentes foram convidados a exporem suas compreensões e lembranças enlaçadas por essa pergunta, de modo livre, sendo que o diálogo que se estabeleceu não estava sob avaliação de modos considerados, aprioristicamente, corretos ou não.

⁵⁵ Entendemos por "linguagem algébrica" o sistema de signos, operações e regras que, em sua articulação intencional, visa à expressão rigorosa de idealidades numéricas e operatórias. Ela não apenas representa relações entre quantidades, mas articula conteúdos ideais acessíveis à evidência intelectual, sendo, assim, uma linguagem privilegiada para a constituição e comunicação de objetos ideais no campo da Álgebra.

É importante enfatizar, nas experiências vivenciadas com o ensino e a aprendizagem da Álgebra, que os depoentes trazem, no fluxo de suas lembranças, aquelas que os marcaram tanto quando eram alunos, como agora enquanto docentes, articulando-as aos modos pelos quais essas vivências influenciam suas práticas pedagógicas.

Essa investigação evidenciou o confronto entre o ensino do nível médio e o universitário. Os professores apontam diferenças significativas entre as práticas de ensino desses dois níveis, refletindo a existência de um hiato, que permanece vazio, ou seja, não trabalhado na transição. Esse hiato evidencia uma discrepância nas expectativas e abordagens da Álgebra, desde os conceitos ensinados na educação básica até os explorados no ensino superior.

O cuidado heideggeriano na forma/ação do professor

Diversas concepções de Álgebra comparecem para o professor de matemática desde sua educação básica até a graduação. Na Licenciatura em Matemática emergem sentimentos de perplexidade, evidenciados por Cardozo na segunda seção deste texto, diante do abismo configurado na mudança que acontece ao adentrar no estudo da Álgebra Moderna trazendo os conhecimentos algébricos oriundos da educação básica. A superação dessas concepções fragmentadas demanda o abandono, no ensino de Álgebra na educação básica, da excessiva valorização dos procedimentos mecânicos de manipulação de fórmulas, ou seja, demanda uma mudança no entendimento da pessoa humana.

Para isso, são trazidos modos de ser denominados por Heidegger como cuidado próprio e impróprio, pessoal e impessoal ou autêntico e inautêntico. Sendo cuidado impróprio, impessoal ou inautêntico, a pessoa permanece ocupada com as suas atribuições, por exemplo, sendo professor de Álgebra sem preocupação com o ser do estudante. O professor, ao perceber o estudante como sendo em forma/ação, contribuirá para a constituição do seu conhecimento algébrico superando a mera apresentação de fórmulas algébricas destituídas de significado, dicotomizadas do mundo da vida (Heidegger, 2005).

Sendo cuidado inautêntico, o professor promove ensino de Álgebra apenas focado na apresentação de fórmulas sem considerar o mundo da vida. Por outro lado, o cuidado autêntico possibilita desenvolver uma compreensão do processo educativo no qual o professor se compromete com o ser do estudante, não como alguém que apenas memoriza

fórmulas e procedimentos algébricos, mas como aquele que, ao aprender Álgebra, desvela possibilidades próprias de ser-no-mundo (Gama; Lima, 2019).

Álgebra no mundo da escola: possibilidades pedagógicas multiculturais fundadas na atitude fenomenológica

Assumindo a atitude cuidadosa e o entendimento fenomenológico de corpo-vivente, nesta seção estão apresentadas reflexões sobre práticas educativas, desenvolvidas com estudantes de escolas públicas da educação básica, focadas em diversos modos de desenvolvimento da Álgebra. Conforme Merleau-Ponty (1999) explicita, *corpo* é assumido como *corpo-vivente*, o *veículo do ser no mundo*, que percebe, se sente ligado com os outros e *junto a um meio definido*. Além dos sentidos do tato e da visão, durante o desenvolvimento das práticas pedagógicas focadas nesta seção, na busca pela constituição do pensamento matemático nos estudantes é priorizado o sentido cinestésico, conforme esclarece Bicudo (2023). Movimentando-se e se percebendo em movimento, essas práticas educativas envolvem movimentos intencionalmente voltados para a compreensão de temas algébricos.

Jogos educativos envolvendo atividade física e coordenação motora fina, desenhos, recortes, colagens, manipulações de maquetes possibilitam trilhar o caminho fundamentado em conceitos intuitivos geométricos e se entrelaçando com temas algébricos. Desse modo, as ações pedagógicas vivenciadas e refletidas estão fundadas em práticas enraizadas no mundo-da-vida, visando contribuir para os estudantes atribuírem significado para os conteúdos curriculares, e são desenvolvidas na direção do reconhecimento de padrões e busca pela generalização algébrica.

As práticas educativas focadas nesta seção estão alinhadas com as orientações para a educação básica brasileira apresentadas na Base Nacional Comum Curricular que, dentre as metas gerais determina posicionamento ético em relação ao *cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta*. Algumas atividades didáticas incorporam aspectos culturais africanos e dos indígenas brasileiros, conforme determina a legislação educacional brasileira que visa promover a educação das relações étnico-raciais e ensino de história e cultura afro-brasileira, africana e indígena. Na abordagem dos temas matemáticos são valorizadas algumas criações matemáticas de diversos povos, sem hierarquia, ou seja, enfatizando que a álgebra eurocêntrica presente no mundo da escola não é superior, não tem valor máximo diante de outros conhecimentos.

Referências

BICUDO, M. A. V. A espacialidade do corpo-vivente na constituição de conhecimentos matemáticos. In: Bicudo, M. A. V. & Pinheiro, J. M. L. (Orgs.). **Corpo-vivente e a constituição de conhecimento matemático**. (pp. 109-128). São Paulo, SP: Livraria da Física, 2023.

BORTOLETE, Juliano. **O pensar algébrico**: uma perspectiva fenomenológica. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2024.

CHAPARRO-CARDOZO, A. Z. **Concepções de Álgebra e seu ensino**: perspectivas de professores de Matemática na Colômbia que trabalham com formação de professores. (tese em andamento). Doutorado em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista, 2025.

GAMA, A. E.; LIMA, W. M. O aprender e o ensinar a partir da obra *Que é uma coisa?*, de Martin Heidegger. **Educação: Revista do centro de Educação UFSM**, v. 44, p. 1-17, 2019.
HEIDEGGER, M. **Ser e tempo**. 13. ed. Tradução: Marcia Sá Cavalcante Schuback. Petrópolis: Vozes, 2005 [Parte 1].

MERLEAU-PONTY, M. (1999). **Fenomenologia da Percepção**. 2. ed. Tradução de Carlos Alberto Ribeiro de Moura. São Paulo, SP: Martins Fontes.

SEÇÃO 8: SIGNIFICAÇÃO, REPRESENTAÇÃO E SEMIÓTICA

FUNDAMENTAÇÃO E EVIDÊNCIA NA INTRODUÇÃO À LÓGICA E À TEORIA DO CONHECIMENTO DE HUSSERL

Tiago Nunes Castilho⁵⁶

Paola Andrea Gaviria Kassama⁵⁷

Resumo

Se investiga a reorientação fenomenológica da lógica no primeiro capítulo da *Husserliana XXIV* (1906/07), com ênfase na estrutura da fundamentação (*Begründung*). Analisa-se a distinção entre fundamentações imediatas e mediatas, o papel da evidência (*Evidenz*) e da evidência racional (*Einsicht*), e a articulação entre juízos por razões legitimadoras (*Rechtsgründe*). A ciência é compreendida como um sistema de juízos fundados, cuja validade (*Gültigkeit*) se organiza segundo formas inferenciais (*Schlußformen*) e leis de fundamentação (*Begründungsgesetze*). A lógica é então concebida como investigação das estruturas normativas do pensamento válido, condição da legitimidade do saber científico.

Palavras-chave: Lógica fenomenológica (*phänomenologische Logik*); Fundamentação (*Begründung*); Evidência (*Evidenz*); Evidência racional (*Einsicht*).

Introdução

O curso de Edmund Husserl ministrado no semestre de inverno de 1906/07, sob o título *Einleitung in die Logik und Erkenntnistheorie*, tratou de uma reorientação fenomenológica da lógica. Logo em sua abertura, Husserl retomou uma distinção clássica entre psicologia e lógica, reconhecendo, contudo, que essa distinção, embora tradicional, jamais foi suficientemente esclarecida em seu sentido mais profundo.

Essa exigência de profundidade revela-se como uma exigência de fundamentação (*Begründung*), cuja natureza e estrutura Husserl buscou esclarecer. A lógica não deve ser concebida como uma simples doutrina empírica das operações mentais — o que a reduziria a uma psicologia descritiva —, mas como uma ciência que é também interessada no “*pensar (Denken)*, na medida em que este está metodicamente orientado para a realização de um fim, o fim da verdade (*Wahrheit*).” (*Hua XXIV*, §1, p2, <5>).

⁵⁶ Doutor em Matemática, Unicamp. Docente da Unifesp. E-mail: tncastilho@unifesp.br.

⁵⁷ Doutora em Matemática Aplicada, USP. Docente da Unifesp. E-mail: andrea.gaviria@unifesp.br.

Enquanto a psicologia lidaria com atos psíquicos como simples vivências, sem considerar a validade de seus conteúdos, a lógica se ocuparia com as condições que permitem distinguir entre o juízo verdadeiro e o falso, entre o raciocínio válido e o inválido. Ela exigiria, por isso, uma *fundamentação* teórica rigorosa das normas do pensamento válido, baseada na análise daquilo que dá à verdade o seu caráter originário de validade. E tal é o propósito da fenomenologia lógica de Husserl: descrever as estruturas intencionais que tornam possível a evidência (*Evidenz*) e, com ela, a fundamentação das ciências. Esse é o solo sobre o qual se edificará toda a reflexão subsequente, a saber – focando apenas no primeiro capítulo da obra – se buscará: compreender como a verdade se mostra originariamente; como ela é fundada em atos evidentes; e como essas fundações se organizam sistematicamente no interior da ciência. A lógica torna-se, então, não apenas uma doutrina do raciocínio válido – o “raciocínio”, “a validade” etc, devendo ser entendidos em sentidos estritos e rigorosos –, mas o ponto de partida para uma teoria fenomenológica do conhecimento.

A Evidência e a Estrutura da Fundamentação

Ao longo dos parágrafos §3 e 4, a fundamentação (*Begründung*) é tratada por Husserl como ato intencional pelo qual uma expressão (*Ausdruck*) — tal como um enunciado (*Aussage*) acerca de algo ou um estado de coisas (*Sachverhalt*) — se mostra como válida ou legitimamente fundada, em virtude de razões legitimadoras (*Rechtsgründe*) que se dão na própria vivência intencional. A fundamentação está intrinsecamente ligada ao conceito de evidência (*Evidenz*), entendido não como convicção subjetiva ou sentimento psicológico de certeza, mas como a doação originária da verdade, isto é, o modo específico pelo qual um conteúdo se impõe como verdadeiro ao sujeito intencional.

Husserl distingue claramente duas modalidades do ato de fundamentação (*Begründung*): a fundamentação imediata (*unmittelbare Begründung*) e a fundamentação mediata (*mittelbare Begründung*). A fundamentação imediata ocorre quando um juízo (*Urteil*) se dá como válido na própria vivência originária da experiência intencional, isto é, quando sua legitimidade advém de uma evidência (*Evidenz*) originária — como nas intuições perceptivas ou eidéticas, em que o objeto visado se dá diretamente. Já a fundamentação mediata caracteriza-se por depender de uma cadeia de razões

legitimadoras (*Rechtsgründe*), na qual a validade do juízo fundamentado remete à validade de outros juízos anteriormente fundamentados, por meio de “inferências” (*Schlüsse*) logicamente reguladas segundo formas de fundamentação válidas. Esse é um caso de evidência racional (*Einsicht*), a qual é uma forma intelectual da evidência (*Evidenz*) — que ocorre quando o sujeito reconhece, de modo conceitualmente claro, a validade da relação entre os fundamentos e aquilo que é fundamentado, como no caso de axiomas matemáticos e das proposições logicamente demonstradas a partir deles. Aqui, o termo “racional” designa esse caráter normativo das relações entre juízos fundamentados. Já “raciocínio” refere-se a esses atos de fundamentação mediata (*mittelbare Begründung*), regidos por leis de validade (*Begründungsgesetze*), como exigido na constituição do saber científico.

O Sistema das Fundamentações Mediatas: A Arquitetura das Ciências

Segundo Husserl, a ciência não busca convicções subjetivas, ela visa ao “saber”, e “o saber (*Wissen*) não é, de fato, nada além de evidência racional (*Einsicht*) atual ou potencial.” (*Hua XXIV*, §5, p12, <20>). Toda proposição científica deve ser, pelo menos em princípio, passível de ser apropriada por um sujeito apto, capaz de percorrer as inferências necessárias. Como diz Husserl: “*Todo aquele suficientemente capacitado e previamente formado pode percorrer racionalmente a prova (*Beweis*) e trazê-la à compreensão atual com evidência racional (*aktuell einsichtiges Verständnis*).*” (*Hua XXIV*, §5, p12, <20>). Enquanto a evidência racional (*Einsicht*) autêntica só se realiza no instante atual (*aktuellen Vollzug*) dos encadeamentos de pensamento inferencial e demonstrativo, todo o restante constitui apenas uma evidência racional potencial (*potentielle Einsicht*). Trata-se de um “saber disposicional, presente como um sedimento de disposições fixas, a partir das quais se torna possível atualizar inferências (*Schlüsse*), provas (*Beweise*) e teorias previamente aprendidas ou documentadas por escrito.” (*Hua XXIV*, §5, p12, <25>)”

A maioria das verdades científicas, portanto, não estão acessíveis por intuições, mas apenas por meio de provas e raciocínios. A análise das cadeias de pensamento científico (*wissenschaftliche Gedankengänge*) revela o funcionamento do pensamento lógico em sua atividade originária. Há, assim, uma organização segundo uma unidade arquitetônica (*architektonische Einheit*), que assegura a coesão interna da ciência

(*Wissenschaft*) como sistema racional: “*sentenças estão conectadas a outras sentenças, fundamentações a outras fundamentações, de modo sistemático, tal como exige a ordem natural das próprias coisas e das fundamentações e com isso, o domínio do campo de pesquisa*” (*Hua XXIV, §5, p13, <15>*). Essa estrutura distingue a ciência autêntica de uma mera coleção de proposições. A ciência se define, portanto, como um sistema de fundamentações articuladas, no qual a validade dos juízos decorre de sua inserção em uma ordem evidencial regulada logicamente — e é nesse sentido que a lógica ocupa um papel normativo essencial, regulando a forma e a legitimidade da fundamentação científica (*wissenschaftlichen Begründung*). A tarefa fundamental das ciências é, portanto, a construção de sistemas de fundamentações mediatas (*mittelbare Begründungen*), isto é, encadeamentos de juízos (*Urteile*) cuja validade se apoia, passo a passo, sobre outros juízos anteriormente fundamentados, até que se remetam, em última instância, a fundamentos imediatamente evidentes. O que caracteriza o saber científico — na medida em que é um saber legítimo — não é a mera acumulação de conteúdos, mas sua estruturação segundo uma ordem de fundamentações.

A Forma e a Legalidade da Fundamentação

Segundo Husserl: “*Toda fundamentação (Begründung) está submetida a uma lei de fundamentação (Begründungsgesetz).*” (*Hua XXIV, §6, p16, <30>*). Essa legalidade não se refere apenas à sequência das proposições, mas à sua *forma* essencial. A cada fundamentação corresponde uma *forma* (*Form*) determinável, e a essa forma corresponde uma lei de validade que regula a transição legítima das premissas à conclusão. Assim, por exemplo, a evidência racional (*Einsicht*) da validade de uma proposição conclusiva (*Schlußsatz*) está vinculada — por meio de fundamentações (*Begründungen*) — à evidência racional (*Einsicht*) da validade das premissas que a precedem: “*A evidência racional (Einsicht) de que a conclusão S é válida está vinculada à evidência racional (Einsicht) de que as premissas P₁, P₂... são válidas, às quais se recorre dentro da prova.*” (*Hua XXIV, §6, p17, <20>*).

Essa conexão entre premissas e conclusão não é fruto da disposição subjetiva do indivíduo — como se uma modificação em nossa constituição psíquica pudesse permitir diferentes formas de inferências. Pelo contrário, trata-se de um vínculo objetivo, regido por leis racionais invariantes. “*Todo provar (Beweisen) está submetido a leis (Gesetze)*

universais, evidentes em si mesma (in sich evidenten)” (Hua XXIV, §6, p18, <10>). Cada inferência, por mais particular que seja, é sempre um caso individual de uma *forma inferencial geral (Schlußform)*. Exemplo paradigmático disso é o silogismo formal: “*Todos os A são α . X é A. Logo, X é também α .* O que legitima um raciocínio é a inserção de seu conteúdo em uma forma inferencial geral (*Schlußform*), a qual, por sua vez, está fundada em leis de fundamentação mais básicas, que são evidentes por si mesmas (*Selbstverständlich*)⁵⁸ e que asseguram a validade lógica da inferência.

O tipo de evidência racional (*Einsicht*) aqui não se limita a conteúdos empíricos, mas incide diretamente sobre a forma do pensamento, revelando a estrutura eidética da inferência. Com isso, se compreende que o que caracteriza a fundamentação (*Begründung*) autêntica é a motivação lógica (*logische Motivation*) — e não meramente psicológica — da conclusão a partir das premissas. Husserl destaca ainda que, mesmo quem comete um erro de raciocínio (*Fehlschluß*) pode até apresentar algo que parece uma prova, mas tal estrutura não corresponde a uma verdadeira fundamentação no sentido lógico: “*Quem comete um raciocínio falacioso (Fehlschluß), quem constrói uma teoria de forma equivocada, também fundamenta (begründet) em certo sentido (in gewissem Sinn).*” (Hua XXIV, §6, p21, <5>).

Husserl destaca ainda que as formas e leis da inferência não pertencem exclusivamente a uma ciência particular, mas constituem o solo comum de toda racionalidade científica: “[...] *as formas da inferência (Schlußformen) e as leis de inferência (Schlußgesetze) não são algo que separe as ciências (Wissenschaften), nem algo que se fragmente com a diferenciação das ciências (Sonderung der Wissenschaften).*” (Hua XXIV, §6 p21, <30>). Elas não se vinculam a conteúdos específicos, mas à *forma da ciência (Form der Wissenschaft)* enquanto tal. O que permanece, quando abstraímos todo conteúdo empírico das inferências, são termos formais como “*todos*”, “*alguns*”, “*é*”, “*não é*”, “*conceito*”, “*propriedade*”, “*proposição*” — categorias lógicas que estruturam o pensamento em qualquer campo científico.

A fundamentação (*Begründung*), enquanto estrutura normativa do pensamento, é, pois, constituída pela legalidade de formas inferenciais que são evidenciadas

⁵⁸ Na lógica clássica, cerca das leis lógicas, isso que Husserl chama de autoevidente (*Selbstverständlich*), está capturado por noções básicas tais como tabelas-verdade e as condicionais tautológicas mais elementares: *Modus Ponens*, *Modus Tollens* etc.

racionalmente. Essa estrutura é o que torna possível a ciência como sistema, e é o que confere legitimidade objetiva às suas proposições. O estudo da forma e da legalidade da fundamentação é, assim, não apenas tarefa da lógica, mas condição da própria cientificidade.

Bibliografia

Husserliana XXIV – **Einleitung in die Logik und Erkenntnistheorie**. Vorlesungen 1906/07.

ASPECTOS DA LINGUAGEM MATEMÁTICA EM HUSSERL DE 1890 A 1913

Verilda Speridião Kluth⁵⁹

Resumo:

Neste resumo expandido, apresentamos sinteticamente alguns fundamentos fenomenológicos desenvolvidos durante as investigações feitas por Husserl no período de 1890 a 1913, sobre uma concepção de linguagem matemática que aflora da Semiótica husserliana, desde sua obra *Filosofia da Aritmética* perpassando a teoria do simbolismo, à *Lógica Pura (Prolegômeno)* e às *Investigações Lógicas – Investigações para a fenomenologia e a teoria do conhecimento*. Um aprofundamento das argumentações tecidas nesse caminhar filosófico encontra-se no texto intitulado *A linguagem matemática: uma imersão nas raízes fenomenológicas para uma filosofia da educação matemática*, que será discutido no *Seminário Avançado em Fenomenologia - Uma Filosofia Fenomenológica da Educação Matemática*.

Palavras-chave: semiótica. Teoria do conhecimento. Linguagem matemática

Palavras iniciais

Husserl aproxima-se da linguagem com rigor filosófico por considerar ser seu estudo de vital importância para a explicitação da lógica pura e para a teoria do conhecimento, apresentadas nas partes I e II das *Investigações Lógicas – Investigações para a fenomenologia e a teoria do conhecimento*. No entanto essa aproximação já estava sendo cultivada desde seu trabalho intitulado *Filosofia da Aritmética (PA)* e de um texto complementar, que trata da Teoria do Simbolismo, cujo foco de estudo são os signos (símbolos, sinais) numa abordagem bastante específica e diferenciada de outras que vigoravam na época. Exporemos este movimento filosófico, focando a linguagem matemática que aflora desse modo de refletir a linguagem nas obras já citadas, cientes de que essa reflexão não se esgota nelas, uma vez que a fenomenologia madura posteriormente desenvolvida por Husserl vai abrir espaços para a expansão dos conceitos que serão aqui apresentados.

Sobre a linguagem matemática

Segundo Araújo (2018), desde os primórdios dos trabalhos de Husserl sobre o objeto matemático, já se anunciava a intenção do autor em expor as condições para o surgimento do formalismo, referindo-se à Matemática formal, aquela representada em formas linguísticas e simbólicas, que, à época, cultivavam uma concepção sobre os

⁵⁹ Doutorado, Unesp. Professora Associada III, Unifesp. Email: kluth.verilda@unifesp.br

símbolos matemáticos como algo que não designava nada. Os símbolos eram tidos como sinais que existiam sem qualquer sentido interpretável. Husserl se questionava a quais uso esses sinais e suas relações sem sentido podiam nos servir. Esse questionamento leva Husserl a apostar na acessibilidade do significado de número que se encontrava, à época, camuflada no manuseio de operações como soma de unidades. Assim como os números, também as operações valiam-se de sinais, deixando à mostra a chamada *cegueira semântica dos signos matemáticos*.

Em contrapartida,

A linguagem matemática, para Husserl, representava o meio de acesso a um sentido universal e, portanto, os signos usados na operação matemática não poderiam ser entendidos como puras multiplicidades, como se se tratassem de formas não ordenadas de uma sintaxe sem sujeito ou finalidade (Araújo, 2018, p. 7).

Segundo Kluth (2010), Husserl distingue a evidência primeira de número como uma pluralidade determinada, aquela que responde à questão: quão muitos? Essa evidência de número pode ser: autêntica, quando se fizer vigente, como uma cesta com três laranjas; ou inautêntica ou simbólica, quando se apresentar mediante signos. Disto teremos os conceitos de representação própria e imprópria. Ambas dadas na experiência do real, onde a apresentação imprópria está atrelada à lógica e à Psicologia, pois esta substituíria a apresentação própria.

Apesar dos primeiros esforços de Husserl, ainda persistiam em PA, de acordo com Araújo (2018), suspeitas da cegueira semântica, o que conduz o filósofo a escrever o texto complementar sobre a teoria do simbolismo, intitulado *Zur Logik des Zeichens* – traduzido para o português como: *Da lógica dos sinais - Semiótica* (1890).

Conforme Guilhermino (2020), em *Semiótica*, encontra-se uma clarificação psicológica e lógica do uso dos símbolos. A substituição da apresentação própria pela imprópria é explicitada como uma equivalência lógica e a distinção entre coisa e símbolo é uma distinção psicológica. Torna-se, portanto, papel da semiótica explicitar a relação de substituição. E nela, a simbologia matemática é tomada como norte dessa reflexão.

Husserl apresenta, em *Semiótica*, uma classificação de signos. Os signos materiais e formais desempenham a importante tarefa de distinguir entre o conteúdo de representação e aquilo que os atos psíquicos edificam sobre a base de conteúdo-de-representação, distinção que vai clarear a natureza do juízo, contrariando a concepção clássica. Dessa reflexão, aflora o conceito de matéria e forma para uma análise de

sentenças que não se restringe à análise gramatical em se tratando de sujeito e de predicado, que desemboca numa análise onde o ajuizar prático não é exatamente o ajuizar lógico. O primeiro é conduzido por um motivo psicológico e o segundo é guiado por um motivo gnosiológico. No ajuizar prático, efetua-se o que Husserl chama de *lei da economia do pensar do mecanismo psicológico*.

Tourino (2014) afirma que, com esta reflexão husserliana, a lógica não é mais entendida como técnica do pensar e complementa que, com ela, põe-se à mostra a distinção entre os domínios do real e do ideal.

Consoante Silva (1999), a lógica em Husserl subdivide-se em *Lógica das Proposições*, que trata de proposições e teorias e *Ontologia formal* relacionada a objetos concebidos na máxima generalidade e variedades. Ambas têm os conceitos como objeto de estudo.

Para uma teoria do conhecimento explicitada à luz de uma investigação lógica, nos moldes husserlianos, torna-se imprescindível um estudo da linguagem. Husserl parte de um estudo sobre a explicitação das proposições do conhecimento, tendo como centro de sua atenção o significado via signos, imbuído de toda a compreensão já elaborada sobre eles.

No primeiro capítulo de LU, parte II, encontra-se uma análise das expressões linguística que entrelaça compreensões advindas da Semiótica dos Signos e propostas da Lógica Pura. Nessa análise, o signo pode suscitar a função de indicar (*anzeichen*) e a função de significar (*Bedutungsfunktion*). Na primeira função, estabelece uma relação indicativa fundada numa motivação não inteligível numa conexão coisal, sendo que na segunda função, a motivação tem uma qualidade estrutural.

A função de significar é aprofundada nas LU (1913) e explicitada em termos de atos e conteúdo de atos, onde o significado de uma expressão matemática torna-se independente das circunstâncias empíricas, das operações puramente psicológicas, da variedade de vivências, das condições históricas sociais e históricas em que se realiza e atualiza. Segundo Alves (2023), “É no momento de instanciação das espécies que o significado ideal se constrói, mas somente se a unidade ideal específica se unir à intenção de significação” (p. 9).

Importante salientar que no caso dos atos objetivantes, aqueles guiados por razões cognoscíveis, não está sendo considerada a função comunicativa das expressões onde elas funcionam como índice. Neles, a unidade ideal específica une-se à intenção de

significação, pois o ‘motivo’ que tece essa união tem caráter estruturante, ou seja, gnosiológico.

São dois tipos de atos descritos por Husserl (1913). O ato doador de sentido e o ato que desempenha o sentido, intitulados, respectivamente de: Atos de concessão de significado (bedeutungsverleihenden) ou atos de intenção de significado (bedeutungsintentionen) - e ato de preenchimento de significado. O autor passa a explicitar esses atos e suas relações, cujos conteúdos dizem da unidade ideal do significado que vai sendo percebida, intuída e ajuizada pela motivação nuclear do conhecimento.

A concepção de linguagem que aflora das obras de Husserl, aqui tratadas, abre-nos a possibilidade de conhecermos as idealidades matemáticas, quando suas expressões são apreendidas como unidade ideal do significado, o que se traduz, para Alves (2023), em uma idealidade do significado ou idealidade da significação ou ainda uma idealidade da espécie. Assim, a linguagem tem como função servir ao pensamento. Ela é um intermediário entre o objeto e nossas percepções dos símbolos e expressões para que possamos expô-las pelo pensamento de forma inteligível a outros falantes.

Entendemos que o estudo da concepção husserliana da linguagem matemática seja de fundamental importância para uma Filosofia da Educação Matemática, uma vez que ela propicia o acesso ao âmago dessa ciência, enquanto ciência eidética, com potencialidades cognitivas a serem exploradas por essa região de inquérito, com finalidades educacionais matemáticas.

Referências

ALVES, A.V.; Santos, S. de L. A idealização da significação na segunda investigação lógica de Edmund Husserl. In. **Linguística, letras e arte. Discursos e políticas**. 2023. P. [s/d] acessível em :
https://www.google.com/search?q=A+idealiza%C3%A7%C3%A3o+da+significa%C3%A7%C3%A3o+na+segunda+investiga%C3%A7%C3%A3o+l%C3%B3gicas+de+Edmund+Husserl&rlz=1C1GCEU_enBR1161BR1161&oq=A+idealiza%C3%A7%C3%A3o+da+significa%C3%A7%C3%A3o+na+segunda+investiga%C3%A7%C3%A3o+l%C3%B3gicas+de+Edmund+Husserl&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUqBggAEEUYOzIGCAAQRRg7MgcIARAhGI8CMgcIAhAhGI8C0gEIMTcxMWowajeoAgiwAgHxBRPCKhDpQ4FR8QUTwioQ6UOBUQ&sourceid=chrome&ie=UTF-8 data: 12/05/2025 às 8:20

ARAÚJO, V. Derrida e o problema da linguagem matemática: suplementos à fenomenologia de Husserl. IN: **Em construção – arquivo de epistemologia histórica e estudo de ciência**. N. 3/2018, 2018. p. 6 -20.

GUILHERMINO, D. P. O desenvolvimento da teoria Semiótica de Husserl de 1890 a 1910. In **Kriterion**, Belo Horizonte, n. 147, dez. /2020, p. 649-674

HUSSERL, E. Zur Logik des Zeichen - **Da lógica dos sinais** (Semiótica). Trad. António Fidalgo. [Online] em <https://arquivo.bocc.ubi.pt/pag/fidalgo-husserl-semiotik.pdf> (Acessado em 29/03/2025), 1890.

_____. **Logische Untersuchungen** - Untersuchungen zur Phänomenologie und Theorie der Erkenntnis. Zweiter band, I. Teil. Halle A. D. S./ Max Niemeyer. 1913

KLUTH, V. S. Panorama fenomenológico sobre número e sua imagem na alfabetização aritmética. In **Filosofia da Educação Matemática** – Fenomenologia, concepções, possibilidades didático-pedagógicas. Org. Bicudo, M. A. V. São Paulo: Unesp. 2010. p. 63-88.

SILVA, J. J. da. (1999) Husserl's Concepção of Logic. Essays in Honor of Oswaldo Chateaubriand Filho. IN: **Manuscrito – Revista Internacional de filosofia**. Logic, Langage and Knowledge. Orgs Luiz Carlos P. D.; Michael B. Wrigley, vol. XXII n. 2, p. 367-397.

TOURINO, C. D. C. Lições fundamentais de Husserl em Prolegômenos: distinção e relação entre o real e o ideal/ o normativo e o puramente teorético. In: **Problemata: r. Intern. Fil.** V. 5 - n. 1. 2014. p. 130-148.

A REPRESENTAÇÃO NA MODELAGEM MATEMÁTICA: EXPLICITAÇÃO DOS NOSSOS ESTUDOS

Carla Melli Tambarussi⁶⁰

Tiago Emanuel Klüber⁶¹

Gabriele de Sousa Lins Mutti⁶²

Rosangela Ramon⁶³

Resumo:

Buscamos, nesse texto, apresentar o nosso percurso no âmbito do projeto Uma Filosofia Fenomenológica da Educação Matemática. Percurso, este, que abrangeu o estudo sobre como a *representação* se evidencia na pesquisa em Modelagem Matemática, seja na Matemática Aplicada ou na Educação Matemática, bem como o estudo da *representação* na Fenomenologia e seus desdobramentos.

Palavras-chave: Representação fenomenológica; Modelagem Matemática; Atos intencionais.

O nosso caminhar...

O nosso percurso no âmbito do projeto **Uma Filosofia Fenomenológica da Educação Matemática** teve como ponto inicial o estudo de aspectos concernentes à *representação* na Modelagem Matemática (MM). Esse estudo se justificou, dentre outros fatores, pela presença do termo *representação* na teoria da MM, seja no contexto da Matemática Aplicada como na Educação Matemática.

Em um primeiro esforço de inserção na temática, dedicamo-nos a compreender como o termo supracitado é compreendido na MM. Nesse cenário de estudo, evidenciamos que a *representação* está articulada a conceitos, como: modelo matemático e realidade, que são recorrentes na MM e que nos ajudam, de modo amplo, a expressar os sentidos e significados da *representação* na Modelagem Matemática.

Ficou-nos evidente que há, implicitamente, nos textos sobre MM, um entendimento que sustenta as diversas concepções que podem existir sobre *representação*

⁶⁰ Doutora em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Coordenadora Educacional, Colégio Integração. E-mail: carlatambarussi@gmail.com

⁶¹ Doutor em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina. Professor Associado C, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel. E-mail: tiagokluber@gmail.com

⁶² Doutora em Educação em Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Diretora escolar, Secretaria de Estadual de Educação do Paraná. E-mail: gabriele.mutti@escola.pr.gov.br

⁶³ Doutora em Educação em Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Professora do Instituto Federal de Santa Catarina, Xanxerê. E-mail: rosangela.ramon@ifsc.edu.br

e que nele está expresso, segundo Klüber, Tambarussi e Mutti (2022, p. 297, grifos dos autores)

a ideia de **tomar o lugar de**: seja na exibição, no quadro que reproduz que está na mente, atuando como intérprete de uma obra, numa peça jurídica ou ocupando um cargo que exija falar por. Esse significado, **tomar o lugar de**, que sustenta os demais, é recorrente no âmbito da Ciência e da Filosofia, focando aspectos como a **representação do real**. Essa concepção clássica da **representação** (Moura, 1989) está na base da teoria do conhecimento na Ciência Moderna e permanece vigente na ciência contemporânea. Em outras palavras, assume-se a ideia de reflexo ou cópia da realidade, sendo expressa por meio de uma **representação**.

Indo ao encontro do explicitado acima, é acentuada a compreensão de que os modelos matemáticos **representam a realidade** ou são **aproximações** da realidade que se pretende modelar. Esse conceito clássico acerca da *representação* está enraizado ao entendimento de que a realidade está aí, como objetivamente dada. Essa compreensão evidencia o representar como refletir, tomar o lugar do objeto. Uma ideia que está alinhada à defendida pela ciência moderna e se mostra ainda nas concepções da Modelagem Matemática na perspectiva da Matemática Aplicada.

Recentemente, como resultado da Iniciação Científica de Stunder (2025) que interrogou as ideias de *representação* presentes na X Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática, enfatizou-se que as ideias supracitadas são predominantes, de tal modo que emergiram oito ideias nucleares sobre a *representação* no contexto da MM: 1) Desenhos matemáticos representam a Matemática, 2) Matemática representada pelo real, 3) Modelos representam a realidade, 4) Real representado pela Matemática, 5) Real representado por desenhos, 6) Teoria da representação de Dreyfus, 7) Teoria Semiótica de Duval e 8) Teoria Semiótica Peirceana. Em suma, nota-se dois movimentos distintos: ora a matemática representando o real e ora o real representando a matemática. Esse movimento, entendemos, se dá tanto sob fundamentação teórica que sustenta discussões ora de modo naturalizado como aquilo que é próprio à Modelagem Matemática.

Com a compreensão de como a *representação* se evidencia nos trabalhos de MM, perguntamos e avançamos no estudo de como ela se mostra quando a postura assumida é a fenomenológica. Diferentemente da compreensão clássica sobre *representação*, junto à Fenomenologia

não assumimos a representação como (*Vorstellung*) da realidade, tal qual é dada em si e independente do sujeito, mas sim como a expressão matemática do visto (*noésis*) sobre o que está sendo visado (*noema*) por aquele que se

coloca a interrogar situações (problemáticas) que o inquietam. [...] Podemos compreender que a representação, enquanto ato, não é um reflexo, não resulta do objeto que está fora (Klüber; Tambarussi; Mutti, 2022, p. 318-319).

A fenomenologia não nega que existam representações, uma vez que há aquelas que são chamadas próprias, quando estou frente ao objeto sensível e as impróprias que remetem ao objeto em sua ausência, portanto, tomadas como signos. Porém, mesmo nas representações próprias não existe uma mera cópia do objeto que aí está, o que se visa é são os modos de doação deste objeto. Portanto, a fenomenologia desloca o foco para os modos como elas se constituem na experiência. Isso significa que o conhecimento não é reflexo, mas elaboração intencional, fundada em idealidades e vivências que escapam à teoria do reflexo.

O que articulamos sobre *representação* em um primeiro movimento de estudo no âmbito do projeto **Uma Filosofia Fenomenológica da Educação Matemática**, levou-nos a avançar sobre o nosso foco inicial de estudo e em uma segunda parte do nosso percurso focamos nossa atenção nos aspectos concernentes à linguagem e a *representação*.

Nessa direção a representação é compreendida como um ato intencional da consciência, que se dá na correlação com o fenômeno visado e não, simplesmente, com a imagem mental de algo externo.

Essa abertura e articulação entre a representação e a linguagem, no sentido fenomenológico, nos levou a estudar aspectos inerentes aos atos categoriais, que são aqueles que se realizam sobre os atos imediatos favorecidos pela percepção e são considerados os atos responsáveis pela constituição do conhecimento, uma vez que são eles que articulam diferentes vivências que sustentam enunciados sobre estados de coisas. Juntamente aos atos categoriais também nos dedicamos a entender as intencionalidades articuladas à imagem, ao signo e à palavra. Cada uma dessas intencionalidades possui modos próprios de se apresentarem e interferem de modos distintos quando se visa algum fenômeno a ser conhecido.

Esse esforço contribuiu para o entendimento de diversas compreensões que se distinguem das visões clássicas da produção do conhecimento no âmbito da Matemática e Educação Matemática, dentre elas, a de que o conhecimento matemático requer a ativação de atos categoriais para constituir idealidades que são próprias aos objetos matemáticos.

As implicações dessas compreensões serão discutidas em texto específico que reúne os resultados da nossa investigação, notadamente no que concerne ao papel do professor no movimento de mediar significações. Para tanto, ele precisa estar atento ao caráter vivido e intersubjetivo do conhecimento matemático.

Referências

MOURA, C. A. R. de. Prefácio. In: HUSSERL, E. **Ideias para uma fenomenologia pura e para uma filosofia fenomenológica**. Tradução de Márcio Suzuki. Aparecida: Ideias & Letras, 2006. p. 15-23.

KLUBER, T. E.; TAMBARUSSI, C. M.; MUTTI, G. de S. L. O problema filosófico da representação e desdobramentos para a Modelagem Matemática na Educação Matemática. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 289-324, 2022.