



FENOMENOLOGIA, LÓGICA E DEMONSTRAÇÃO MATEMÁTICA: ESTUDO PARA UMA ABORDAGEM QUALITATIVA NA FORMAÇÃO DOCENTE

PHENOMENOLOGY, LOGIC, AND MATHEMATICAL PROOF: A STUDY TOWARD A QUALITATIVE APPROACH IN TEACHER EDUCATION

Tiago Nunes Castilho¹

Resumo: Este estudo propõe delinear fundamentos filosófico-fenomenológicos para a disciplina “*Sobre a matemática da educação básica e seu ensino*” no âmbito da formação docente em nível de mestrado profissional. O trabalho problematiza a lógica clássica e a demonstração matemática, reconduzindo-as à sua origem na vivência do sentido e à evidência que fundamenta a validade racional. À luz da fenomenologia, especialmente das análises de Husserl sobre evidência e fundamentação, busca-se compreender a lógica, não como técnica formal isolada, mas como expressão de uma racionalidade constituinte. O texto articula fundamentos conceituais e implicações formativas para o ensino, assumindo momentos de linguagem fenomenológico-descritiva — voltada à explicitação das estruturas intencionais da consciência — e outros de caráter mais expositivo-didático, destinados à organização e comunicação sistemática dos conteúdos propostos.

Palavras-chave: Fenomenologia; Lógica; Demonstração Matemática; Formação Docente.

Abstract: This study proposes to delineate philosophical-phenomenological foundations for the course “*On the Mathematics of Basic Education and Its Teaching*,” within the framework of teacher education at the professional master’s level. The work problematizes classical logic and mathematical demonstration, leading them back to their origin in the lived experience of meaning and to the evidence that grounds rational validity. In light of phenomenology, especially Husserl’s analyses of evidence and grounding, it seeks to understand logic not as an isolated formal technique, but as the expression of a constituting rationality. The text articulates conceptual foundations and formative implications for teaching, assuming moments of phenomenological-descriptive language — aimed at the explication of the intentional structures of consciousness — and others of a more expository-didactic character, directed toward the systematic organization and communication of the proposed contents.

Keywords: Phenomenology; Logic; Mathematical Proof; Teacher Education.

1 Introdução

Este estudo pretende delinear temas para a disciplina “*Sobre a matemática da educação básica e seu ensino*”, a ser oferecida no programa de *Mestrado Profissional em Educação Básica (MEPEB)*, e tem por meta problematizar a lógica clássica e a demonstração matemática, assim como o seu ensino, a partir de uma perspectiva filosófico-fenomenológica.

¹ Doutor em Matemática (UNICAMP/CAMPINAS), UNIFESP, Diadema, SP, BR. E-mail tncastilho@unifesp.br



Busca-se aqui tratar a lógica clássica e a demonstração matemática como experiências fundadas na vivência originária, isto é, na experiência imediata do sentido do verdadeiro, tal como ele se doa à consciência. Essa abordagem vai de encontro, de modo crítico, a certas concepções tradicionais que tendem a reduzir, tanto a lógica, quanto a demonstração, a um conjunto de procedimentos técnicos aplicados mecanicamente, dissociados da experiência originária de sentido que lhes confere legitimidade racional.

O ensino de Matemática, especialmente no que se refere à lógica clássica e à demonstração, exige mais do que habilidades técnicas de procedimentos, mas também uma compreensão de como os saberes matemáticos se *originam*, se *validam* e se *comunicam*. Assim, a fenomenologia de Edmund Husserl apresenta-se como uma via frutífera, pois possibilita uma compreensão de todo um campo de vivências de sentido, nas quais o sujeito se vincula ao mundo por meio de atos intencionais que visam, constituem e validam objetos matemáticos.

A demonstração matemática, sob essa luz, é reconduzida à sua função originária: a de *fundamentar* (*Begründen*), por *evidência lógica* (*logische Evidenz*), a *validade* (*Geltung*) do que se anuncia. Desse modo, propõe-se uma reorientação da prática de ensino, na qual a lógica clássica e a demonstração deixam de ser apresentadas como imposições formais dissociadas da constituição do conhecimento matemático e passam a ser compreendidas como experiências estruturantes da racionalidade vivida, nas quais o aluno apreende o sentido do que é ensinado a partir de seus próprios atos de consciência.

Este estudo tem, portanto, o intuito de articular o plano que rege a prática docente com os fundamentos filosóficos da fenomenologia — contribuindo assim para a formação continuada de professores, buscando uma compreensão do ensino da Matemática sob essas luzes. Para isso, espera-se delinear neste texto como a disciplina poderá integrar essas duas dimensões complementares: de um lado, serão trabalhados os conteúdos formais da lógica clássica por meio de materiais didáticos estruturados em linguagem matemática; por outro lado, serão usados referenciais fenomenológicos dos fundamentos do conhecimento lógico, conforme delineados por Husserl em *Hua XXIV - Einleitung in die Logik und Erkenntnistheorie. Vorlesungen*. Essa articulação visa permitir ao professor transitar entre a técnica formal já estabelecida na lógica clássica e a vivência do sentido, entre o rigor dos símbolos e a evidência tal como se manifesta nos atos de consciência, compreendendo a lógica e a demonstração como expressão de uma racionalidade constituinte.



O texto que segue está organizado em três seções principais. Primeiramente, serão explicitados os princípios da fenomenologia husserliana que orientam a compreensão da lógica e da demonstração matemática, tal como apresentada, principalmente, em *Hua XXIV*, destacando-se a relação entre a *evidência (Evidenz)* e a *fundamentação (Begründung)*. Em seguida, discute-se como esses fundamentos podem ser articulados na prática de ensino, pondo em destaque o papel formativo da lógica enquanto experiência de sentido e de racionalidade, onde serão descritos os percursos adotados para a análise e para a construção de uma prática formativa diferenciada.

2 Fundamentação filosófica (fenomenológica)²

A abordagem fenomenológica da lógica clássica e da demonstração parte da recusa em aceitar uma concepção psicologista da Matemática. Contra essa tendência — que reduz a Matemática a um conjunto de vivências subjetivas isoladas —, a fenomenologia propõe uma investigação das estruturas intencionais, pelas quais o sentido dos objetos matemáticos constitui-se como válido e comunicável. Tal constituição ocorre nos próprios atos da consciência, entendida aqui como campo de vivências intencionais no qual algo é visado, significado e validado, segundo suas estruturas essenciais, distinguindo-se assim de toda perspectiva psicológica ou empirista. Como destaca Husserl:

A psicologia (*Psychologie*) lida com todo tipo de pensamento (*Denken*), pois todo pensamento (*Denken*), inclusive o pensamento equivocado (*irrigere Denken*), é uma atividade psíquica (*psychisches Tun*). A lógica (*Logik*), por outro lado, lida com o pensamento na medida em que ele se dirige metodicamente à realização de uma meta (*Ziel*), a meta da verdade (*Ziele der Wahrheit*); e apenas com o pensamento assim dirigido, correto (*richtig*) e que visa à correteza (*Richtigkeit*), precisamente o pensamento lógico ou, em sentido rigoroso, intelectual (*verstandesmäßig*) (*Hua XXIV*, §1, p. 2, tradução nossa)

Aqui se deve distinguir claramente a lógica (*Logik*) de Husserl, que não deve ser compreendida como um conjunto de leis exteriores ao sujeito, mas como um campo de vivências do lógico, no qual se opera a constituição (*Konstitution*) de significações ideais.

² Para referenciais introdutórios da fenomenologia husserliana, além da Husserliana, veja Depraz (2007), Silva (2017) e Moran & Cohen (2012), que oferecem uma síntese clara dos princípios estruturais do método e da atitude fenomenológica, além dos próprios trabalhos originais de Husserl. Os argumentos de toda esta seção estão fortemente ancorados no primeiro capítulo da *Hua XXIV*. Todas as traduções dos textos a partir do alemão foram inicialmente realizadas por meio da plataforma “www.smartcat.com”, sendo que posteriormente passaram por revisão e correção individual, com apoio de traduções já existentes em outras línguas, com especial atenção à fixação terminológica dos principais conceitos fenomenológicos.



O seu interesse recai sobre o pensamento orientado à verdade (*Wahrheit*) e à corretude (*Richtigkeit*) — orientação essa que distingue a lógica do mero ato psicológico.

A exigência para que um pensamento seja genuinamente científico é que ele seja rigoroso em um sentido muito preciso, devendo, para isso, permanecer em unidade essencial com a lógica (*Logik*). Husserl sintetiza essa exigência de rigor ao afirmar que a ciência não se limita a afirmar, mas exige justificar, e só é ciência quando fundamenta (*begründet*):

A ciência (*Wissenschaft*) visa à verdade (*Wahrheit*) e a concebe como uma meta (*Ziel*), em direção à qual orienta determinados caminhos. A ciência (*Wissenschaft*) não apenas afirma, ela quer convencer; porém, não quer persuadir, mas convencer por meio de razões (*Gründe*). A ciência (*Wissenschaft*) não coloca nada ao acaso: ela fundamenta (*begründet*) (Hua XXIV §3, p. 6, tradução nossa).

Essa orientação à verdade exige que na lógica haja uma normatividade essencial. É precisamente sobre esse fundamento normativo que as ciências rigorosas devem ancorar-se, em particular a Matemática, em que as normas do pensar lógico se realizam com máxima pureza e rigor, devendo ser entendida como uma área exemplar da racionalidade dos encadeamentos de pensamento. De fato, pergunta-se: “O que é, pois, o especificamente científico (*Wissenschaftlich*) ou lógico (*Logisch*), por exemplo, nos encadeamentos de pensamento (*Gedankengänge*) da Geometria euclidiana ou da Física moderna?” (Hua XXIV, §3, p. 6, tradução nossa).

Na Matemática e na lógica clássica, manifesta-se o tipo de pensamento que a análise fenomenológica investiga: o pensamento que é regido por razões legitimadoras (*Rechtsgründe*), em que cada juízo (*Urteil*) deve ser fundamentado (*begründet*), isto é, justificado, de modo rigoroso. As variadas disciplinas matemáticas, tais como a Geometria e a Aritmética, são formas exemplares da ciência (*Wissenschaft*), pois nelas o ideal lógico de corretude (*Richtigkeit*) e de fundamentação (*Begründung*) é efetivamente realizado.

A resposta fenomenológica de Husserl à pergunta é inequívoca: o especificamente científico nos encadeamentos de pensamento matemático não repousa na crença (*Glaube*), mas na *Einsicht*.

A ciência (*Wissenschaft*) deriva seu nome do saber (*Wissen*); e aquilo que ela enuncia ou afirma torna-se saber (*Wissen*), na mais ampla medida, pela forma metódica das suas enunciações (*methodische Form der Aufstellungen*); da forma depende a *Einsicht* de que o que é dito não é apenas dito, pensado ou afirmado, mas possui validade objetiva (*objektiv gilt*), estando ancorado de tal modo que nenhuma objeção pode enfraquecer tais garantias de validade (Hua XXIV, §3, p. 6, tradução nossa).



A *Einsicht* é entendida aqui como o ato intencional pelo qual o sentido lógico de um juízo (*Urteil*) válido se doa à consciência como necessário, e no qual a verdade se manifesta no modo da evidência.³ No contexto das fundamentações das ciências, essa evidência seria a evidência lógica (*logische Evidenz*), na qual o caráter de ser-fundamentado (*Begründetsein*) do juízo é diretamente visto (*erschaut*). Esse caráter é o elemento motivador da correteza (*Richtigkeit*), o qual não é vivido vagamente, mas dado diretamente em sua doação. A evidência lógica (*logische Evidenz*) assim não surge de uma simples convicção:

Essa evidência lógica (*logische Evidenz*), essa *Einsichtigkeit* da convicção fundamentada (*Überzeugung*), na qual o caráter de ser-fundamentado (*Begründetsein*) é diretamente visto (*erschaut*), digo: essa evidência lógica é, de modo manifesto, algo completamente distinto de uma simples firmeza ou ‘intensidade’ da convicção (*Überzeugung*) (Hua XXIV, §3, p. 7, tradução nossa).

Enquanto a *Einsicht* é o ato no qual a verdade se dá como evidente, a evidência lógica (*logische Evidenz*) designa o modo de doação dessa verdade no próprio ato de *Einsicht*. A evidência lógica não é algo externo que acompanha o ato, mas o próprio ato enquanto o caráter de ser-fundamentado mostra-se intuitivamente. *Einsicht* nomeia essa vivência; “evidência lógica” designa essa mesma vivência, quando incide sobre nexos lógicos. Trata-se de uma unidade intencional, não de duas instâncias independentes.

A essência do pensar correto científico não está na simples posse de convicções, mas na maneira como elas se legitimam na *Einsicht*. O saber científico consiste em convicções cuja validade objetiva (*objektiv gilt*) se funda em *razões legitimadoras* (*Rechtsgründe*), isto é, numa fundamentação (*Begründung*) que se doa como *Einsicht*. Toda afirmação científica deve assim poder ser reconduzida a uma razão legitimadora, cuja evidência pode ser intuída por qualquer sujeito que segue o caminho da fundamentação, podendo assim ser justificada por essa “visão direta” donexo que a sustenta. Quando esse nexo é apreendido, “a *Einsicht* é dada” (Hua XXIV, §3, 7, tradução nossa). É nesse ato que o fundamentado (*Begründete*) — o objeto da fundamentação — aparece como fundado (*begründet*), como justificado pelas razões legitimadoras (*Rechtsgründe*) que se manifestam na unidade da mesma consciência.

³ Convém observar que Husserl lida também com modalidades não apodíticas de *Einsicht*. No parágrafo §4 da *Hua XXIV*, ele menciona explicitamente o caso das ciências factuais e dos cálculos probabilísticos, nos quais a evidência se dá sob modos distintos da necessidade estrita; contudo, privilegia-se aqui sua forma apodítica, por corresponder ao horizonte da demonstração matemática e à análise da cientificidade, tal como é feito no capítulo primeiro da *Hua XXIV*.



Aqui neste texto, é precisamente nesse contexto que o termo *racional* (*vernünftig*) deve ser compreendido; ele designa o caráter normativo da motivação lógica, ou seja, o modo pelo qual um juízo adquire validade (*Geltung*) ao inserir-se em um encadeamento de evidências justificadas, as quais constituem uma unidade sistemática de fundamentações (*Begründungen*). O *racional* (*vernünftig*) designa o modo de legitimação evidencial que confere às afirmações científicas sua validade objetiva. É o que qualifica a razão legitimadora (*Rechtsgrund*) de um juízo, quando sua validade é assegurada na *Einsicht*.⁴

Uma análise fenomenológica sobre essas cadeias de fundamentações deve visar os diferentes modos de doação envolvidos. Há dois modos de fundamentação (*Begründung*) a serem distinguidos: a fundamentação imediata (*unmittelbare Begründung*) e a fundamentação mediata (*mittelbare Begründung*). A primeira ocorre quando o juízo se mostra válido na própria vivência originária, por exemplo, quando o sentido é apreendido de modo direto na intuição (*Anschauung*), como nas intuições perceptivas ou eidéticas, ou quando na apreensão de uma asserção — como no caso de um axioma — o conteúdo mostra-se com evidência imediata etc. A segunda caracteriza-se por depender de uma cadeia de fundamentações, em que a validade de um juízo ancora-se na validade de outros juízos previamente fundamentados.

Em certos casos de asserções, como nos axiomas, o estado de coisas expresso na asserção pode dar-se com evidência lógica imediata. O sentido lógico doa-se de modo imediato à consciência, e a verdade doa-se em sua própria aparição. Ao se considerar, por exemplo, o caso de uma asserção elementar — como a que afirma que a união de dois conjuntos é comutativa —, verifica-se que, enquanto formulação meramente verbal ou habitual, ela permanece destituída de evidência. Contudo, quando o pensamento retorna da expressão à intuição (*Anschauung*), e nela apreende o conteúdo próprio do enunciado, o juízo adquire o caráter de uma fundamentação lógica. O ato de voltar à intuição, de esclarecer nela o sentido pretendido e de “ver” que o que vale para o exemplo vale também de modo geral, constitui o núcleo da fundamentação imediata (*unmittelbare*

⁴ A escolha por traduzir o termo *vernünftig* por “racional” encontra fundamento quando Husserl descreve a estrutura das fundamentações mediatas como condição essencial da cientificidade, principalmente quando trata das *afirmações legitimamente racionais* (*vernünftig berechtigter Behauptungen*). Nesse contexto, o *vernünftig* designa o modo de legitimação evidencial que confere às afirmações científicas sua validade objetiva. O termo está sendo usado para qualificar a razão legitimadora (*Rechtsgrund*) de um juízo quando sua validade é assegurada na *Einsicht*. Assim, expressa precisamente o sentido fenomenológico do termo traduzido aqui adotado: o *racional* como estrutura normativa de motivação lógica pela qual as verdades científicas se encadeiam em uma rede de justificações.



Begründung). É nesse retorno que a generalização intuitiva efetiva-se e o juízo adquire imediatamente o caráter de fundamentação lógica (*logische Begründung*).

Essa estrutura não é exclusiva das proposições teóricas: também nas afirmações perceptivas ela se manifesta. Quando se percebe, por exemplo, a semelhança entre dois tons, o juízo de similaridade não é arbitrário, mas fundado naquilo que é dado à intuição. A afirmação é motivada pela própria situação percebida; o sujeito “vê” o conteúdo sensível e aquilo que enuncia corresponde exatamente ao que se mostra na experiência. A evidência consiste justamente nessa doação intuitiva do objeto à consciência, da qual procede a convicção legitimamente fundada do juízo.

Assim, em todos os casos de fundamentação imediatamente evidente, “a convicção (*Überzeugung*) — a afirmação efetivamente realizada — está absolutamente fundamentada (*absolut begründet*), a verdade (*Wahrheit*) está absolutamente dada” (Hua XXIV, §3, p. 9, tradução nossa).

Husserl, no parágrafo §4 da Hua XXIV, expõe que nem toda convicção (*Überzeugung*) se dá sob o modo da plena certeza (*Gewißheit*). Há também convicções que são suposições (*Vermutungen*), nas quais o sentido da verdade se doa apenas sob o modo da probabilidade (*Wahrscheinlichkeit*). Ali exemplifica, mencionando o cálculo astronômico: quando vários observadores determinam a posição de uma estrela e obtêm resultados ligeiramente diferentes, o astrônomo, seguindo o método dos mínimos quadrados, estabelece o valor mais provável. Tal valor não é tomado como verdade (*Wahrheit*) absoluta, mas como a escolha racional (*vernünftig*) a ser admitida, enquanto novas observações não fornecerem razões melhores. Husserl menciona também que mesmo a recordação possui um tipo de fundamentação: “Ainda que saibamos muito bem que a memória (*Erinnerung*) pode enganar, e de fato frequentemente engana, confiamos, contudo, na memória (*Erinnerung*). E com fundamento (*Grund*).” (Hua XXIV, §4, tradução nossa).

Assim, todas essas formas de convicção não são arbitrárias ou desprovidas de fundamentação (*Begründung*), pois se fundam em razões legitimadoras (*Rechtsgründe*), pelas quais se tornam racionalmente motivadas e dotadas de pertinência. As ciências dos fatos (*Tatsachenswissenschaften*) operam amplamente nesse horizonte de fundamentações probabilísticas. Assim, mesmo quando a verdade não se mostra em evidência imediata (*unmittelbare Evidenz*), o ato científico conserva a forma eidética da racionalidade. Nessa modalidade, a *Einsicht* não é apodítica, o correlato não se doa como “é assim” (*es ist so*), mas como “provavelmente é assim” (*wahrscheinlicherweise ist es so*). Desse modo,



apesar de conservar a estrutura intencional, não possui o grau de apodicidade e plenitude própria da evidência lógica e das demonstrações. Mas ainda assim, ela guia o juízo (*Urteil*) e mantém sua função normativa da racionalidade científica. Dessa maneira, mesmo a experiência científica respaldada em suposições permanece inserida na esfera do lógico, pois também a convicção supositiva (*vermutende Überzeugung*), enquanto fundamentada e motivada, constitui uma modalidade legítima de doação de verdade à consciência (*Bewusstsein*).

No que segue, para evitar misturar os conceitos, a menos que se diga o contrário, a *Einsicht* será entendida no sentido restrito, isto é, no qual a verdade se doa no modo da necessidade apodítica, isto é, como evidência plena da validade objetiva de um juízo.

Há então uma estrutura arquitetônica nas ciências que é necessário tornar precisa. A ciência não busca convicções meramente subjetivas, mas o saber (*Wissen*), e esse saber nada mais é do que *Einsicht* atual ou potencial. Diz Husserl:

Antes de tudo, observemos que, se a ciência (*Wissenschaft*), como o próprio nome indica, visa ao saber (*Wissen*), isso significa, em primeiro lugar, que ela visa à fundamentação dotada de *Einsicht* (*einsichtige Begründung*) em todas as suas afirmações (*Behauptungen*). Pois saber (*Wissen*) não é nada mais do que *Einsicht* atual (*aktuelle Einsicht*) ou potencial (*potentielle Einsicht*). Cada prova (*Beweis*) registrada num manual científico é uma fonte de possíveis *Einsichten*: todo aquele suficientemente preparado e instruído pode refletir sobre a prova e trazê-la a uma compreensão atual e evidencial (*aktuell einsichtiges Verständnis*). A *Einsicht* efetiva existe apenas no momento desse ato atual (*aktueller Vollzug*) do pensamento inferente (*schließenden*) e probatório (*beweisenden*). Todo o restante é *Einsicht* potencial (*potentielle Einsicht*), é saber disposicional (*dispositionales Wissen*), presente como o depósito de disposições firmes que tornam possível atualizar as inferências (*Schlüsse*), provas (*Beweise*) e teorias (*Theorien*) aprendidas ou registradas por escrito. Supondo isso, concebemos o conteúdo do saber (*Wissensgehalt*) de uma verdadeira ciência (*Wissenschaft*) como uniformemente documentado sob a forma de proposições (*Aussagesätze*), apresentadas de modo coerente num manual (*Lehrbuch*) (Hua XXIV, §5, p. 12, tradução nossa).

A *aktuelle Einsicht* só se realiza no ato mesmo do pensamento inferencial, na efetivação atual da demonstração. Tudo o mais que dela deriva pertence à esfera da *potentielle Einsicht*. Esse domínio caracteriza-se como um saber que está à disposição, presente como um sedimento de disposições fixas, a partir das quais é possível reatualizar provas, inferências e teorias já aprendidas ou registradas por escrito. A maior parte das verdades científicas, portanto, não é acessível por intuições diretas, mas apenas por meio de provas e raciocínios, isto é, por via de um entrelaçamento sistemático de *Einsichten* mediadas, nas quais a verdade de cada juízo repousa sobre a legitimidade de outros juízos.

Toda proposição científica, portanto, deve ser, pelo menos em princípio, passível de ser reatualizada por quem percorrer as inferências necessárias desde as bases que a



sustentam, as quais devem poder ser fundamentadas imediatamente, isto é, nelas devem poder ocorrer atos de juízos, cujas validações se dão com evidência imediata. Essas autoevidências (*Selbstverständlichkeiten*) constituem uma classe restrita de proposições elementares em que o estado de coisas (*Sachverhalt*) doa-se à consciência sem mediação. São proposições que se mostram por si mesmas, dadas com evidência originária, e constituem o ponto de partida de todo o edifício científico, são os alicerces sobre os quais se ergue o sistema da razão. Entretanto tais verdades, quando isoladas, permanecem triviais. Elas adquirem sentido propriamente científico apenas quando são integradas num sistema de relações que as conecta a outras verdades, dando origem à estrutura mediada do conhecimento. É nesse segundo nível, o da fundamentação mediata (*mittelbare Begründung*), que se amplia o campo da racionalidade. Aqui, cada juízo é validado por outros que o precedem, e a evidência deixa de ser imediata, passando a resultar da articulação metódica do pensamento.

Assim, se a fundamentação imediata (*unmittelbare Begründung*) assegura a origem intuitiva das verdades evidentes, a fundamentação mediata (*mittelbare Begründung*) constitui o campo próprio da ciência em sentido estrito. A racionalidade científica não se realiza apenas na apreensão direta de essências ou axiomas, mas sobretudo na construção metódica de sistemas de juízos encadeados, em que cada proposição deriva sua validade de outras proposições previamente justificadas.

A análise fenomenológica das cadeias de pensamento científico revela justamente o funcionamento originário do pensar lógico em sua atividade fundante. O que se mostra aí é uma organização sistemática que assegura à ciência a sua unidade arquitetônica (*architektonische Einheit*), uma coesão interna de um sistema racional de verdades correlacionadas.

Notamos que a unidade da ciência é uma unidade arquitetônica (*architektonische Einheit*): as proposições estão ligadas a proposições (*Sätze sind mit Sätzen*), as fundamentações a fundamentações (*Begründungen mit Begründungen*), de modo sistemático, conforme o exige a ordem natural das coisas e das fundamentações, e, com isso, o domínio cognitivo (*erkenntnismäßige Beherrschung*) do campo de investigação (Hua XXIV, §5, p. 13, tradução nossa).

Essa interligação exprime a própria essência da ciência (*Wissenschaft*) enquanto sistema de racionalidade. Uma ciência autêntica não é uma mera coleção de proposições, mas uma ordem de fundamentações coordenadas, uma totalidade de juízos, cuja validade se determina pela inserção em um tecido lógico de fundamentações.



A tarefa fundamental de toda ciência é, assim, a construção de sistemas de fundamentações mediatas, ou seja, encadeamentos de juízos, cuja validade se apoia, passo a passo, sobre outros juízos previamente fundamentados até que se reconduzam, em última instância, a fundamentos imediatamente evidentes. O que caracteriza, portanto, o saber científico enquanto saber legítimo não é a simples acumulação de conteúdos, mas a sua estruturação segundo uma ordem evidencial, na qual cada verdade se funda sobre outra em um sistema dinâmico de justificações, cuja última origem repousa na *Einsicht* originária. Diz Husserl:

Assim, a tarefa própria da ciência é a construção das fundamentações mediatas. O fato fundamental de que inúmeros estados de coisas só podem tornar-se objeto de afirmações legitimamente racionais (*vernünftig berechtigter Behauptungen*) ao serem vinculados, de certo modo, a outros previamente dados — e, em última instância, aos imediatamente evidentes —, e de que apenas nesse contexto recebem uma justificação dotada de *Einsicht* (*einsichtige Rechtfertigung*), é o que torna a ciência possível (*möglich*) e inteligível (*verständlich*). Surge, então, a tarefa de ir além da esfera dos dados imediatos (*unmittelbare Gegebenheiten*). Conduzir-nos sistematicamente para além dela — esse é o sentido e o desempenho próprio da ciência (*Wissenschaft*). A ciência (*Wissenschaft*) é a esfera (*Sphäre*) do que já não é evidente por si (*nicht mehr Selbstverständlich*), mas que se funda sobre o que é evidente por si (*auf Selbstverständlichem Gegründeten*) (Hua XXIV, §5, p. 15, tradução nossa).

Essa estrutura da fundamentação constitui o núcleo eidético de toda ciência rigorosa e encontra na Matemática sua forma mais pura de realização. A demonstração — seja lógica, seja matemática — não pode ser reduzida a uma simples operação simbólica segundo regras arbitrárias. Ela é, antes, *Einsicht*, na qual o sujeito vivencia o encadeamento necessário de uma verdade a partir de outras previamente fundamentadas. Em cada demonstração, o movimento do pensamento alterna entre formas de fundamentação imediata e mediata, nas quais a validade de certos juízos se mostra de modo originário, enquanto outros se legitimam na correlação de razões derivadas. Nesse processo, os juízos são validados por razões legitimadoras (*Rechtsgründe*), e cada proposição ganha validade em função de sua posição na rede de fundamentações validadas racionalmente. Logo, a demonstração é o movimento do pensamento que realiza, de evidência em evidência, a gênese e a confirmação do verdadeiro.

A lógica pura, tal como é fundamentada pela fenomenologia em Husserl, deve então ser entendida como uma doutrina eidética dos modos de evidência e de validade racional. A tarefa dessa lógica pura é elucidar os modos de constituição e doação do sentido lógico na consciência, isto é, investigar como proposições, inferências, leis e conceitos constituem-se como válidos e universais. Por isso, não se deve compreender a



lógica apenas como uma técnica de inferência, mas como a disciplina normativa que regula a forma e a fundamentação científica, assim como a legitimidade dessa fundamentação, buscando regular — numa única disciplina — uma unidade das teorias.

Ainda que existam diferentes modos de construir uma unidade arquitetônica (*architektonische Einheit*), de modo que uma mesma disciplina (*Disziplin*) possa ter várias exposições e possibilidades de construção sistemática, é, sempre e necessariamente, uma unidade arquitetônica que confere às proposições (*Sätze*) e fundamentações (*Begründungen*) uma ordem fixa e correlação recíproca. De especial interesse são as ciências explicativas segundo leis (*gesetzlich erklärende Wissenschaften*), às quais a lógica (*Logik*) sempre se orientou particularmente. Tomemos, por exemplo, a matemática ou as disciplinas físicas teóricas e semelhantes: aqui encontramos proposição sobre proposição edificadas mediante fundamentação mediata (*mittelbare Begründung*). A unidade da teoria (*Theorie*), a unidade de várias teorias numa disciplina particular (*Sonderdisziplin*), a unidade de todas as disciplinas particulares numa disciplina total (*Gesamtdisziplin*) — todas essas unidades consistem unicamente na forma da unidade de fundamentação mediata (*mittelbaren Begründungseinheit*) (Hua XXIV, §5, p13, tradução nossa).

Assim, cabe à lógica pura explicitar as leis e estruturas pelas quais uma *Einsicht* se mostra como tal e, portanto, como a verdade do juízo se manifesta sob o modo da evidência lógica (*logische Evidenz*).

Quando se fala simplesmente de fundamentação no âmbito da lógica e da demonstração, sob esta denominação, incluem-se todas as inferências (*Schlüsse*), mesmo as mais simples, e todos os entrelaçamentos inferenciais (*Schlußgewebe*), as provas (*Beweise*) e as teorias (*Theorien*), por mais complexas que sejam.

Husserl argumenta que a essência da fundamentação (*Begründung*) se revela em dois traços estruturais decisivos. Primeiro, possui o caráter de estrutura firme (*fester Gefüge*): “No progresso ulterior da sequência de pensamento fundamentante (*begründende Gedankenfolge*) não podemos inserir ou suprimir arbitrariamente elos (*Glieder*), se o conjunto deve conservar o caráter de fundamentação dotada de *Einsicht* (*einsichtige Begründung*)” (Hua XXIV, §6, p. 17, tradução nossa). Ou seja, não podemos escolher arbitrariamente as convicções (*Überzeugungen*) ou proposições (*Sätze*) de partida, nem inserir ou suprimir livremente elementos no curso da sequência de pensamento fundamentante (*begründende Gedankenfolge*). Assim, mesmo havendo vários caminhos de prova possíveis, cada um constitui, de todo modo, uma unidade firmemente estruturada em si. Em segundo lugar, que “toda fundamentação (*Begründung*) tem a sua forma (*Form*), e que a essa forma corresponde necessariamente uma lei de fundamentação (*Begründungsgesetz*)” (Hua XXIV, §6, p. 17, tradução nossa). Assim, cada prova, inferência ou teoria não é um conjunto arbitrário de passos, mas a realização concreta de uma forma ideal de conexão fundada em uma legalidade intrínseca,



universalmente válida para todas as ciências, e evidenciável. Há diversas formas (*Formen*) que, expressas esquematicamente, nos são inteiramente inteligíveis, por exemplo: “*Tudo o que é A é B. Tudo o que é B é C. Logo, tudo o que é A é C*”. A inteligibilidade do universal, aqui, é a evidência lógica devidamente fundamentada na relação entre as premissas e a conclusão que se estende a uma multiplicidade indefinida de fundamentações possíveis. Diz Husserl:

Sempre que, portanto, nos ilumina a evidência (*Evidenz*) da correteza de uma proposição (*Satz*) “com base” (*auf Grund*) na correteza dada ou suposta de outras proposições, sempre que, ao menos, nos é evidente que essa proposição é verdadeira (*wahr*) se as premissas forem verdadeiras, não se trata de um acontecimento acidental e isolado, que diga respeito justamente a essas proposições determinadas ou mesmo a este juízo (*Urteil*) subjetivo momentâneo, mas reside sempre no nexos uma forma (*Form*) que percorre os pensamentos dos membros e os unifica, forma que, concebida em conceitos (*Begriffe*), conduz imediatamente a uma lei (*Gesetz*) geral, que se estende a uma infinidade de fundamentações (*Begründungen*) possíveis (Hua XXIV, §6, p. 20, tradução nossa).

A fundamentação (*Begründung*) aqui está sendo entendida em sentido rigoroso. No uso comum, qualquer tentativa de justificar uma proposição poderia ser chamada de “fundamentação”, mesmo quando o raciocínio é incorreto. Assim, quem comete um sofisma (*Fehlschluß*) ou constrói uma teoria de modo falho também “fundamenta” algo, pois não se limita a afirmar arbitrariamente: ele apresenta “razões”, oferece “provas” e pretende, com isso, conferir validade (*Geltung*) ao que diz. Contudo é o que sublinha Husserl, essa pretensão de fundamentar não é suficiente para constituir uma fundamentação (*Begründung*) no sentido lógico autêntico (*echten logischen Sinn*):

Quem comete um sofisma (*Fehlschluß*) ou constrói de modo defeituoso uma teoria (*Theorie*) também “fundamenta” (*begründet*), em certo sentido; ele não simplesmente expõe suas proposições (*Sätze*), mas oferece para elas provas (*Beweise*). Ao provar (*beweist*), ele levanta a pretensão de fundamentar (*Begründung*), mas não fundamenta no sentido lógico autêntico. Suas proposições conclusivas (*Schlußsätze*) são motivadas (*Motivation*) por suas premissas (*Prämissen*), princípios (*Grundsätze*), mas não logicamente motivadas (*logisch motiviert*). Elas pretendem sê-lo, mas não o são (Hua XXIV, §6, p. 21, tradução nossa).

Assim, é preciso distinguir as inferências válidas dos sofismas. Para isso, deve-se reconduzir a fundamentação (*Begründung*) à forma (*Form*), à qual corresponde uma lei de fundamentação (*Begründungsgesetz*). Essa legalidade não se refere à mera sequência empírica das proposições, mas à forma essencial do ato de fundamentar. A cada tipo de fundamentação corresponde uma forma determinável, e a essa forma corresponde uma lei de validade que regula a passagem legítima das premissas à conclusão. Nesse sentido, a inferência (*Schluß*) é uma evidência lógica (*logische Evidenz*), que se realiza sob uma lei:



a forma lógica garante a unidade necessária entre o que é fundamento e o que é fundamentado. Nela se manifesta o modo como a evidência da validade (*Geltung*) se doa à consciência (*Bewusstsein*), e essas estruturas são chamadas formas inferenciais (*Schlussformen*): formas ideais que expressam conceitos de classe de inferências (*Schlüsse*), nas quais cada forma determina o modo necessário de encadeamento do ato de pensar e pode ser vista como portadora de validade (*Geltung*) universal.

Segundo Husserl, ao serem comparadas diferentes inferências (*Schlüsse*) ou ao serem apreendidas mais de perto as formas de inferência (*Schlussformen*), mediante a generalização formal (*formale Verallgemeinerung*), por meio da qual se chega à forma pura, descobre-se que essas formas não estão ligadas a nenhum domínio científico particular, mas pertencem exclusivamente à forma pura. Ele escreve:

[S]alientamos ainda um terceiro ponto, que se evidencia ao compararmos diferentes inferências (*Schlüsse*) ou ao apreendermos mais de perto as formas de inferência (*Schlussformen*). Essas formas (*Formen*) são conceitos de classe (*Klassenbegriffe*) de inferências (*Schlüsse*), mas não conceitos de classe vinculados a qualquer domínio científico particular (*bestimmtes Wissenschaftsgebiet*). A generalização formal (*formale Verallgemeinerung*) que a lei da inferência (*Schlussgesetz*) nos fornece eliminou — como vemos em toda parte — tudo o que pertence à particularidade do respectivo campo de conhecimento (*Erkenntnisgebiet*), ao menos em nossos exemplos. Enquanto na expressão de classe (*Klassenausdruck*) da inferência ainda restar algo de material (*Sachliches*), ainda não teremos alcançado a forma pura (*reine Form*). O que permanece, na expressão da forma pura (*Ausdruck der reinen Form*), são, além das letras, palavras como “todos”, “alguns”, “é”, “não é”, “objeto” (*Gegenstand*), “propriedade” (*Beschaffenheit*), “conceito” (*Begriff*), “proposição” (*Satz*), e outras semelhantes (*und dergleichen*) (Hua XXIV, §6, p. 21, tradução nossa).

Assim, no contexto da cientificidade, pela generalização formal (*formale Verallgemeinerung*), tudo o que pertence ao conteúdo específico do campo de conhecimento é eliminado, restando apenas a forma pura da inferência, a qual é expressa por elementos lógicos universais, como “todos”, “alguns”, “é”, “não é”, “objeto”, “conceito”, “proposição” etc. Essa generalização não reduz a lógica à manipulação simbólica: ao abstrair os conteúdos materiais, ela visa deixar aparecer a estrutura ideal de fundamentação, a qual permanece correlata de possível evidência categorial e, portanto, vinculada à constituição de sentido.

3 Reflexões fenomenológicas no ensino de Lógica e de Demonstração Matemática

Ensinar lógica clássica e demonstrações não se restringe a compilar regras de inferência como num manual técnico, mas a compreender como tais regras adquirem sentido a partir das estruturas do pensamento vivo. Toda proposição válida deve poder



ser reconduzida a uma evidência, na qual o sentido do juízo se doa como verdadeiro com clareza, distinção e necessidade. Quando assim ensinada, espera-se que o aluno compreenda que a experiência da evidência desempenha o papel de fundamento último de toda validade. Como destaca o estudo fenomenológico que analisamos neste texto, não basta afirmar que uma proposição é válida, é preciso que ela se dê como válida na própria experiência racional do sujeito. Essa estrutura é precisamente o que a fenomenologia se propõe a descrever. Neste contexto, o ensino da lógica e da demonstração assume a tarefa de levar o aluno à capacidade de experienciar a evidência e distinguir entre mera aparência de verdade e evidência autêntica. Trabalhar com falácias, suposições, induções empíricas, inferências, provas etc. não é apenas ensinar técnicas, mas criar situações em que o sujeito se dê conta, por si mesmo, quando há ou não fundamentação legítima.

É nesse ponto que se insere a articulação com a lógica clássica formal. A lógica proposicional, a lógica de predicados e as técnicas de demonstração (direta, contrapositiva, por contradição etc.) podem ser apresentadas não apenas como estruturas formais codificadas, mas como expressões objetivas de atos racionais vividos. Os chamados conectivos lógicos (como “e”, “ou”, “se... então”, “não”) e os quantificadores (“todo”, “existe”) são geralmente apresentados como operadores de valor de verdade, cuja função é meramente composicional: determinar, por meio de regras formais, a validade de proposições compostas a partir de proposições simples. Essa abordagem, embora útil no plano técnico, corre o risco de obscurecer a origem intencional da significação desses operadores, isto é, os modos pelos quais tais formas são vividas na consciência como modos de relação entre significações.

Os conectivos e quantificadores não são meros signos, mas é por meio deles que se tornam possíveis expressões de atos categorialmente estruturados. Eles surgem da atividade da consciência que, ao tematizar relações entre objetos, instâncias e condições, constitui estruturas de sentido para além do dado sensível. Quando se compreende a implicação “Se p, então q”, não se está apenas operando sobre símbolos: se vive uma estrutura de “expectativa” lógica, um modo de condicionar a validade de um juízo à validade de outro. Ao usar um quantificador como “para todo x”, universaliza-se intencionalmente toda uma coleção de objetos. Tais atos intencionais são atos categoriais: atos nos quais se dão objetos formalmente estruturados, como relações, quantificações, implicações etc. A evidência correspondente a esses atos é do tipo categorial — distinta da evidência empírica singular — e é a base da validade das proposições matemáticas.



Didaticamente, ensinar os conectivos lógicos a partir de sua função simbólica é necessário, mas é insuficiente. É preciso possibilitar que os estudantes vivenciem intencionalmente os atos de ligação, negação, exclusão e universalização, apreendendo neles formas racionais de constituição do sentido em domínios. Só assim é possível compreender o que está em jogo ao manipular tais operadores, a razão pela qual sua aplicação é válida ou inválida, as regras lógicas construídas a partir deles etc. Cada regra lógica traz um modo possível de evidência, e cada demonstração, um encadeamento de vivências fundamentadas, ancoradas na intencionalidade do sujeito orientado à verdade, uma verdade sobre um certo domínio.

Alinhar essa concepção ao ensino da Matemática pode levar o aluno a não apenas adquirir a capacidade de seguir regras, mas, sobretudo, fundamentar por si mesmo a validade do que afirma. Em vez de apresentar a demonstração como um objeto acabado, pode-se buscar fazer dela uma atividade consciente de justificação, baseada na experiência racional do verdadeiro. Pelo viés da fenomenologia husserliana, a formação do professor de Matemática deve, assim, envolver não apenas o domínio técnico dos conteúdos, mas também uma reflexão rigorosa sobre a gênese dos conceitos, a estrutura dos atos de conhecimento e os sentidos originários da validade das proposições e da demonstração enquanto experiências da racionalidade do verdadeiro.

Se, por exemplo, uma proposição lógica só é realmente válida, quando pode ser fundamentada por um ato no qual seu sentido se doa como necessário (isto é, não pode ser de outro modo, dada a essência envolvida), universal (com validade para toda consciência racional possível que apreenda essa essência na qual a essência é adequadamente apreendida) e objetivo (enquanto o mesmo se constitui na intersubjetividade, isto é, como identidade de sentido acessível a todos), então esta seria a função educativa da análise fenomenológica da lógica na formação de professores: capacitar docentes que compreendam o saber, não como mera transmissão de técnicas e procedimentos, mas como cultivo da capacidade de produzir sentido matemático com evidência, promovendo no aluno uma inserção ativa em um horizonte de racionalidade compartilhável e intersubjetivamente fundamentado. Trata-se, portanto, de desenvolver a disposição para julgar com clareza, justificar com rigor e ver o verdadeiro como algo que se constitui na experiência consciente e que se valida intersubjetivamente, isto é, como aquilo que se mostra coletivamente, com evidência, no próprio ato de pensar.

Propomos, a seguir, uma ação pedagógica a ser inserida no âmbito da disciplina “*Sobre a matemática da educação básica e seu ensino*”, oferecida no Programa de



Mestrado Profissional em Educação Básica (MEPEB), cujos participantes são professores. Parte-se assim de uma articulação entre o conteúdo formal da lógica e da demonstração matemática e a análise fenomenológica do pensar, tendo em conta situações concretas vividas na prática escolar. Aqui, pretende-se que o ensino da lógica e das demonstrações converta-se em um campo de experiência racional, no qual o professor-aluno possa fundamentar com evidência aquilo que afirma, e possa refletir sobre os próprios atos de fundamentação em sua própria prática docente. A lógica pura, aqui, deve ser entendida como a doutrina eidética das formas de fundamentação e de validade do pensar, a qual expressa o modo pelo qual esse pensar se orienta metodicamente à verdade. Assim, essa orientação deve ancorar a ação pedagógica aqui delineada: ensinar lógica clássica e demonstrações é ensinar a pensar por razões legitimadoras (*Rechtsgründe*), conduzindo o aluno a ver que todo ato de pensar na perspectiva da lógica — em particular o ato demonstrativo — é, por essência, um ato de fundamentação (*Begründung*). Desse modo, o ensino deve favorecer a passagem da “convicção” cega para a convicção fundamentada, distinguindo entre a adesão psicológica e a experiência racional da evidência.

Importa esclarecer que a fenomenologia não é aqui proposta como um método pedagógico direto ou como um conjunto de técnicas a serem aplicadas em sala de aula. Trata-se, antes, de um fundamento teórico-filosófico que elucida a estrutura da evidência, da fundamentação e da constituição do sentido no âmbito do saber lógico-matemático.

Os materiais didáticos deverão ser elaborados para articular os conteúdos da lógica proposicional, da lógica de predicados, das formas clássicas de prova (como demonstrações diretas, contrapositivas, por contradição e por indução) e falácias. Esses conteúdos deverão ser trabalhados, não apenas formalmente, mas também concretamente, de modo que cada conceito lógico possa ser experienciado como um modo de evidência.

As atividades deverão ser estruturadas em três momentos fundamentais, quais sejam: o da vivência originária, o da formalização e o da proposta pedagógica. Essa sequência visa conduzir o estudante à experiência intencional do fenômeno da demonstração, de modo que o sentido lógico apareça como algo que se revela no próprio exercício do demonstrar. No primeiro momento, os alunos serão conduzidos a tematizar suas próprias compreensões espontâneas sobre o que significa “demonstrar”, criando as condições para uma suspensão (*epoché*) das crenças ingênuas e uma abertura à análise fenomenológica. No segundo momento, a partir dos materiais de aula, serão trabalhados exemplos de inferência válida, suposições hipotéticas, falácias lógicas, provas por



contradição e indução, com foco na estrutura vivida desses raciocínios. No terceiro momento, os alunos desenvolverão propostas de atividades voltadas ao Ensino Fundamental e ao Médio, articulando os conteúdos formais com experiências escolares concretas, de modo a promover a constituição do sentido no contexto educativo.

Na sequência, passaremos a descrever as possibilidades desse movimento, cuja intenção é delinear alguns elementos preliminares para uma prática de ensino na perspectiva fenomenológica, reforçando que tal proposta não se apresenta como um modelo fechado. Antes, ela deve permanecer aberta às situações concretas que deverão manifestar-se no decorrer do curso de formação. Nesse sentido, os exemplos e situações a serem concretamente trabalhados deverão emergir da própria experiência vivida dos professores-alunos durante o curso a partir das demandas trazidas dos seus exercícios docentes. É no retorno reflexivo a essas experiências — às dificuldades encontradas no ensino da lógica e da demonstração, às incompreensões recorrentes, às formas habituais de apresentação dos conteúdos — que se poderá reconduzir o ensino à sua dimensão originária de constituição de sentido.

3.1 Experiência/Vivência Originária da Demonstração

Nessa primeira etapa, os professores-alunos serão levados a tematizar suas próprias compreensões espontâneas da demonstração, de suposições gerais etc., criando condições para a suspensão (*epoché*) e a abertura à análise fenomenológica. A aula poderá ter início com perguntas simples, mas essenciais: — “*O que é uma demonstração? Como ensinar uma demonstração?*”. Os professores-alunos poderão ser convidados a responder com base em suas experiências escolares e universitárias, expondo suas compreensões espontâneas sobre o papel das provas na Matemática. A partir dessas questões, poderão ser convidados a escrever um breve relato de uma situação em que, durante seus estudos, algo mostrou-se verdadeiro de forma clara e incontestável. Por exemplo, pode-se esperar relatos do momento em que se percebeu que a soma dos n primeiros números ímpares resulta em n^2 , quando se visualizou isso num número finito de casos. Ou ainda, a surpresa de descobrir que a negação de “*todos*” não é “*nenhum*”, mas “*existe ao menos um que não*”, experimentando a clareza que surge da correção de um erro de raciocínio etc. Relatos tais como esses poderiam ser compartilhados em pequenos grupos, de modo que os participantes possam experimentar elementos comuns: a passagem da dúvida à certeza, o sentimento de necessidade, a coincidência entre o compreender e o ver etc.



A intenção desse momento é suscitar o aparecimento de significações implícitas que envolvem a ideia de demonstração e o seu ensino — seja como justificativa, como explicação ou como exigência formal — sem que se recorra de imediato a definições técnicas. Esse exercício visa captar as vivências intencionais dos professores-alunos e utilizá-las como ponto de partida para a explicitação fenomenológica posterior. Nesse ponto, talvez convenha introduzir algumas distinções fundamentais da fenomenologia husserliana: a diferença entre crença cega e convicção fundada, entre asserção e juízo etc.

3.2 Vivenciar e Descrever a Evidência

O segundo momento visa conduzir o professor-aluno à formalização dessa experiência originária, de modo que compreenda que as estruturas lógicas e matemáticas não são criações arbitrárias, mas expressões simbólicas dos modos vividos de evidência.

Essa parte da aula pode ser organizada em três blocos temáticos, que permitem ao estudante experimentar a racionalidade sob perspectivas complementares: a lógica proposicional, as falácias e a distinção entre inferência lógico-analítica e a indução empírico-generalizante. A partir dos materiais de Lógica Clássica, poderão ser trabalhados exemplos de inferência válida, suposições hipotéticas, induções empíricas, falácias lógicas, provas por contradição etc., com foco na estrutura vivida desses raciocínios. Podem ser utilizados materiais que abordem, desde os fundamentos da lógica proposicional e predicativa, passando pelos principais métodos de demonstração matemática, até a elaboração conceitual de teorias. A proposta, no entanto, não é apenas a de instrumentalização técnica. O foco está em compreender como esses sistemas formais se articulam com a vivência fenomenológica da racionalidade, conforme descrita por Husserl.

Segue uma descrição desses três temas que poderão ser tratados, assim como uma tentativa de justificativa fenomenológica, cujos argumentos e termos são inspirados em Hua XXIV e em Silva (2017).

3.2.1 A Estrutura da Inferência e a Validade

Os professores-alunos poderão iniciar o estudo com os conteúdos de Lógica Proposicional e dos Predicados, explorando operadores lógicos, tabelas-verdade e formas básicas de inferência (como o *Modus Ponens* e *Modus Tollens*). Aqui, uma certa vivência fenomenológica poderá ser ativada por meio da pergunta: *o que se dá na consciência*



quando vemos que uma proposição decorre logicamente de outra? Pode-se propor que, além de montar tabelas-verdade, os professores-alunos descrevam a vivência da necessidade lógica, distinguindo entre o mero encadeamento simbólico e a experiência da evidência que confere sentido ao raciocínio. Pode-se apresentar o exemplo clássico: “*Se chover, a rua fica molhada.*” Em seguida, mostra-se a asserção: “*Está chovendo! Portanto, a rua está molhada.*” Aqui, pode-se buscar a clareza que se impõe e que não deriva da experiência empírica, mas da forma da relação entre as proposições. Essa inevitabilidade é a experiência vivida da validade lógica.

A distinção entre condicional e inferência pode ser explorada com outro exemplo. Uma tabela-verdade simples pode ser utilizada para mostrar que a condicional só é falsa, quando p é verdadeira e q é falsa — e que, em todas as outras combinações, sua verdade se mantém. O grupo de professores-alunos poderá então ser convidado a refletir sobre o momento em que a relação “Se..., então...” se mostra evidente e quando não. Assim, buscando distinguir quando uma condicional “Se p , então q ” é ou não uma inferência diretamente na tabela.

Também convém tratar da distinção entre teoria e domínio. Em termos fenomenológicos, uma teoria é o esquema lógico de significações válidas, enquanto o domínio é o campo ontológico-intencional no qual tais significações encontram seu sentido e sua evidência. A teoria fornece a estrutura proposicional do saber (aquilo que pode ser dito com validade), enquanto o domínio fornece o solo de referência sobre o qual o sujeito vive os objetos matemáticos e realiza atos de juízo. Assim, dado um enunciado como “A satisfaz P”, somente quando interpretado em um domínio é que se pode validar um juízo com compreensão de um estado de coisas nesse domínio. O domínio constitui o campo de referência no qual as proposições adquirem sentido, pois é nele que os objetos são intencionados e tematizados como portadores de propriedades determináveis. Por exemplo, ao se trabalhar com os números inteiros o domínio deve ser compreendido como a região na qual os números, com suas propriedades e operações, se dão à consciência enquanto objetos intencionados e determináveis. A teoria dos números, por sua vez, consiste no sistema de proposições válidas e leis que explicitam, em linguagem lógica, as conexões necessárias que se referem a esse domínio assim constituído. Por meio desse sistema, organizam-se e expressam-se relações necessárias entre os objetos intencionados. Essa teoria contém, por exemplo, as definições de número par, número ímpar, soma, produto e divisibilidade, bem como as regras que possibilitam inferir proposições verdadeiras a partir de outras.



Um caso particular de proposição são as condicionais. Um enunciado como “ $(\forall x)(x \text{ é par} \rightarrow x^2 \text{ é par})$ ” é apenas uma estrutura formal até que alguém o interprete num domínio, postulando algo e o vendo como verdadeiro ou não. A verdade dessa proposição só se constitui como tal quando o sujeito a interpreta no domínio correspondente (o dos números inteiros) e realiza, nesse horizonte, o ato de verificação. Ao tentar validar o juízo, o que se busca é por experimentar uma clareza racional do nexó: a evidência como atributo do ato de consciência que confere sentido e validade. Quando o sujeito formula “ $(\forall x)(x \text{ é par} \rightarrow x^2 \text{ é par})$ ” referindo-se a objetos nesse domínio e busca verificar sua validade, ele não apenas manipula símbolos, mas realiza uma intenção de sentido: quer ver, com evidência, se a relação entre “ $x \text{ é par}$ ” e “ $x^2 \text{ é par}$ ” é necessária. Essa busca de necessidade constitui o núcleo do ato racional de fundamentação, que é a demonstração.

Na Aritmética, a definição de “número par” é “ $x \text{ é par se, e só se, } \exists k \in \mathbb{Z} \text{ tal que } x = 2k$ ”. A partir dessa definição, o sujeito pode validar o juízo de “ $(\forall x)(x \text{ é par} \rightarrow x^2 \text{ é par})$ ” por um ato racionalmente fundamentado de evidência:

- 1) Seja x um número par.
- 2) Então existe um número inteiro k tal que $x = 2k$.
- 3) Elevando ao quadrado: $x^2 = (2k)^2 = 4k^2 = 2(2k^2)$.
- 4) Como $2k^2$ é um inteiro, segue que x^2 é par.

Nesse ponto, a evidência se mostra. O sujeito “vê”, com clareza, que não é possível que o quadrado de um número par não seja par, pois a estrutura conceitual do “ser par” implica necessariamente a divisibilidade por 2. O que ocorre aqui é o ato de ver a necessidade racional — o “ver” que Husserl descreve como evidência lógica (*logische Evidenz*). A conclusão não é aceita por autoridade externa nem por hábito empírico, mas porque a própria consciência vê a coerência interna do nexó. Assim, o raciocínio lógico se realiza em uma experiência racional de evidência, e o domínio aritmético é o horizonte de sentido dentro do qual o verdadeiro se doa à consciência.

A distinção entre fundamentação imediata (*unmittelbare Begründung*) e fundamentação mediata (*mittelbare Begründung*) permite compreender com maior precisão os modos de evidência que se manifestam nos atos dessa demonstração. Ambas dizem respeito a formas distintas pelas quais o sujeito fundamenta racionalmente um juízo dentro de um domínio, segundo as leis de uma teoria.

Como caso de fundamentação imediata, se tem o exemplo já indicado anteriormente da comutatividade. Quando se retorna da fórmula simbólica à intuição de uma operação, tal como a reunião de conjuntos, vê-se que a ordem dos termos não altera



a totalidade constituída. É nesse retorno à intuição que se configura a fundamentação imediata: a convicção expressa na asserção correspondente é fundada pela visão direta do estado de coisas e não por encadeamento demonstrativo. O nexu não é derivado, mas apreendido enquanto tal na própria doação do fenômeno. Em um outro exemplo, de modo semelhante, no caso da relação parte-todo, pode-se tomar como asserção elementar a proposição segundo a qual a parte é menor que o todo. Ao apreender uma totalidade e uma de suas partes, vê-se imediatamente que a parte não pode exceder o todo. Também aqui a convicção fundamenta-se na intuição do nexu pertencente ao próprio estado de coisas, sem remissão a outras convicções previamente estabelecidas. A evidência consiste precisamente nessa manifestação do nexu como fundamentado na própria experiência.

Já a fundamentação mediata é aquela em que a evidência se constrói por meio de encadeamentos. A demonstração apresentada anteriormente de que “*para todo número x , se x é par, então x^2 é par*” é um exemplo claro desse tipo de fundamentação. Mesmo sendo uma demonstração simples, ela envolve mediações: a substituição de x por $2k$, a aplicação da lei algébrica do quadrado, a reescrita $4k^2=2(2k^2)$, a identificação de $2k^2$ como inteiro e daí a conclusão de que $4k^2$ é um par. A evidência surge, aqui, não de um só ato de ver, mas de uma cadeia de passos interdependentes que tornam a necessidade visível.

Esse tipo de fundamentação pode também ocorrer quando se aplica um teorema previamente demonstrado. Por exemplo, ao sabermos que é válido que “*o quadrado de um número par é par*”, podemos concluir que 16 é par, porque vemos que $16=4^2$ e que 4 é par por ser 2×2 . Nesse caso, a convicção de que 16 é par decorre do uso mediado de uma proposição verdadeira já estabelecida como tal.

Tanto na fundamentação imediata quanto na mediata, o que está em jogo é a passagem da crença à convicção fundada. A evidência lógica (*logische Evidenz*) não é uma sensação de certeza, mas a manifestação do verdadeiro à consciência em forma de clareza racional, e essa é uma distinção base a ser tratada com os alunos, que devem ser orientados a compreender que, quando o número 16 é apreendido diretamente como constituído por pares — por exemplo, na intuição de oito duplas de bolas —, a convicção expressa na asserção “16 é par” pode fundamentar-se imediatamente. Já quando se retorna à definição de número par como “múltiplo de 2” e se verifica que 16 é da forma $2 \cdot a$, realiza-se uma fundamentação mediada por remissão a uma definição, ou ainda, quando se vê 16 como $16=4^2$ com 4 sendo um par, usando o fato de que todo quadrado de número par é par, então o aluno também a realiza mediadamente. Quaisquer dessas pertencem à



mesma estrutura de doação do sentido lógico, diferindo apenas quanto ao modo de fundamentação.

Toda teoria — seja lógica, aritmética ou geométrica — refere-se sempre a um domínio intencionado de objetos, no qual as proposições adquirem sentido e validade. Assim, o ato de demonstrar nessa teoria não deve ser apresentado apenas como sendo um procedimento técnico, mas como um modo pelo qual o sujeito constitui sentido nesse domínio intencional, fundando a verdade na evidência dos nexos que se mostram à consciência. Sob essa perspectiva, ensinar lógica e demonstrações significa introduzir o aluno na experiência mesma da fundamentação racional, conduzindo-o a ver que a necessidade lógica é uma forma vivida de clareza, onde ele evidencia o nexo que une as proposições e compreenda por que o verdadeiro se impõe sempre no interior de um domínio e de uma teoria. A demonstração deve ser vivida como um ato de consciência, no qual algo se mostra como necessário e, por isso, verdadeiro. Assim, no ensino fenomenologicamente orientado, o professor não apresenta a prova como um produto acabado, mas como um processo de constituição da validade. Cada passo é uma ocasião para o aluno experimentar o sentido da inferência, distinguir entre o formal e o vivido, entre o enunciado e o juízo etc. Desse modo, o ensino da lógica e da demonstração torna-se uma prática formativa da razão, em que o pensar se educa pela experiência da evidência e o verdadeiro revela-se como resultado de um ato de fundamentação consciente.

3.2.2 Falácias — Aparência de Validade e Ausência de Evidência

Essa atividade visa revelar a diferença entre a aparência de evidência e a evidência genuína, distinguindo entre quando algo parece verdadeiro e quando o sentido do verdadeiro se dá com clareza e necessidade. Assim, uma discussão sobre falácias poderá ser conduzida com base em exercícios explícitos, onde os professores-alunos poderão identificar condicionais aparentemente válidas, mas que falham na sua estrutura lógica.

Um exemplo é a falácia de afirmar o consequente: *Se chover, então a rua fica molhada. A rua está molhada. Logo, choveu.* No plano formal, essa condicional inverte a estrutura do *Modus Ponens*. No entanto, do ponto de vista fenomenológico, o que interessa é como ela *parece* verdadeira. O sujeito vê uma correlação entre “chuva” e “rua molhada” e, baseado nessa associação, experimenta um sentimento de coerência. O nexo, porém, é apenas associativo, o sujeito sente uma continuidade lógica e faz uma associação. Há aqui uma “convicção” que não nasce de uma evidência lógica, mas de



uma “fundamentação” apenas aparente, um “ver” enganado, que confunde correlação com implicação lógica. Em sala, pode-se explorar esse fenômeno propondo aos professores-alunos que descrevam o momento em que a falácia parece verdadeira: *Que tipo de clareza se manifesta? De onde vem essa sensação de evidência?* Ao tematizar essa experiência, o estudante é estimulado a aprender que a falácia simula a estrutura da evidência sem realmente a possuir.

Nas falácias, a evidência não se constitui nem direta nem racionalmente: o sujeito projeta um nexos onde ele não se mostra, confundindo associação com necessidade lógica. Por exemplo: “*Se um número é divisível por 4, então é par. 16 é par. Logo, 16 é divisível por 4.*” Essa asserção é falaciosa, pois comete o erro de afirmar o conseqüente. Ela parte da verdade de que “ser divisível por 4 implica ser par”, mas indevidamente inverte a relação, concluindo que “ser par implica ser divisível por 4”. Do ponto de vista formal, a conclusão não decorre necessariamente das premissas, pois há números pares que não são divisíveis por 4. No entanto, ela *parece* plausível. O professor pode, então, propor uma variação: “*Se um número é divisível por 4, então é par. 8 é divisível por 4. Logo, 8 é par.*” Aqui, há uma inferência, e diante de ambas, o aluno pode sentir o contraste entre o caso válido e o falacioso. Essa comparação conduz à vivência da diferença entre evidência autêntica e aparência de evidência, conduzindo o aluno a perceber que a clareza genuína apoia-se sempre em uma fundamentação correta.

Do ponto de vista fenomenológico, as falácias são riquíssimas didaticamente, porque mostram que a consciência pode ser enganada por formas aparentes de coerência. Ao analisar falácias, o sujeito não apenas aprende a evitá-las: ele vive a experiência da confusão entre o parecer e o ser. Um professor, ao trabalhar esse tema, forma no aluno não apenas a competência técnica de corrigir raciocínios, mas sobretudo a disposição fenomenológica de verificar o sentido de cada inferência. Assim, as falácias não são apenas erros a evitar, mas ocasiões de aprendizado fenomenológico — situações em que o aluno pode experimentar o modo como a razão se constitui, se engana e se corrige. Ensinar lógica, nesse sentido, é ensinar a ver onde a evidência se mostra e onde ela apenas parece estar.

3.2.3 Inferência (Lógico-Analítica) e Indução Empírico-Generalizante

Nessa etapa, a aula poderá avançar para uma diferenciação entre dois modos de raciocínio frequentemente confundidos no ensino: a inferência (lógico-analítica), típica



da Matemática, e a generalização empírica por indução, mais comum nas ciências naturais. Aqui os professores-alunos poderão trabalhar com exemplos e com enunciados que exigem induções, comparando os modos de justificação envolvidos.

A inferência (lógico-analítica) é aquela em que a validade da conclusão decorre necessariamente, ou seja, fundamentada racionalmente, da validade das premissas. Sua força não depende de constatações empíricas, mas da estrutura conceitual dos enunciados e da relação lógica entre eles, em que a evidência se constrói por meio de encadeamentos racionais fundamentados, isto é, por razões legitimadoras (*Rechtsgründe*). Um exemplo simples é o teorema já explorado nos parágrafos anteriores: “*Se x é par, então x^2 é par.*”

Já a indução empírico-generalizante pertence a outro modo de experiência. Ela surge quando o sujeito, a partir de uma série finita de observações, projeta uma regularidade que parece constante e, portanto, espera que ela continue a se repetir. Aqui, o ato de justificação não é eidético, mas empírico e habitual: a consciência apoia-se na repetição e na coerência sensível das experiências passadas e engendra uma expectativa sobre o futuro. Um exemplo é o seguinte: “*Os quadrados de 2, 4, 6 e 8 são todos pares; logo, o quadrado de qualquer número par será par.*”. Nesse caso, a passagem das premissas à conclusão não é logicamente necessária — trata-se apenas de uma probabilidade. Outro exemplo, fora da Matemática, é: “*O sol nasceu todos os dias até hoje; logo, nascerá amanhã.*”. Trata-se de uma inferência empírica fundada no hábito, cuja validade é apenas contingente. O tipo de “evidência” que se experimenta é derivativo — depende da continuidade de um padrão percebido e não da estrutura conceitual do fenômeno. O sujeito pode até sentir a clareza de uma certa regularidade, mas ainda não possui o “ver” racional da necessidade.

Didaticamente, essa distinção pode ser explorada em atividades que permitam viver o contraste entre o necessário e o provável. Um exemplo seria o seguinte: o professor propõe que os alunos testem uma sequência numérica: $2^2 = 4$ (*par*), $4^2 = 16$ (*par*), $6^2 = 36$ (*par*), $8^2 = 64$ (*par*), ..., etc. Os alunos concluem: “parece que todo quadrado de número par é par”. Nesse momento, trata-se apenas de uma suposição indutiva. O professor pode, então, questionar: “*Mas como podemos ver que isso é sempre verdadeiro, e não apenas provável?*”. Essa pergunta visa conduzir o grupo à passagem da suposição empírica à fundamentação racional, o momento em que a regularidade percebida se transforma em teorema demonstrado. Ao realizar a prova de $(\forall x)(x \text{ par} \rightarrow x^2 \text{ par})$, o que era expectativa vira evidência, pois se passa a “ver” o nexos necessário entre as proposições. Esse é o momento em que a crença se converte em evidência.



Essa distinção entre inferência e indução tem consequências para o ensino da lógica e da demonstração matemática. Aqui, a tarefa formativa pelo viés fenomenológico visa reconduzir o pensamento ao nível da fundamentação eidética — à experiência racional em que o verdadeiro se mostra como necessário. Além disso, ensinar lógica clássica e demonstração, nessa perspectiva, visa capacitar o aluno à consciência da diferença entre o fundamentado e o suposto, entre o ver racional e o acreditar por repetição. Por isso, o professor deve valorizar o papel heurístico da indução como caminho inicial de descoberta, mas sempre conduzi-la à demonstração, na qual a evidência se realiza.

3.3 Desdobramentos para o ensino da Matemática na Educação Básica

Este terceiro momento do percurso formativo desloca o foco da análise conceitual para a elaboração consciente da prática escolar. O professor-aluno deverá, aqui, ser convidado a refletir sobre como poderá mobilizar tais fundamentos em sua futura prática, convertendo a reflexão filosófica em orientação pedagógica concreta. Trata-se de compreender como os modos de evidência, fundamentação e demonstração — trabalhados no nível superior — podem ser vividos e cultivados já nos primeiros estágios da formação matemática. A intenção didática, nesse ponto, é dupla. Por um lado, analisar criticamente como a lógica clássica e a demonstração costumam ser ensinadas nas escolas, frequentemente como conjuntos de regras formais, receitas de prova ou protocolos de correção. Por outro, pensar em como é possível reconstituir a prática de ensino à luz da fenomenologia, de modo que o aluno do Ensino Básico possa viver a experiência de compreender o porquê de um raciocínio e não apenas o como.

A proposta aqui defendida, inspirada em Husserl, sugere uma mudança de perspectiva: a demonstração pode ser tratada como atividade intencional do sujeito, como ato em que algo se torna evidente à consciência e, por isso, válido e comunicável. Aqui se pode questionar se essa concepção pode ser mobilizada já na Educação Básica. A resposta pode ser afirmativa, caso o professor esteja preparado para valorizar os modos elementares de evidência vividos pelos alunos, seja ao perceber a regularidade de um padrão numérico, seja ao ver uma consequência lógica numa situação do cotidiano.

O papel do professor, nesse sentido, não é apenas apresentar conteúdos, mas capacitar os alunos a validarem ou não os juízos, isto é, ajudar os alunos a transitarem das crenças aos atos conscientes e fundados. Esse processo de “esclarecimento



fenomenológico” traz à luz os atos nos quais algo é vivido como verdadeiro. Mesmo ao ensinar a estrutura de uma condicional ou a negação de um quantificador, o professor pode cultivar, no aluno, uma atitude reflexiva diante do sentido do que se afirma.

Assim, a discussão pode ser reconduzida ao contexto do ensino da Matemática na Educação Básica, retomando as perguntas: *Como a prova matemática é geralmente apresentada nas escolas? Ela é vivida pelos alunos como um processo de evidência ou como exigência normativa? É possível favorecer nos alunos experiências de evidência, mesmo em provas elementares? Como?*

Para tornar tudo isso possível, os professores-alunos poderão, por exemplo, ser convidados a elaborar propostas didáticas que visam estimular os seus próprios alunos a formularem suas próprias “inferências”, discernindo quando são evidentes e quando são apenas aparentes. Ou, a trabalharem com exemplos em que falácias comuns são exploradas como formas de erro intencionalmente vividas, isto é, como aparências de verdade. Ou ainda, a diferenciarem, em atividades práticas, o que é indução empírica (afirmação probabilística) e o que é inferência válida (afirmação necessária) e enfim exemplificarem e reconstituírem com os alunos a estrutura racional das provas.

A tradução dessas vivências não consiste em ensinar fenomenologia aos alunos da Educação Básica, mas em capacitar o professor-aluno a promover situações em que o nexos matemático possa ser visto como fundamentado. Para tornar mais concreta essa proposta, o curso pode orientar os professores-alunos a que construam uma atividade didática considerando alguns dos exemplos elaborados. Pode-se, por exemplo, propor aos professores-alunos a análise comparativa de três justificativas para a afirmação “16 é par”: pela aplicação da definição “ $16 = 2 \cdot 8$, portanto é par”; pelo uso de um teorema existente “ $16 = 4^2$, e o quadrado de um número par é par”; e pela organização concreta de dezesseis objetos em oito duplas, verificando que não sobra elemento. Solicita-se então que discutam qual dessas envolve encadeamento inferencial, qual depende de proposições previamente estabelecidas e em qual o nexos pode ser visto mais diretamente na própria configuração do número. Em seguida, cada professor pode ser convidado a elaborar uma atividade, por exemplo, para o 6º ano, que explore essas formas de justificação, observando se os alunos conseguem explicar o “porquê” da afirmação e distinguir compreensão fundada de mera aplicação de regras. Indicadores de vivência da evidência incluem a capacidade de justificar o “porquê” e quando um argumento falha, variar o exemplo sem perder o nexos essencial etc.



O percurso formativo pode ser encerrado destacando a importância de se cultivar, no ensino da Matemática, sobretudo a formação de uma atitude filosófica diante do pensar matemático, que compreenda a racionalidade matemática como experiência de sentido, e o aluno como sujeito constituinte do saber. O horizonte filosófico dessa abordagem é a formação de uma racionalidade viva, que não se limita a aplicar regras, mas que se constitui como poder de fundamentação. Como nos fica indicado da fenomenologia de Husserl, a lógica só é genuinamente ensinada, quando o sujeito é reconduzido à origem dos seus juízos, ao ato no qual ele mesmo vê com evidência o que afirma. Levar esse princípio à escola é, portanto, tarefa filosófica e didática, que exige sensibilidade, técnica e compromisso formativo.

4 Considerações finais

A investigação aqui desenvolvida procurou repensar o ensino da lógica clássica e da demonstração matemática à luz da fenomenologia de Edmund Husserl, tomando como ponto de partida a ideia de que os atos lógicos envolvidos nas demonstrações são modos de doação do sentido do verdadeiro.

A ação pedagógica proposta — estruturada em três momentos (vivência originária, formalização e proposta pedagógica) — buscou articular os conteúdos formais da lógica proposicional e dos predicados com a dimensão experiencial do pensamento. Espera-se que o professor-aluno possa ser conduzido a ver que a demonstração é uma forma de vida racional: um processo no qual algo se mostra como necessário, universal e objetivo, enquanto fundamentado, e que demonstrar não é apenas articular proposições segundo regras, mas realizar um ato no qual o nexos lógico se torna evidente. Assim, espera-se que as vias pelas quais se analisa a evidência se afastem explicitamente do psicologismo: não pode ser sentimento subjetivo de certeza nem estado psíquico contingente, mas manifestação do verdadeiro enquanto fundamentado segundo razões legitimadoras e evidenciável por toda consciência possível que percorra o mesmo caminho de fundamentação — seja por intuição direta do estado de coisas, seja por inserção em um encadeamento racional. A validade lógica não depende de fatos psicológicos, mas da estrutura normativa do nexos que se mostra como fundado. Desse modo, a lógica é reconduzida ao seu solo fenomenológico como campo de experiência, no qual o sujeito aprende a distinguir entre aparência de validade e validade efetivamente fundamentada.



Nesse caminho, surgem questões relevantes para a formação docente: *Como capacitar professores a cultivar nos alunos atos de evidência, em vez de apenas exigir correção formal? De que maneira a fundamentação imediata e mediata podem ser exploradas didaticamente, de modo que o aluno aprenda não só a provar, mas a compreender por que algo é verdadeiro? É possível criar experiências escolares nas quais a diferença entre aparência de verdade e evidência genuína se torne visível e discutível? Que tipo de racionalidade é promovida, quando a lógica é ensinada como técnica de manipulação simbólica e não como exercício de sentido?*

A essas questões, somam-se outras, de ordem institucional: *Como integrar essa perspectiva fenomenológica nos currículos existentes de formação docente, marcados por tempo limitado e exigências normativas? Que resistências institucionais e culturais podem surgir diante de uma proposta que desloca o foco da técnica para a evidência? Que condições formativas e institucionais são necessárias para que essa proposta não se converta em aplicação superficial, mas em transformação efetiva da racionalidade pedagógica?*

Como desdobramento da presente investigação teórico-fundacional, prevê-se, em etapa posterior da pesquisa, a análise dos registros escritos e reflexivos produzidos pelos professores-alunos ao longo do curso, por meio da Rede de Significação proposta por Kluth (2020). A Rede de Significação, inspirada na hermenêutica fenomenológica de Merleau-Ponty, consiste em um movimento analítico que busca colher, explicitar e articular as significações expressas na linguagem dos sujeitos, tomando-as como manifestações do vivido. Nesse movimento, inicialmente, é feita a análise ideográfica, na qual são destacadas as ideias nucleares expressas nos relatos, suas palavras-chave e sentidos léxicos, permitindo o primeiro contato com o “dito” do sujeito. Em seguida, pela análise nomotética, o pesquisador identifica as convergências e intersecções entre as significações emergentes, reunindo-as em núcleos eidéticos que compõem uma teia de compreensões do fenômeno. A Rede de Significação funciona como um instrumento metodológico de redução fenomenológica mediada pela linguagem, no qual as falas dos participantes tornam-se o lugar de doação do sentido. O pesquisador, ao explicitar as relações entre as expressões dos sujeitos e o fenômeno estudado — neste caso, o ato de demonstrar —, faz uma hermenêutica das vivências, buscando revelar as estruturas intencionais e os modos de evidência presentes em cada discurso. Assim, a metodologia deverá culminar em uma síntese interpretativa que busca pôr em relevo como os



professores-alunos constituem o sentido da demonstração matemática em sua experiência formativa.

A aplicação posterior da Rede de Significação possibilitará apreender, com maior profundidade, como o ato lógico e demonstrativo constitui-se como vivência, expressão e significação na consciência docente, reconduzindo o fenômeno da racionalidade matemática ao seu solo originário: a linguagem viva do sujeito. Tal procedimento possibilitará explicitar de que modo a demonstração é experienciada e dotada de sentido pelos professores em formação.

Referências

- CUNNINGHAM, D. W. **A Logical Introduction to Proof**. New York: Springer, 2012.
- DEPRAZ, N. **Comprender Husserl**. 3. ed Tradução de Fábio Santos, Petrópolis, RJ, Vozes, 2007.
- HUSSERL, E. (Husserliana XVIII) **Logische Untersuchungen. Erster Band**: Prolegomena zur reinen Logik. Holenstein Elmar, in Husserliana, Band XVIII, Den Haag, Martinus Nijhoff, 1975.
- HUSSERL, E. (Husserliana XIX/I) **Logische Untersuchungen. Zweiter Band - I. Teil**: Untersuchungen zur Phänomenologie und Theorie der Erkenntnis. Nijhoff, Den Haag, 1984.
- HUSSERL, E. (Husserliana XIX/II) **Logische Untersuchungen. Zweiter Band - II. Teil**: Untersuchungen zur Phänomenologie und Theorie der Erkenntnis. Nijhoff, Den Haag, 1984.
- HUSSERL, E. (Husserliana XXIV) **Einleitung in die Logik und Erkenntnistheorie. Vorlesungen**. 1906/07. Dordrecht/Boston/Lancaster: Martinus Nijhoff, 1984.
- KLUTH, V. S. Metodologia de Pesquisa Fenomenológica em Educação Matemática: a rede de significação. **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v.22, n. 3, p. 84-104, 2020.
- MORAN, D.; COHEN, J. **The Husserl Dictionary**. London/New York: Continuum, 2012.
- SILVA, J. J. da. **Mathematics and Its Applications: A Transcendental-Idealist Perspective**. Springer, 2017.

Recebido em: 15 de novembro de 2025.

Aceito em: 05 de março de 2026.