



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

ÁREA DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA
MATEMÁTICA E SEUS FUNDAMENTOS FILOSÓFICO-CIENTÍFICOS

**A CONSTITUIÇÃO DO CONHECIMENTO GEOMÉTRICO: UM
ESTUDO FENOMENOLÓGICO SOBRE A COMPREENSÃO DE
EDUCADORES MATEMÁTICOS**

Ronaldo Araújo de Souza

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS E CIÊNCIAS EXATAS

**RIO CLARO – SP
2024**

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS E CIÊNCIAS EXATAS
CÂMPUS DE RIO CLARO

RONALDO ARAÚJO DE SOUZA

**A constituição do conhecimento geométrico: um estudo
fenomenológico sobre a compreensão de educadores matemáticos**

Dissertação de Mestrado apresentada ao
Instituto de Geociências e Ciências Exatas do
Câmpus de Rio Claro, da Universidade
Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”,
como parte dos requisitos para obtenção do
título de Mestre em Educação Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Fabiane Mondini

Rio Claro - SP
2024

S729c

Souza, Ronaldo Araújo de

A constituição do conhecimento geométrico : um estudo fenomenológico sobre a compreensão de educadores matemáticos / Ronaldo Araújo de Souza. -- Rio Claro, 2024
133 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro
Orientadora: Fabiane Mondini

1. Educação Matemática. 2. Geometria. 3. Fenomenologia. 4. Constituição. 5. Pesquisa Qualitativa. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS E CIÊNCIAS EXATAS
CÂMPUS DE RIO CLARO

RONALDO ARAÚJO DE SOUZA

**A constituição do conhecimento geométrico: um estudo
fenomenológico sobre a compreensão de educadores matemáticos**

Dissertação de Mestrado apresentada ao
Instituto de Geociências e Ciências Exatas do
Câmpus de Rio Claro, da Universidade
Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”,
como parte dos requisitos para obtenção do
título de Mestre em Educação Matemática.

Comissão Examinadora

Profa. Dra. Fabiane Mondini – Orientadora
Universidade Estadual Paulista (UNESP)

Profa. Dra. Rosa Monteiro Paulo
Universidade Estadual Paulista (UNESP)

Prof. Dr. Jamur Andre Venturin
Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT)

Conceito: Aprovado

Rio Claro - SP, 18 de dezembro de 2023

À minha mãe, Lázara.

AGRADECIMENTOS

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

Agradeço à minha mãe Lázara Aparecida dos Reis Araújo (*in memorian*) por vencer todos os desafios para possibilitar a mim e aos meus irmãos acesso à educação escolarizada.

Agradeço ao meu irmão Agnaldo Souza por me incentivar a ingressar no Ensino Superior e por todo o apoio durante o curso de Licenciatura em Matemática. Às minhas irmãs Simone Souza, Maria Souza e Silvani Souza, e aos meus irmãos Rivaldo Souza e Ronivaldo Souza, agradeço o apoio.

Agradeço à minha orientadora prof.^a Dr.^a Fabiane Mondini pela oportunidade de desenvolver essa pesquisa, pelas contribuições, discussões e direcionamentos durante essa trajetória.

Agradeço à banca de defesa, composta pelo prof. Dr. Jamur André Venturin e pela prof.^a Dr.^a Rosa Monteiro Paulo, por avaliar, contribuir e dar sugestões para melhora do trabalho.

Agradeço ao meu amigo Joel dos Santos e às minhas amigas Nathalia da Silva e Caroline Azevedo (Carol) pelo incentivo, estudos e discussões de textos sobre fenomenologia e hermenêutica, que ajudaram a produzir essa dissertação. Em especial, agradeço a Carol por fazer parte dessa caminhada, pela companhia nos eventos, pelo suporte emocional nos momentos difíceis e por ser essa pessoa incrível que torna tudo mais fácil do que realmente é.

Agradeço à Ludemilla Almeida, à Bruna Pires e à Maiza Nascimento pela amizade e pelo apoio nesta trajetória.

À Cris, por quem nutro um profundo respeito e admiração, meu muito obrigado pelo incentivo nesta trajetória de formação acadêmica, por me ouvir e sempre me apoiar.

Agradeço à Érica e ao Romário, irmãos de orientação, pelas contribuições.

Agradeço ao grupo de pesquisa Fenomenologia em Educação Matemática (FEM).

Agradeço aos professores e professoras que aceitaram o convite e tornaram esta pesquisa possível.

*“A natureza não é em si geométrica, ela só parece sê-lo para um observador prudente que se atém aos dados macroscópicos”
(Merleau-Ponty).*

RESUMO

O objetivo deste trabalho é compreender a constituição do conhecimento geométrico, evidenciando possibilidades didático-pedagógicas de se trabalhar com a geometria, em sala de aula, sob uma perspectiva fenomenológica. Os dados foram produzidos por meio de entrevistas abertas com educadores matemáticos que realizam trabalhos com o ensino de geometria e com a pesquisa de postura fenomenológica. As entrevistas iniciaram com a pergunta norteadora: “como o/a professor/a compreende a constituição do conhecimento geométrico?”. As professoras e os professores participantes da pesquisa se expressaram sobre o tema de maneira espontânea, segundo o sentido que a pergunta fez para eles, descrevendo suas experiências vividas. Em alguns momentos, o pesquisador solicitou aos entrevistados que explicitassem com maior profundidade uma determinada situação ou tema que fora descrito, visando dirimir obscuridades do dito. As entrevistas foram gravadas e, posteriormente, revistas e transcritas manualmente pelo pesquisador. A transcrição foi realizada mantendo a linguagem espontânea dos entrevistados e a máxima fidedignidade possível do expresso na fala falada. A pesquisa foi desenvolvida segundo as orientações da pesquisa qualitativa, sob um enfoque fenomenológico, buscando explicitar o sentido da interrogação: “*como educadores matemáticos que pesquisam sobre geometria em uma abordagem fenomenológica compreendem a constituição do conhecimento geométrico?*”, que norteia este trabalho na busca por compreensões fenomenológicas acerca da constituição do conhecimento geométrico. Os dados foram analisados seguindo o rigor fenomenológico, que se dá em dois movimentos, denominados Análise Ideográfica e Análise Nomotética. A Análise Ideográfica consistiu na análise individual dos textos das entrevistas transcritas, buscando destacar as particularidades das descrições e articular as “Ideais Nucleares – IN”, que expressam o núcleo do dito por cada pessoa entrevistada. Nesse movimento, foram articuladas 75 Ideias Nucleares. O segundo movimento, a Análise Nomotética, consistiu na busca pelas convergências das Ideias Nucleares de modo a reduzi-las em asserções mais gerais, visando articular as “Categorias Abertas – CA”. Nesse movimento, articularam-se três Categorias Abertas: CA.1 - *A constituição do conhecimento geométrico na dimensão transcendental como articulação e expressão estruturada linguisticamente de aspectos do mundo percebido*; CA.2 - *A estrutura científica da geometria recobre o conhecimento geométrico originário* e; CA.3 - *Assumir a orientação fenomenológica em sala de aula exige uma mudança de postura frente aos estudantes e ao conhecimento geométrico*. Finalmente, essas categorias foram interpretadas à luz do fenômeno interrogado, da literatura especializada em Educação Matemática, das descrições dos entrevistados e do horizonte vivenciado pelo pesquisador. Compreendemos que há uma dimensão existencial do conhecimento geométrico que se abre e se funda na percepção originária. Do ponto de vista fenomenológico não há uma superação dessa percepção, pois ela motiva e permanece no movimento de constituição. Assim, o percebido faz sentido para o sujeito, que compreende e busca expressá-lo por meio da linguagem. Esta garante a publicidade do conhecimento, possibilitando o diálogo entre os sujeitos envolvidos com a atividade investigativa. Nessa dimensão linguística, o conhecimento é objetivado e validado pela comunidade na qual o sujeito está inserido.

Palavras-chave: Educação Matemática. Geometria. Fenomenologia. Constituição. Pesquisa Qualitativa.

ABSTRACT

This paper aims to comprehend the constitution of geometric knowledge as to highlight pedagogical possibilities for the work with geometry within classrooms, taken under a phenomenological perspective. The data were produced through the open interviewing of mathematics educators who work teaching geometry and researching under a phenomenological stance. All interviews began with the following guiding interrogation: “how do you, professor, comprehend the constitution of geometric knowledge?”. The research participant professors then have expressed themselves by describing their lived experience in a spontaneous manner, and in accordance with the sense that the interrogation had made for them. In some instances, and with the goal of resolving obscurities in what had been said, the researcher has requested the interviewees to describe one specific situation or subject that had been described more thoroughly. All interviews were recorded and, later, revised and manually transcribed by the researcher. The transcriptions were carried out maintaining the interviewees’ spontaneous language and the maximum possible trustworthiness of what was expressed within their spoken speech. The research was conducted following the orientations of the qualitative research framework looked at through a phenomenological focus with the goal of explicating the sense of the interrogation: “*how do mathematics educators who research geometry under a phenomenological approach comprehend the constitution of geometric knowledge?*”, which guides this work in the search for phenomenological comprehensions on the constitution of geometric knowledge. All the data was analyzed according to the phenomenological rigidity which is consisted of two movements, namely the Ideographic and the Nomothetical Analyses. The former (Ideographic Analysis) consists of individual analyses of the transcribed interviews as to highlight the descriptions particularities and to articulate “Nuclear Ideas” (IN), which express the core of what was spoken by each participant. In this movement, it has been articulated 75 Nuclear Ideas. The latter (Nomothetical Analysis) consists of searching for convergences among the Nuclear Ideas as to reduce them to generally broader assertions, with the goal of articulating “Open Categories” (CA). In this movement, it has been articulated three open categories: *the constitution of geometric knowledge within the transcendental dimension as the linguistically structured articulation and expression of aspects of the perceived world* (CA.1); *the scientific structure of geometry overlays the originary geometric knowledge* (CA.2); and *to take on the phenomenological orientations within the classroom requires a change of stance in relation to the students and the geometric knowledge* (CA.3). Lastly, these categories have been interpreted considering the interrogated phenomenon, the specialized literature in Mathematics Education, the interviewees’ descriptions, and the researcher’s lived horizon. We comprehend that there is an existential dimension of the geometric knowledge that opens and founds itself within the originary perception. From a phenomenological perspective, there is no overcoming such perception, because it motivates and remains within the constitutional movement. Thus, what is perceived makes sense for the subject, who comprehends and seeks to express it through the means of language. Such is what guarantees the publicity of knowledge, as it enables the dialogue among the co-subjects involved in the investigative activity. In this linguistic dimension, knowledge is objectified and validated by the community which the subject takes part in.

Keywords: Mathematics Education. Geometry. Phenomenology. Constitution. Qualitative Research.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Excerto da descrição da entrevista 1.....	46
Quadro 2 – Excerto da descrição da entrevista 2.....	57
Quadro 3 - Excerto da descrição da entrevista 3	66
Quadro 4 - Excerto da descrição da entrevista 4	74
Quadro 5 - Excerto da descrição da entrevista 5	81
Quadro 6 - Convergência das Ideias Nucleares.....	91
Quadro 7 - Convergência das Ideias Abrangentes	96

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 GEOMETRIA E FENOMENOLOGIA.....	17
2.1 A crítica de Husserl à matematização da natureza.....	17
2.2 A busca por uma compreensão fenomenológica da geometria.....	23
3 METODOLOGIA.....	30
3.1 A fenomenologia husserliana.....	31
3.2 Pesquisa qualitativa com enfoque fenomenológico	36
3.3 Produção dos dados.....	40
4 O CAMINHO DA ANÁLISE DOS DADOS	43
4.1 Análise Ideográfica	45
4.2 Análise Nomotética.....	91
5 INTERPRETAÇÃO DAS CATEGORIAS	99
5.1 A constituição do conhecimento geométrico na dimensão transcendental como articulação e expressão estruturada linguisticamente de aspectos do mundo percebido.....	100
5.2 A estrutura científica da geometria recobre o conhecimento geométrico originário	110
5.3 Assumir a orientação fenomenológica em sala de aula exige uma mudança de postura frente aos estudantes e ao conhecimento geométrico.....	118
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	126
REFERÊNCIAS	131

1 INTRODUÇÃO

*O homem não é nada mais que seu projeto, ele não existe senão na medida em que se realiza e, portanto, não é outra coisa senão o conjunto de seus atos, nada mais além de sua vida*¹.

Assim como o conhecimento, o ser pesquisador é um movimento sempre em formação, que amplia seus horizontes a cada nova vivência articulada pelos atos de consciência². Certamente não há um fim, mas um *pro-jeto*³, que nos lança à frente e atualiza nossas possibilidades. O caminho é rumo ao desconhecido, mais ou menos determinado pela situação em que nos encontramos, inscrito em nosso mundo circundante. O receio, a dúvida, a perplexidade e a exaltação fazem parte dessa jornada. Nada é mais complexo que o ato de começar, pois embora se veja caminhos já trilhados por outros à esquerda e à direita, nada pode nos furtar à tarefa de abrir o nosso próprio em direção ao feixe de luz que aparece à frente na densa trama que nos envolve.

Com isso, assumimos o pesquisar como a tarefa de perseguir esse feixe de luz que se nos impõe e do qual não podemos fugir. Talvez possa mesmo se dizer que não somos nós quem persegue, mas que ocorre precisamente o oposto, isto é, que somos por ele perseguidos. Ao tomarmos direções outras, ao pararmos, ao cerrarmos os olhos, lá continua ele ora mais cintilante, ora mais esvanecido, mas nunca extinguido. Mas o que queremos dizer com “feixe de luz”? Ele é a inquietação que nos move rumo ao não conhecido, mas que se quer saber. Inquietar quer dizer tornar-se desassossegado, tirar a tranquilidade de alguém ou de si mesmo, ou perturbar-se. Sendo assim, somos movidos por uma inquietação que nos desassossega, deixando-nos intranquilo. É mais do que um incômodo momentâneo e ingênuo, aquilo que perturba a alguém nunca deixa de ser atual em cada momento da consciência e se faz sentir em todo corpo. Como tarefa que se nos impõe, encontra sua plena manifestação na forma de interrogação, pois desde os tempos antigos o que move a humanidade são interrogações, tais como *o que somos? de onde viemos? para onde vamos?*, que não se colocariam sem uma profunda inquietação frente ao insondável.

¹ SARTRE, 2014, p. 30, grifo nosso.

² Atos de consciência indica uma ação do *eu*, tais como, imaginar, expressar, articular, refletir (BICUDO, 2010).

³ O termo *pro-jeto* indica a possibilidade de realização e atualização do humano nas dimensões do tempo e do espaço vivido (BICUDO, 1999).

No que concerne aos propósitos deste trabalho, como educadores e pesquisadores da região de inquérito da Educação Matemática, nossa inquietação é com o *constituir do conhecimento geométrico*, que se manifesta a nós na tradição e em uma cultura escolar capturada pela perspectiva idealizada, no sentido platônico, da matemática. Aqui, nota-se a densidade mencionada anteriormente, pois falar de constituição de um conhecimento já secularizado, e transmitido como o mesmo em todos os tempos, pode parecer um *nonsense*. No entanto, ao voltarmos-nos retrospectivamente para a história do desenvolvimento da geometria e aos modos como ela se manifesta, vemos o motivo da nossa inquietação e a necessidade de renovar o questionamento pelo seu sentido originário. Como se verá, essa é a preocupação de toda uma comunidade de pesquisadores, e não de um homem solipsista que reclama para si a conquista de horizontes ignotos, nunca vislumbrados.

A inquietação surge a cada vez e em cada um de modo individual, pois é uma perturbação do espírito pessoal, mas vem ao mundo intersubjetivo pela linguagem, logo que se constitui na expressão linguística. Como vimos, o que nos tira a tranquilidade é o constituir do conhecimento geométrico que, formulada como interrogação, alcança a forma “como educadores matemáticos que pesquisam sobre geometria em uma abordagem fenomenológica compreendem a constituição do conhecimento geométrico?”. Esta é nossa interrogação de pesquisa e aquele feixe de luz de que se falava. Nota-se que ela expande a inquietação e ao mesmo tempo delimita o nosso escopo de trabalho, pois não interroga outra coisa senão os modos pelos quais essa comunidade de pesquisadores entende que o conhecimento geométrico é constituído, isto é, como ele se articula e é mobilizado pelo espírito nele interessado. Aos nossos interesses profissionais isso tem particular importância, pois diz respeito aos modos de o conhecimento, de modo geral, dar-se à consciência do sujeito cognoscente. Levando essa preocupação em conta, estabelecemos como nosso objetivo compreender a constituição do conhecimento geométrico, evidenciando possibilidades didático-pedagógicas para trabalhar com geometria em uma perspectiva fenomenológica.

Isto posto, não podemos passar despercebidos por uma possível objeção: os trabalhos fenomenológicos levados a cabo já não alcançaram suficiente clareza quanto às possibilidades de uma abordagem fenomenológica da geometria – de tal modo que o trabalho aqui pretendido não passaria de mera retomada? Ao que responderíamos: é característica essencial da pesquisa com abordagem fenomenológica a inesgotabilidade do fenômeno, isto é, ele sempre tem algo a manifestar quando interrogado por uma nova interrogação, colocada de modo responsável. Não é pretensão da pesquisa fenomenológica universalizar e impor um

determinado conjunto de categorias como as únicas corretas, para as quais deveriam se reportar todos os trabalhos subsequentes sobre o tema. Há sempre uma situação que engloba o fenômeno. A pesquisa assim entendida é perspectival (BICUDO, 2010), mas radical na situação em que é levada a cabo. Cada trabalho tem sua contribuição original a oferecer à comunidade, na medida em que é uma tarefa efetuada para compreender determinada interrogação que emerge no espaço espiritual do pesquisador e, como aspecto destacado, aponta para o todo do fenômeno.

Assim, não efetuamos um mero retomar, mas interrogamos outro aspecto do fenômeno. Essa é uma tarefa que me imponho desde a graduação no curso de Licenciatura em Matemática na Universidade Federal do Tocantins (UFT). Durante esse movimento de formação, fascinava-me sobremaneira a conquista da habilidade de mobilizar e expressar com fluidez um tema que até então era completamente estranho para mim, que não me dizia nada. Não raras vezes, ainda me pergunto como conhecemos o que conhecemos. Certamente só o contato com aquilo que se quer conhecer não é suficiente para mobilizá-lo e expressá-lo. Pode até mesmo continuar estranho, apesar do contato. Isso ganha um sentido exemplar, sobretudo, na matemática. O tema que o professor considera elementar e, por isso, trabalha em uma ou duas aulas, é o mesmo em que o estudante passa todo o semestre debruçado e mesmo assim não avança. Sendo assim, é imprescindível compreender como o conhecimento é constituído, pois é uma questão essencial da situação aqui apresentada.

Foi na graduação, portanto, que a preocupação com a constituição do conhecimento se manifestou. Já na monografia⁴, com interesse voltado para a geometria, tive em vista compreender seus aspectos, interrogando como o pré-científico é desvelado no texto a origem da geometria. Com pré-científico quero dizer aquele conhecimento que ainda não foi sistematizado segundo a lógica de uma ciência; de outro modo podemos falar em conhecimento pré-categórico ou pré-predicativo. No trabalho, compreendemos que o desvelar acontece a partir do presente com a mobilização da variação imaginativa através da história, entendida como movimento das realizações espirituais da humanidade. Além disso, considera-se a função da linguagem e da intropatia⁵, pois sem elas não há possibilidade de se

⁴ Trabalho efetuado com a orientação do prof. Dr. Jamur Venturin, sob o título “um estudo hermenêutico-fenomenológico do texto A Origem da Geometria de Edmund Husserl”, disponível aqui <<http://hdl.handle.net/11612/4686>>.

⁵ Intropatia ou empatia é o ato que nos permite reconhecer o outro como semelhante nós, com a mesma estrutura corpo, psique e espírito. “Não é um ato de sentir simpatia, mas tão somente de perceber o outro ser humano como ser que vive na dimensão em que vivemos” (BICUDO, 2010, p. 36).

chegar a um acordo intersubjetivo. O processo de desvelamento presentifica o mundo da vida livre de todas as facticidades, de todas as construções teóricas elaboradas pelas ciências; livre da concepção científica galilaica, em que tudo se encontra causal e univocamente determinado.

O mundo da vida é, assim, a espaço-temporalidade em que vivemos, a partir da qual nos movimentamos com interesses científico, religioso, filosófico, profissional etc. Antes de se elaborar sistematicamente como é ou poderia ser, o mundo já é, pois está naturalmente pré-dado, quer prestemos atenção a isto ou não. Como se verá nas sessões subsequentes, este tema aparece com especial relevância no livro *A Crise das Ciências Europeias e a Fenomenologia Transcendental: uma Introdução à Filosofia Fenomenológica*, de 1936, onde Husserl critica a sua anonímia em Kant e Descartes, e propõe uma ontologia do mundo da vida. Nosso objetivo com esse excerto é o de destacar que não nos movimentamos nesse mundo completamente no escuro, isto é, que nada sabemos ou conhecemos, mas que existe um conhecimento pré-científico do qual nos valem enquanto imersos na vida natural. Essa viragem para o pré-científico é importante porque ele opera como fundamento de sentido para a ciência que sobre ele é constituída. No que concerne a inquietação que nos move, essa compreensão do pré-científico é fundamental porque diz respeito aos alvares originários da constituição do conhecimento, em sentido exemplar, o geométrico.

Ainda no âmbito do trabalho monográfico, estudamos a geometria em sua historicidade e buscamos alternativas para o seu ensino em uma perspectiva fenomenológica. Quando o professor se dispõe a assumir essa atitude novas posições são exigidas tanto em relação ao tema quanto em relação aos alunos e em relação a si próprio. Como possibilidade pedagógica, a fenomenologia é uma abertura na densa trama da sala de aula. Abertura para deixar falar o outro e ouvi-lo, para saber quando perguntar e responder e, sobretudo, para saber que o outro que se posta à sua frente é um eu para si mesmo, dotado da mesma estrutura corpo, psique e espírito, mais ou menos desenvolvida. Neste âmbito, a mudança de atitude coloca o aluno em relevo e o professor precisa ficar atento para compreender como o que está sendo discutido se manifesta ao aluno. Isso pode ser percebido através das linguagens falada, escrita, corporal etc., pelas quais ele se expressa.

Com essa descrição feita até aqui, fica claro que a inquietação que nos move neste trabalho é persistente e deve ser levada a cabo, como pesquisa, com rigor e responsabilidade. Devido à natureza dos dados, valemo-nos dos procedimentos metodológicos da pesquisa

qualitativa com abordagem fenomenológica⁶. Com ela vamos às coisas elas próprias e deixamo-nos por elas ser orientados. As palavras de Lyotard (1986, p. 10, grifo do autor) são explicitadoras:

Porquê Fenomenologia? – O termo significa estudo dos fenómenos, isto é, daquilo que é dado. Trata-se de explorar este dado, a própria coisa que se percebe, em que se pensa, de que se fala, evitando forjar hipóteses, tanto sobre o laço que une o fenómeno com o ser de que é fenómeno, como sobre o laço que o une com o Eu para quem é fenómeno.

Configura-se como a coisa mesma para nós a compreensão que educadores matemáticos que trabalham com fenomenologia têm da constituição do conhecimento geométrico. É a eles que nos voltamos para interrogar. Para a nossa pesquisa, as suas vivências como investigadores, também como professores são significativas. Em acordo com Lyotard (1986) não forjamos hipóteses, nem temos categorias previamente determinadas, mas “exploramos” os discursos desses educadores matemáticos tais como se dão, analisando-os à luz da interrogação que nos orienta e do encontro conosco que interpretamos.

⁶ Explicitamos esses procedimentos na sessão 3.

2 GEOMETRIA E FENOMENOLOGIA

A reflexão é um movimento de busca do originário. Este não se fecha no pensamento objetivo que se movimenta nos limites do que é tematizado, do possível e do evidente, mas investiga os atos efetuados nesse pensamento, recolocando-os no seu contexto⁷.

Nesta sessão apresentamos a crítica de Husserl a matematização da natureza e nos voltamos retrospectivamente para trabalhos da região de inquérito da Educação Matemática para compreender como as pesquisas acerca da geometria estão sendo efetuadas segundo o enfoque fenomenológico e o que delas se mostram.

2.1 A crítica de Husserl à matematização da natureza

A ideia antiga de filosofia sofre uma modificação essencial no começo da Modernidade, operada pelo movimento renascentista. A tarefa da construção de uma filosofia como ciência universal, em que todas as outras ciências seriam seus ramos dependentes, é substituída por uma série de disciplinas particulares, com métodos e objetos próprios, fragmentando o estudo e o conhecimento sobre o ser. A filosofia da época antiga tinha o sentido de ser ciência da totalidade do ente, ela era, por assim dizer, *omni englobante* (HUSSERL, 2012). Essa ideia permanece nos primeiros séculos da época moderna, mas altera-se substancialmente nos séculos seguintes, passando a significar um conceito residual de ciência, abrangendo aquilo que tem caráter factual e excluindo as questões metafísicas sobre o ser.

O novo conceito de ciência, elaborado pelo homem moderno e determinado pela perspectiva positivista, “[...] exclui de um modo inicial justamente as questões que, para os homens dos nossos desafortunados tempos, abandonados às mais fatídicas revoluções, são as questões prementes: as questões acerca do sentido ou ausência de sentido de toda esta existência humana” (HUSSERL, 2012, p. 3). Isto caracteriza a crise das ciências como perda de sua significância para a vida humana, pois nada tem a dizer àqueles imersos na vida natural, preocupados com suas profissões e interessados no mundo.

⁷ BICUDO, 2000, p. 58, grifo nosso.

O importante para a ciência moderna são os fatos⁸ e as relações que deles podem ser extraídas. Ela almeja dar conta de explicar tanto os fatos de natureza empírica quanto os de natureza espiritual, tratando-as de modo paralelo. Efetua-se uma tentativa de naturalização da consciência, pois compreendia ser possível falar de leis do pensar tal como se fala em leis da natureza e, assim, a esfera da consciência poderia ser investigada com o mesmo método que o cientista natural aplica à natureza. Desse modo, compreende-se que “a verdade científica, objetiva, é exclusivamente a verificação daquilo que o mundo, de fato, é, tanto o mundo físico como o espiritual” (HUSSERL, 2012, p. 3). Por isso, aquele conhecimento que não pode ser verificado metodicamente não é considerado científico, e o campo de investigação que não faz uso do método científico-natural não é, portanto, um campo da ciência. Nesta perspectiva, nada que turve a objetividade da pura investigação é admitido, ou seja, emoções, ideologias, opiniões etc., deixando o homem, constituidor de conhecimento, alheio ao que ele próprio constitui.

A abstração mostra-se como aspecto característico da ciência moderna, pois ao abstrair de tudo aquilo que é subjetivo o cientista natural descobre um mundo de corpos, passíveis de serem determinados matematicamente, onde a aplicação do método é bem-sucedida. Com essa concepção de mundo, são impostas novas tarefas para as ciências dos antigos gregos, que passam por uma transformação de sentido. De acordo com Husserl (2012), a ciência moderna impõe tarefas universais para a matemática, até então desconhecidas pelos antigos, embora já tivessem idealizados os objetos matemáticos seguindo a teoria das ideias de Platão. No entanto, “a geometria euclidiana e a matemática antiga em geral, contudo, só conhecem tarefas finitas, um *a priori* finito fechado” (HUSSERL, 2012, p. 15, grifos do autor). Ou seja, a ciência antiga não chegou longe o suficiente para conceber um espaço infinito sistematicamente determinado, pois faltava-lhes os elementos de uma álgebra para que essas ideias pudessem ser expressas. Só na época moderna, a humanidade conquista esses horizontes infinitos, representado na concepção de um mundo de idealidades, cujos objetos não são alcançados arbitrariamente, mas através de um método racional que progride ao infinito (HUSSERL, 2012).

Galileu é o notável representante desse modo de pensar e, inserido na tradição científica europeia, é também herdeiro da ciência antiga. Contudo, não obstante ao

⁸ É importante destacar que a fenomenologia husserliana não nega os fatos, contudo “[...] não nos interessa os fatos enquanto fatos, interessamo-nos pelo sentido deles. Por isso posso também ‘colocar entre parênteses’ a existência dos fatos para compreender a sua essência” (ALES BELLO, 2017, p. 23).

reconhecimento dos sucessivos êxitos desse pesquisador da natureza, Husserl (2012) aponta como erro funesto de Galileu o fato de ele não questionar retrospectivamente pela origem da operação idealizadora da geometria ou pelo modo como surge a evidência matemática apodítica. Ele assume esse conhecimento ingenuamente, isto é, não exerce sobre ele uma crítica radical até os fundamentos, e deixa-o determinar todo seu pensamento, conduzindo-o até a concepção da ideia de uma física da natureza, assentada nas ideias geométricas. Começa-se, então, com Galileu, a substituição da natureza pré-cientificamente intuível pela natureza idealizada, com a física galilaica ou ciência matemática da natureza exercendo a tarefa de explicar o verdadeiro ser da natureza, preconcebido como matematicamente determinável. Assim, ideias empíricas conquistadas através da aplicação do método da experimentação começam a ser referidas aos objetos ideias da matemática. Todavia, essa matematização alcançada por meio do método é meramente aproximativa das ideias matemáticas, mas reside na sua essência própria ir sempre mais além, alcançando gradualidades cada vez mais perfeitas.

Partindo dessas gradualidades, isto é, do mais ou menos reto, plano ou circular, junto à técnica de levar sempre a um nível mais elevado o conhecimento que temos dessas figuras, chega-se a figuras próximas das ideais, ou seja, das matemáticas. De acordo com Husserl (2012, p. 18-19, grifos do autor),

[...] a partir da prática do aperfeiçoamento, ao avançar-se livremente no horizonte do aperfeiçoamento ‘sempre novamente’ *imaginável*, em toda a parte se delineiam *figuras-limite* em direção às quais, como polos invariantes jamais alcançáveis, a série de aperfeiçoamento a cada momento converge.

A arte técnica é aqui imprescindível, pois a cada momento tem-se que elaborar instrumentos cada vez mais perfeitos capazes de determinar com precisão as medidas, aceleração ou a velocidade do que está sob investigação. As figuras-limite são estabelecidas quando esse processo de aperfeiçoamento foi estendido a tal ponto no infinito que não é possível nada mais fazer, ou embora se faça, em nada altera a figura. Desse modo, não falamos apenas da figural ideal, mas também da idealização da arte técnica. Indo sempre mais além, operando nos limites do domínio das figuras-limite, ou seja, em um mundo de objetualidades ideais, alcançamos aquilo que nos é vedado na experiência, isto é, a exatidão (HUSSERL, 2012). Por exatidão, não se quer dizer outra coisa senão “[...] medição empírica num incremento de precisão, mas sob a orientação de um mundo de idealidades <33> já **de início** objetivado por idealização e construção, e de certas configurações ideais particulares,

ordenáveis às escalas de medida respectivas” (HUSSERL, 2012, p. 26, grifos do autor). Torna-se evidente desde já que a investigação galilaica não se direciona para o mundo da vida, sempre disponível à intuição humana, mas para a natureza idealizada.

No âmbito dessa natureza ideal,

tem de haver métodos de medida para tudo aquilo que abrange, na sua idealidade e aprioridade, a geometria ou a matemática das figuras. E o mundo concreto inteiro terá de se revelar como matematizável e objetivo, se seguirmos aquelas experiências e medirmos efetivamente tudo o que lhe é atribuível como pressuposto da geometria aplicada, ou seja, se construirmos os métodos de medidas correspondentes (HUSSERL, 2012, p. 30).

O que motiva Galileu é precisamente a construção de métodos de medidas de grande alcance e sempre aperfeiçoáveis, a partir dos quais as relações causais dos dados da experiência empírica pudessem ser exprimíveis por meio de fórmulas matemáticas. Assim, revelar-se-á o mundo concreto matematizável. A tentativa é, portanto, de apreender o verdadeiro ser da natureza através das fórmulas, isto é, reside no pensamento galilaico a ideia de uma natureza ideal, alcançável por meio da matematização.

A crença neste método, que eleva nosso conhecimento do mundo sempre mais além, levou a constituição de um mundo de idealidades, mas encerrado em si mesmo. Como hipótese, o homem não habita esse mundo. Acredita-se, portanto, que o trabalho é efetuado com conceitos objetivamente válidos para todos os homens e em todos os tempos, pois foram constituídos sob abstração de tudo aquilo que era considerado “meramente subjetivo”. Essa nova natureza está causal e univocamente determinada, pode ser descrita matematicamente por meio de fórmulas, sem que o sentido que confere verdade ao método esteja evidente. Todavia, o mundo efetivamente intuível, pré-dado como experienciável em todos os seus aspectos permanece inalterado; ele continua sendo tal como é dado à consciência originariamente. O que se ganha com sua matematização, no entanto, é a capacidade de prever determinados fenômenos, visto que “as fórmulas exprimem manifestamente conexões causais gerais, ‘leis da natureza’, leis de dependências reais sob a forma de dependências ‘funcionais’ de valores numéricos” (HUSSERL, 2012, p. 32). A previsão é possível porque os fenômenos do mundo têm um modo típico de aparecer. Assim, a partir da observação de vários casos particulares, experimentações e levantamento de hipóteses, é possível estabelecer os parâmetros relacionais entre as variáveis e descrever o comportamento de um fenômeno natural através dessas relações, ou seja, das fórmulas. Husserl (2012) enfatiza que sempre fazemos induções na vida cotidiana, porque as coisas são sempre mais do aquilo que delas

podemos ver, mas essas induções são limitadas e não fazem uso de recursos metódicos, tal como a ciência matemática da natureza.

Como consequência da aplicação desse método, ajusta-se a esse mundo constantemente pré-dado uma roupagem de ideais, denominadas objetivamente científicas, de tal modo que mascara o mundo da vida, deixando-o inquestionado. Ou seja,

a roupagem de ideias da ‘matemática e ciência matemática da natureza’, ou a *roupagem dos símbolos*, das teorias simbólico-matemáticas, abrange tudo aquilo que, para os cientistas, assim como para os homens instruídos, *substitui* o mundo da vida e o *mascara*, como a natureza ‘objetivamente efetiva e verdadeira’. A roupagem das ideias faz com que tomemos pelo *verdadeiro ser* aquilo que é um *método* – com o fito de, num *progressus in infinitum*, melhorar, por *previsões ‘científicas’*, as *rudes previsões* que, originariamente, são as únicas possíveis dentro daquilo que é efetivamente experienciado e experienciável no mundo da vida: a roupagem das ideias faz com que o *sentido próprio do método, das fórmulas, das ‘teorias’* permaneça *incompreendido*, e que, no surgimento ingênuo do método, não seja *já* compreendido (HUSSERL, 2012, p. 41, grifos do autor).

Desse modo, o mundo da vida permanece como fundamento de sentido esquecido da física galilaica. A intuição é aqui substituída por um racionalismo metódico, levado a cabo por configurações simbólicas estranhas a ela. Assim, não se tem sob foco do olhar a constituição das idealidades, mas uma operação simbólica com as configurações já estabelecidas. “Opera-se com letras, sinais de ligação e relação (+, x, = etc), e segundo as *regras do jogo* da sua ordenação conectiva, de um modo que, de fato, em nada difere no essencial do jogo de cartas ou xadrez” (HUSSERL, 2012, p. 36, grifos do autor). Efetua-se, portanto, uma instrumentalização do pensar, que deve ser executado de acordo com regras estabelecidas, fechado no domínio objetivo da matemática. Novos e grandes resultados são obtidos, transformados em premissas para produzir outros resultados a partir dos já estabelecidos; a cada novo resultado isso acontece, e assim a matemática progride sempre sobre si mesma. No entanto, “o pensar *originário* que confere propriamente sentido a este procedimento técnico, e verdade aos resultados corretos [...] está posto aqui fora de circuito (HUSSERL, 2012, p. 36, grifos do autor). Este modo de pensar é substituído por um pensar simbólico, esvaziado de sentido.

Husserl (2012) aponta como consequência desse movimento de matematização da natureza, simbólico e esvaziado de sentido, a produção da concepção da dualidade do mundo: de um lado, encontra-se o mundo dos corpos, isto é, a “verdadeira natureza”, metodicamente alcançada. Do outro lado, está o mundo das coisas meramente subjetivas que, não obstante a tentativa, não são possíveis de matematizar, tal como as características sensíveis dos corpos

como cheiro, odor, sabor, cor etc. É interessante notar que esta concepção dualística do mundo também atravessa o pensamento de Descartes, onde a algebrização da geometria, bem como de toda a matemática, alcança sua plena realização. No entanto, assim como Galileu, Descartes toma de empréstimo da ciência matemática da natureza dos antigos gregos, isto é, da geometria, o modelo para elaborar sua ciência universal, que deveria ter a forma de um sistema dedutivo. A geometria é por ele pressuposta, ou seja, a busca por uma fundamentação radical de todas as ciências, tarefa a que Descartes se propõe levar a cabo, é efetuada a partir do modelo geométrico. Isto é um preconceito que dominou todo o seu pensamento e determinou a ideia de ciência durante séculos (HUSSERL, 2012).

O que reside propriamente no pensamento husserliano, motivo da crítica dirigida a Galileu, bem como a Descartes, é a vontade inequívoca de questionar a ciência que lhe chega pela tradição até seus fundamentos últimos, pois só assim se tornaria evidente uma tarefa verdadeiramente científica, com clareza absoluta quanto a seus objetos e métodos. Não é, certamente, uma tentativa de desqualificar o trabalho científico galilaico que, por tantos êxitos, influencia-nos até hoje, mas sim a tarefa de um estudo histórico retrospectivo, nunca antes levado a cabo, que levanta o questionamento a partir de “dentro” da ciência moderna para compreender a motivação, métodos e objetos, bem como a sua entrada na tradição e como a partir daí se desenvolveu.

Nota-se, finalmente, que o mundo é concebido na época moderna pelas ciências, bem como pela filosofia racionalista, como uma unidade sistematicamente determinada. A ideia de sistema é interessante porque diz de um todo bem ordenado, livre de qualquer contradição. Sendo assim, esse mundo é um mundo sistemático de corpos configurados segundo uma roupagem de ideias bem trabalhadas pela ciência. Aqui, a verdade é encontrada, pois reside na própria natureza ideal. Temos, portanto, a concepção de um objetivismo, que se movimenta sobre o solo do mundo dado previamente “[...] e pergunta pelas suas ‘verdades objetivas’, por aquilo que, para esse mundo, é incondicionalmente válido, válido para todo o ser racional, segundo aquilo que ele é em si” (HUSSERL, 2012, p. 55). A matematização da natureza é em si mesma a realização desta tarefa, pois o que ela estabelece segundo as regras lógicas deve valer para todo homem e em todo tempo. Os empiristas ingleses combatem essa ideia objetivista, invertendo a apreciação. Todavia, para Husserl essas abordagens são reducionistas, tal como é o psicologismo, o biologismo ou o sociologismo, embora em outra perspectiva. Contra esses conceitos residuais, a fenomenologia husserliana quer prover um terreno absolutamente apodítico sobre o qual todos os questionamentos científicos possam ser

levantados. Husserl, portanto, supera os –ismos com a unidade de uma filosofia rigorosa, constituída livre de qualquer preconceito.

2.2 A busca por uma compreensão fenomenológica da geometria

Em meados do século XXI, pesquisadores colocavam em relevo uma defasagem do ensino de matemática. Em artigo publicado em 1990, Imenes questiona *o que é essencial no fracasso do ensino e da aprendizagem da Matemática?* Destaca três invariantes: *o contexto que a Matemática se desenvolve é ela mesma; a matemática escolar mostra-se desligada da vida e a matemática apresentada no ensino de Matemática é a-histórica.*

Levando em conta esses invariantes, Imenes afirma que “destas características decorre a seguinte consequência: para os estudantes, a Matemática parece ‘cair pronta do céu’. Isso leva à concepção de que a Matemática tem existência eterna, independente dos homens” (IMENENS, 1990, p. 4).

Estes apontamentos nos sugerem que o operar com a matemática está esvaziado de sentido⁹, sobressaindo-se a técnica por ela mesma, efetuada para se chegar a um resultado verdadeiro, tacitamente aceito como inquestionável. Que a matemática se desenvolva com mais matemática isso *em si* não é um problema, mas seu ensino envolve outras questões igualmente importantes, tal como a formação de uma pessoa com a matemática e ensinar matemática para crianças e adolescentes.

Essa concepção idealista de matemática, compreendida como existente independentemente do humano, remete-nos a Platão e, em geral, aos antigos gregos. Platão incentivou a estruturação axiomático-dedutiva da matemática pois a considerava propedêutica à dialética, que seria o estado último de sua filosofia matemática (BICUDO, 1998). Além disso,

é um fato comumente aceito por todos que a Matemática nasce na Grécia, onde ocorre uma transformação de uma Matemática empírica, herdada dos egípcios e dos babilônicos, em uma Matemática dedutiva, formal, tal como encontrada em Os Elementos (III a. C.) de Euclides. Essa transformação, certamente um grande momento da história da Matemática, ocorre, segundo a opinião de muitos historiadores, por meio da intervenção de Platão (428/7-2348/7a.C.) (BICUDO; VAZ, 2020, p. 2).

⁹ Compreendemos, em acordo com Husserl (2012), que o não evidente carregado de obscuridades, fica esvaziado de sentido na medida que não se consegue dar uma justificação última para aquilo que está sendo efetuado.

Ou seja, com a influência de Platão os gregos conseguiram organizar a matemática de tal modo que a referência ao empírico não era mais necessária para demonstrar seus resultados, como realizava os egípcios e os babilônicos, por exemplo. De fato, os resultados alcançados formalmente tinham e continuam a ter um caráter de universalidade, com o seu valor de verdade aceito por todos os homens e em todos os tempos - tal é o caso, por exemplo, da validade do teorema do triângulo retângulo.

Ao discutir a axiomatização da matemática pelos antigos gregos, Imenes (1990) considera que os invariantes desvelados em sua pesquisa como sendo a essência do fracasso do ensino e da aprendizagem da matemática se deve ao fato de que, ao organizar o conhecimento ao modo de Euclides, o matemático exclui os aspectos culturais e socioeconômicos, que também estão envolvidos no processo de criação da Matemática. Quer dizer, o que se tem é uma subtração de tudo aquilo que se vincula ao mundo da vida. Essa desvinculação da matemática do mundo da vida provoca o esvaziamento de sentido que ela poderia ter para as pessoas que a mobilizam em determinadas situações, quer seja no ensino ou na aprendizagem, quer seja por uma necessidade solicitada para solução de algum problema posto ao homem em sua vida natural no mundo. Se o conhecimento que está sendo mobilizado não faz sentido para o sujeito, a tendência é que de alguma forma ele acabe relegando sua atividade para o segundo plano de suas ações.

Compreendemos que foi isto que aconteceu com o ensino de geometria no Brasil por volta dos anos 2000. A pesquisa de Pavanello (1993), por exemplo, fala de um abandono do ensino dessa disciplina nas escolas do Brasil. No trabalho, a autora faz uma análise do desenvolvimento do ensino de matemática e da geometria no último século, questionando o que teria causado esse abandono.

São expostos vários fatores, desde a inexistência de cursos de formação para professor, passando pela divisão entre classes sociais, formulando a dualidade “[...] ‘escola onde se ensina geometria’ (escola da elite) x ‘escola onde não se ensina a geometria’ (escola do povo)” (PAVANELLO, 1993, p. 15), chegando até o próprio movimento da Matemática Moderna, que coloca em relevo o rigor do conhecimento matemático, assentado sobre a Teoria de Conjuntos e da Álgebra, em detrimento do conteúdo geométrico. Com esta configuração, a geometria ficou relegada ao segundo plano, privando os alunos, por exemplo, de alguns processos de pensamentos necessários para a resolução de problemas (PAVANELLO, 1993).

A esse abandono, Lorenzato (1995) chamou *omissão geométrica* e elencou duas causas principais para esse fenômeno: A primeira refere-se à insuficiência do conhecimento a ser mobilizado em sala de aula, evidenciando uma formação acadêmica despreocupada com a prática profissional do professor. A segunda causa refere-se “[...] à exagerada importância que, entre nós, desempenha o livro didático, quer devido à má formação de nossos professores, quer devido à estafante jornada de trabalho a que estão submetidos” (LORENZATO, 1995, p. 5).

Ao longo das últimas duas décadas, pesquisadores da região de inquérito da Educação Matemática vêm buscando compreender o ensino de geometria em uma perspectiva fenomenológica. São pesquisas motivadas pela necessidade de se pensar alternativas ao ensino tradicional, isto é, àquele que foca na transmissão do conhecimento já cristalizado na tradição, sem um questionamento que busque pela origem e pelos sentidos e significados desse conhecimento. Para além disso, são motivadas pelo entendimento de que o conhecimento geométrico está substruído em uma roupagem de símbolos, que traz consigo o sentido originário, mas não imediatamente evidente. Baseadas em autores fenomenólogos, tais como Husserl, Heidegger e Merleau-Ponty, compreendem que o conhecimento geométrico precisa ser desvelado e trazido à claridade por uma investigação cujo objetivo último é a origem desse conhecimento, indo além do meramente factual e do objetivismo ingênuo das ciências positivas.

A pesquisa de Paulo (2001) buscou explicitar a compreensão geométrica de crianças da 1ª série do Ensino Fundamental de uma escola pública do Estado de São Paulo. A interrogação *como as crianças compreendem geometria e expressam essa compreensão* norteou o desenvolvimento do trabalho. De acordo com Paulo (2001), “[...] o desejo era investigar o modo pelo qual as crianças compreendiam aquela geometria com a qual estavam convivendo na sala de aula de matemática”. A autora explicita que o compreender, tal como concebe Heidegger, não quer dizer uma apreensão intelectual, meramente procedimental, que possibilitaria aos estudantes a mobilização da técnica para efetuar cálculos e fazer deduções ou demonstrações. A compreensão, entendida em sentido lato,

[...] refere-se às possibilidades de ser e de conhecer aquilo de que se é capaz. Ela projeta o homem para a sua destinação e significação originárias. Ou, num sentido existencial, sendo a compreensão o *poder ser* do homem, é a partir dela que o homem *desvela o sentido de ser e de existir*, lançando-se sempre à frente, abrindo possibilidades e fazendo escolhas (PAULO, 2001, p. 21, grifos do autor).

Compreender é, portanto, uma possibilidade humana, que se dá na abertura ao mundo, às coisas e ao outro. Compreender, nesse sentido, não é apenas formular leis causais que expliquem matematicamente o comportamento de determinados fenômenos. Antes, é um existencial básico, “[...] é chegar a uma síntese característica e peculiar do comportamento dos indivíduos, uns com os outros, da natureza, do tempo, enfim, do mundo” (PAULO, 2001, p. 21). Além disso, a autora explicita que tal abertura ao mundo possibilitou às crianças questionar os objetos geométricos e buscar um modo para organizá-los, revelando os modos pré-predicativos pelos quais a geometria pode ser compreendida, interpretada e comunicada aos outros (PAULO, 2001).

A investigação colocou em relevo a não predicação do conhecimento pela criança, abrindo espaço para a constituição das ideias geométricas com o sentido original, ou seja, no momento presente. Estas se dariam a partir de suas vivências em sala de aula, destacando aquilo que é necessário para compreender geometria. Ainda, junto a outros, compreende-se que na partilha e no diálogo, as ideias subjetivas vão se ampliando, direcionando-se para a constituição da intersubjetividade, que possibilita a produção de algo passível de ser entendido como objetivo, isto é, disponível a todos (PAULO, 2001).

Já Santos (2013) interrogou *como se dá o ensino e a aprendizagem da geometria assumida nos aspectos de compreensões pré-predicativas e nos encaminhamentos que direcionam para uma produção geométrica*. A autora explicita que a motivação inicial do questionamento foi o insucesso de alunos em compreender temas da geometria. Assim, o questionamento

diz de uma preocupação ao perceber que muitos não avançam da intuição sensível para uma compreensão formalizada, ou seja, uma preocupação em compreender a relação entre o tratado pela Geometria, vista como ciência dedutiva, e a espacialidade vivenciada pelo sujeito no seu dia a dia (SANTOS, 2013, p. 9-10).

Essa espacialidade é inerente ao sujeito que se dispõe no mundo de um determinado modo. Desdobrar essa espacialidade pré-predicativa em atos de expressão é um modo de o professor proporcionar aos estudantes uma abertura para que compreendam o mundo e o próprio espaço geométrico, que carrega consigo significações existenciais. Portanto, ao falar sobre geometria, assim entendida, “trata-se de uma elaboração humana que, ao organizar-se (constituir-se), já se dispõe numa estrutura basilar que a sustenta, na qual certos procedimentos que se mostram “produtivos” são repetidos e se constituem enquanto válidos” (SANTOS, 2013, p. 205, grifos do autor). O professor de matemática, ao efetuar um trabalho

pedagógico baseado nessa compreensão, pode possibilitar aos estudantes uma relação menos conflituosa com a geometria, pois pode ser um trabalho focado não apenas na transmissão do conhecimento cristalizado na tradição, mas também na produção de sentidos e significados sobre os objetos geométricos, no modo de ver e de organizar o mundo.

Na pesquisa, a autora destaca que

focando o ensino e a aprendizagem de Geometria e o conhecimento geométrico em suas possibilidades de entendimento e reelaboração subjetivas e intersubjetivas, damo-nos conta da importância de se considerar a historicidade do fazer geométrico enquanto fenômeno humano, dado nas vivências no cotidiano do mundo-vida, porém passível de reelaboraões que daí emergem, não se fechando nesse movimento. Compreendemos que o mundo se doa como sentido e que os sentidos percebidos solicitam por desdobramentos que ocorrem em atos da consciência, como os psico-fisiológicos, cognitivos e do juízo (espirituais), na comunicação e interpretação, e de que nos damos conta à medida que, de modo atento, buscamos compreender e refletir sobre eles (SANTOS, 2013, p. 206).

Portanto, a subjetividade humana e as vivências pré-predicativas não devem ser menosprezadas, antes devem ser elevadas a um nível mais alto de relevância no movimento de ensino e de aprendizagem porque se constituem como elementos significativos para a produção do conhecimento geométrico. Para que a compreensão seja efetuada é necessário *reflexão*, que quer dizer voltar-se para algo buscando o sentido originário constituído pelo sujeito em presença. É preciso, portanto, assim entendemos, retomar as vivências e colocá-las em relevo, para questionar a quem se colocou em uma ação educativa o sentido que elas estão fazendo. Isto exige movimento, uma ação intencional, que não acontece de forma meramente passiva.

Já Pinheiro (2018), voltando-se para questões concernentes ao movimento de sujeitos junto a *softwares*, interroga *como se dá o movimento e a percepção do movimento quando se está com o computador e alunos realizando atividades em um ambiente de Geometria Dinâmica*. Constitui-se como fenômeno de pesquisa o entrelaçamento *movimento-percepção-conhecimento*, que ocorre em unidade de ação nas experiências vividas, embora possa deles se falar separadamente. O autor assume que movimento é uma realização do corpo-próprio, que se move intencionalmente; percepção como uma ação de perceber, sendo este um ato imediato, que revela os modos pelos quais o fenômeno se manifesta ao sujeito; e conhecimento como sendo aquele movimento que abarca as vivências, atos sensoriais, a temporalidade das vivências etc., e a articulação do compreendido por estes atos em uma linguagem e a expressão do compreendido aos outros cossujeitos (PINHEIRO, 2018).

Com os *softwares* de geometria dinâmica, Pinheiro (2018) vê a possibilidade de recuperar o dinamismo do conhecimento geométrico, que não é inerente ao *software*, mas é correlato do movimento que ele possibilita. Isto se faz necessário porque

quando a ciência Geometria formaliza o que se dá na vivência, define objetos geométricos e expressa suas representações, entendemos que há um processo no qual a dinamicidade do fazer geométrico vivenciado vai se perdendo, tornando-se “estática”, pois os manuais e livros em que a ciência busca expressar suas compreensões não enlaça a complexidade da espacialidade na qual estamos com o mundo, movendo-nos e movendo o que nele nos é disponível (PINHEIRO, 2018, p. 55).

Há algo como um “frizamento” da experiência vivida para que ela possa ser expressa em uma linguagem logicamente estruturada, e por isso o conhecimento geométrico disposto nos manuais e livros parece estático, pois há um salto para um segundo nível de expressão. A linguagem não dá conta da continuidade das experiências. Esta precisa ser fixada. Só, então, pode ser articulada linguisticamente. Cabe a nós, portanto, à humanidade do presente, a tarefa de desvelar ou descortinar as significações originárias e a vivacidade do conhecimento geométrico. De acordo com o autor, existe a possibilidade de que os *softwares* de Geometria Dinâmica contribuam significativamente para esse movimento, uma vez que

os *softwares* de GD potencializam movimentos como: deslocar, fazer, desfazer, aproximar, distanciar, apresentando em uma mesma tela inúmeras possibilidades espaciais que podem ser atualizadas e vistas em um fluxo contínuo e acelerado de movimentos realizados por um sujeito que a foca intencionando atividades (PINHEIRO, 2018, p. 56).

Neste ambiente cibernético, pode-se movimentar os objetos geométricos e variar sua configuração no espaço, o que pode contribuir para a visualização de suas propriedades invariantes, pois há determinados movimentos que não poderão ser executados sem “destruir” o objeto. Trabalhando desse modo, o professor pode elaborar atividades investigativas, cuja tarefa dos estudantes seria articular proposições sobre o que o objeto geométrico investigado é. Desse modo, os estudantes atuam, entram em ação, e não apenas escutam a exposição do professor sobre o conhecimento pronto e acabado. O dinamismo aparece, é recuperado, e o conhecimento vai sendo constituído na subjetividade dos estudantes. Tem-se, portanto, a origem do conhecimento, não como um dado histórico-factual, mas como evidência, que surge do presente atual. Além disso,

junto à ação do sujeito, um fundo sinestésico vai se constituindo, e constituindo a interface do *software*; novos *preenchimentos de sentidos*, que se fazem nas vivências, se mostram, e o sujeito que se move, movendo, se percebe nesse ato, percebe o movimento e o que o mesmo lhe traz à percepção: conhecimentos já explicitados e culturalmente materializados, configurações, desconfigurações, variantes, invariantes, ou, simplesmente, a expressão do movimento realizado (PINHEIRO, 2018, p. 62, grifos do autor).

Vai se mostrando, portanto, um modo de ser com *software* de geometria dinâmica em que leva em conta não apenas o movimento do corpo se especializando, mas também a percepção desse movimento ao mover. O movimento dos objetos na interface do *software* é também movimento da mão que segura o *mouse* e o arrasta; não são movimentos distintos, pois lhes subjazem a intencionalidade do sujeito. O movimento que a tela apresenta é expressão da motricidade do corpo, que se move ao se direcionar para interface na busca de executar uma tarefa (PINHEIRO, 2018).

Portanto, vimos que a busca por uma compreensão fenomenológica da geometria coloca em primeiro plano a vivência do sujeito, que deve ser desdobrada em atos de compreensão, interpretação e expressão. Nesta perspectiva, o trabalho do professor em sala de aula não é apenas expor o conhecimento cristalizado na tradição, mas consiste, também, em criar situação nas quais os alunos possam investigar e compreender os objetos geométricos.

3 METODOLOGIA

Todo vivido é em si mesmo um fluxo do devir, ele é o que é pela geração originária de um tipo eidético inalterável: um fluxo constante de retensões e protensões mediado por uma fase ela mesma fluida da originariedade, na qual se toma consciência do agora vivo do vivido, em contraposição ao seu “antes” e ao seu “depois”¹⁰.

A natureza desta pesquisa é qualitativa, desenvolvida segundo um enfoque fenomenológico. Faz-se necessário, portanto, explicitar tanto o que pretendemos ao adjetivar de “qualitativa” a pesquisa efetuada como o que entendemos por fenomenologia. Além disso, nesta sessão explicitamos os procedimentos metodológicos utilizados para a produção e análise dos dados. Esse modo de pesquisar coloca em relevo, sobretudo, as vivências dos sujeitos significativos — em nosso caso, educadores matemáticos —, não para explicá-las, mas para compreendê-las.

Explicar as coisas, ao modo de um escrutínio para demonstrar o seu funcionamento, bem como das forças que agem sobre elas, é uma preocupação do método científico-natural, configurado nos primórdios da época moderna por Galileu Galilei e utilizado amplamente pelas ciências da natureza, predominando como modelo de cientificidade durante muito tempo. Apenas os conhecimentos produzidos sob orientação desse método eram considerados científicos. Devido ao constante sucesso das ciências naturais, as outras ciências viram-se obrigadas a pegar de empréstimo o método natural e desvincularem-se da filosofia para serem aceitas como científicas. Isto acontece por volta do século XVII. Assim, vemos uma redução da ideia de ciência em geral a fatos observáveis, experimentáveis e mensuráveis. Nesta concepção, a pessoa é reduzida à sua corporeidade, tornando-se objeto de investigação. Todo e qualquer traço de subjetividade, tais como sentidos, ideologias, valores, opiniões, motivações etc., que invariavelmente pertencem ao humano, é relegado à margem, esquecido em segundo plano. Já na década de 1980, Japiassu (1982) destacava que a cientificidade das ciências humanas, quando imersas no ideal positivista, é proporcional a sua desumanização, isto é, quanto mais se torna científica, tanto menos ela opera sobre as expressões da vida humana.

¹⁰ HUSSERL, 2006, p. 172, grifo nosso.

A perspectiva fenomenológica, por outro lado, marca presença na ciência justamente onde a positivista, deslocada de seu campo originário não dá conta da complexidade do mundo. Diferentemente do modelo positiva, o fenomenólogo visa compreender o *que* e o *como* o fenômeno se mostra a ele. A inquietação motiva-o a ir de tão pujante além do mundo circundante naturalmente vivenciado, desassossegando-o até que por fim encontre as evidências que possibilitem a compreensão, ou seja, no ir e vir do movimento reflexivo desvela a sua estrutura fundamental.

3.1 A fenomenologia husserliana

A fenomenologia da qual falamos é um movimento filosófico iniciado por Edmund Husserl (1859 – 1938) no início do século XX visando constituir uma base sólida de conhecimentos em que todas as ciências existentes pudessem retirar seus fundamentos e sua força teórica. Ela quer ser, portanto, filosofia primeira (HUSSERL, 2006). Desse modo, visa explicitar como a coisa aparece, como nós percebemos e como compreendemos o percebido. Não está além nem aquém do mundo, antes eleva o que é mundano a um estatuto filosófico. “A fenomenologia husserliana busca compreender sempre o modo pelo qual o conhecimento do mundo é constituído. Não se trata de explicitar a constituição do mundo, mas tão somente do conhecimento que nós, seres humanos, produzimos ao habitá-lo” (BICUDO, 2020, p. 31).

Essa radicalidade exige que a própria constituição da fenomenologia se dê sobre conceitos plenamente explicitados e pelo retorno às coisas mesmas. Husserl sustenta que “formular racional ou cientificamente juízos sobre coisas significa, porém, orientar-se pelas *coisas mesmas*, isto é, voltar dos discursos e opiniões às coisas mesmas, interrogá-las na doação originária de si e pôr de lado todos os preconceitos estranhos a elas” (HUSSERL, 2006, p. 61). O retorno às coisas mesmas não deve ser ensejo para confundir a fenomenologia como uma nova forma do empirismo, isto é, com a exigência de fundação de todo conhecimento na experiência. Isto porque

a experiência direta fornece apenas singularidades e não generalidades; ela, portanto, não basta. O ceticismo não pode recorrer à evidência eidética, pois a nega; ele recorre, por isso, à indução e, assim, ao complexo de modos mediatos de inferência, mediante os quais a ciência empírica obtém suas proposições gerais (HUSSERL, 2006, p. 63).

Ao recorrer aos modos mediatos de inferência, o empirista contradiz-se, uma vez que a verdade alcançada por meio desse método não é ela mesma experimentável, menos ainda

perceptível. De acordo com Husserl (2006), as teses empiristas necessitam ao menos de uma clarificação, discussão e de uma fundação mais precisas. O idealismo, no que lhe concerne, nega a tese empirista, isto é, a experiência como única fonte doadora originária, “[...] mas não se chega reflexivamente à consciência clara de que há algo como uma intuição pura, enquanto espécie de doação na qual as essências são dadas como objetos, exatamente como realidades individuais são dadas na intuição empírica [...]” (HUSSERL, 2006, p. 65). Assim, tanto o empirismo quanto o idealismo provocam uma redução das possibilidades de conhecimento da coisa: o primeiro nega conhecimentos de essência e o outro, intuições doadoras. A ciência produzida baseada nessas correntes estão enredadas em preconceitos céticos e não percebem a exigência filosófica de uma explicitação radical de suas teses.

O psicologismo contra o qual Husserl lutou durante parte de sua carreira filosófica é um bom exemplo de como os preconceitos teóricos reduzem as possibilidades de conhecer o que se está investigando. A interpretação psicologista naturaliza a consciência humana e força sobre ela os mesmos métodos de pesquisa da ciência da natureza, na tentativa de efetuar um trabalho em paralelo. Como consequência,

as experiências são pensadas em ambos os lados como levadas a cabo numa função <223> teórica: a ciência da natureza deve assentar sobre a experiência exterior, a psicologia sobre a experiência interior; na primeira é dada a natureza física, nesta, o ser psíquico, mental. A experiência psicológica torna-se, assim, uma expressão equivalente para a experiência interior (HUSSERL, 2012, p. 178).

Desse modo, o tema da psicologia, isto é, a mente, é concebida como algo real, que existe espaço-temporalmente, tal como a natureza corpórea – tema da ciência da natureza (HUSSERL, 2012). Operando com esta ideia naturalizada da mente, “as leis da verdade e da lógica são tomadas por ser leis empíricas de alto nível, que descrevem como nossa mente funciona; elas não são vistas como constituintes dos muitos significados da verdade e da razão” (SOKOLOWSKI, 2014, p. 125). Nessa concepção, o pesquisador não está preocupado em explicitar como a consciência articula seus atos e estabelece suas verdades, mas em explicar os aspectos observáveis que acontece em nosso corpo ao conhecer, tal como as mudanças químicas, reduzindo o conhecimento a estados físico-celebrais (SOKOLOWSKI, 2014).

Husserl (2012) demonstra os contrassensos do reducionismo psicologista e compreende não ser possível efetuar um estudo da mente em paralelo com a ciência da natureza, empregando os mesmos métodos, uma vez que

[...] o mental, considerado pura, própria e essencialmente, não tem uma natureza, e tampouco algum em si pensável em sentido natural ou um em si espaço-temporalmente causal, idealizável e matematizável, não tem nenhuma lei à maneira das leis da natureza; dele, em contraste com a ciência da natureza, não há quaisquer teorias com uma semelhante retrorreferencialidade ao mundo da vida intuitível, quaisquer observações e experimentos de função para um teorização, semelhante à ciência da natureza – não obstante, todas as autocompreensões errôneas da psicologia empírico-experimental (HUSSERL, 2012, p. 180).

A natureza corpórea e o mental são temas de estudos diferentes e, portanto, necessitam de uma abordagem que correspondam as suas especificidades. Husserl (2012) mostra, assim, o fracasso da perspectiva psicologista, pois imersa em preconceitos não explicitados e partindo do paralelismo entre mente e corpo não chega a descobrir efetivamente sua tarefa: a de pesquisar a subjetividade humana com um método adequado.

Por outro lado, na fenomenologia,

[...] temos nosso ponto de partida naquilo que se encontra *antes* de todo ponto de vista: na esfera completa do que é dado intuitivamente e antes de todo pensar teorizante, em tudo aquilo que pode ser visto e apreendido imediatamente – não nos deixando ofuscar por preconceitos e ficar impedidos de prestar atenção a classes inteiras de dados autênticos (HUSSERL, 2006, p. 64, grifos do autor).

Desse modo, o fenomenólogo, por assim dizer, substitui a experiência pela intuição, isto é, a vivência (ALES BELLO, 2017). Intuir a coisa é tê-la ante aos olhos ao modo de um ver claro, em presença, sem intermediação. Sokolowski (2014) explicita que a intuição não é nada mítico ou mágico, é simplesmente um ver puro e simples, em oposição a ter algo dado de modo ausente, isto é, como uma vaga presença. Todavia, este intuir não é apenas a consciência de um objeto individual, mas representa a própria possibilidade de tematizá-lo desta ou de outra maneira, de considerá-lo em outros atos de consciência etc. Dá-se na percepção e, enquanto vivência atual, é doadora originária, configurando-se como um dos princípios fundamentais da fenomenologia. Assim, explicita-se que

nenhuma teoria imaginável pode nos induzir em erro quanto ao *princípio de todos os princípios: toda intuição doadora originária é uma fonte de legitimação do conhecimento, tudo que nos é oferecido originariamente na “intuição”* (por assim dizer, em sua efetividade de carne e osso) *deve ser simplesmente tomado tal como ele se dá*, mas também apenas nos limites dentro dos quais ele se dá (HUSSERL, 2006, p. 69, grifos do autor).

O fenomenólogo, portanto, apenas faz considerações acerca daquilo que se doa a ele originariamente; não faz inferências, predições, deduções, mas mantém-se constantemente no puro ver, abrindo-se para compreender aquilo que do mundo se lhe doa. Mantendo-se nessa

orientação, nos limites do dado, a intuição configura-se como fonte última de legitimação do conhecimento. Para que nesse “puro” ver encontre a coisa mesma e não um construto teórico é necessário efetuar a *epoché* fenomenológica, que impede o olhar investigativo de ser guiado por teorias ingênuas, ainda não consideradas minuciosamente pelo pesquisador. Na fenomenologia, *epoché* não quer dizer outra coisa senão a abstenção de julgar acerca do conteúdo das doutrinas existentes e a realização de todas as comprovações no âmbito dessa abstenção (HUSSERL, 2006). Com isso, não queremos dizer que o que sabemos ou conhecemos sobre o fenômeno é eliminado do quadro fenomenológico considerado, mas apenas posto entre parênteses para buscar saber aquilo que ainda não se sabe. Aquilo que é posto entre parênteses está incluído no tema principal da investigação fenomenológica. Portanto, “*a exclusão de circuito tem ao mesmo tempo o caráter de uma mudança de valor dos sinais, e, com esta, aquilo que teve seu valor invertido se insere de novo na esfera fenomenológica*” (HUSSERL, 2006, p. 165, grifos do autor). Portanto, não se perde nada,

ao contrário, aquilo de que nos apropriamos precisamente por isso ou, mais claramente, aquilo de que eu, aquele que medita, por isso mesmo me aproprio é da minha vida pura com todas as suas vivências e todas as suas coisas visadas, enquanto puramente visadas, o universo dos *fenômenos* no sentido da Fenomenologia (HUSSERL, 2013, p. 58, grifos do autor).

Com a efetivação da *epoché*, portanto, abre-se um novo campo de investigação: a consciência reduzida. Com o interesse voltado para esse campo, não nos preocupamos com a existência efetiva, tema de estudo da ciência da natureza, mas com a evidenciação de nexos eidéticos e com a explicitação de essências. A consciência, cujo ser próprio existe independentemente de qualquer nexo empírico com a natureza transcendente, resta depois da redução como resíduo fenomenológico, isto é, como aquilo que não se aniquila ante a *epoché* fenomenológica (HUSSERL, 2006). O resíduo fenomenológico é resultante da parentetização de tudo aquilo que é transcendente à consciência, isto é, tudo aquilo que não tem o caráter da evidência para o ego meditante.

Na fenomenologia, consciência é compreendida em sentido inteiramente diferente da concepção empirista e racionalista. Aqui ela já não tem vestígios do predicamento egocêntrico, que a toma como uma ilusão ou um gabinete fechado, de onde retiraríamos os conceitos para utilizar em nossa vida teórica, e cuja única certeza é da existência de nossa própria consciência e dos estados dessa consciência (SOKOLOWSKI, 2014). No que concerne à fenomenologia, consciência é entendida como o movimento de estender-se a..., enlaçando as vivências intencionais, o mundo circundante e também a si mesma, pois se volta

sobre seus próprios atos; ela, por assim dizer, não tem nada fora de si (BICUDO, 1999).
Desse modo,

consciência é precisamente consciência “de” algo, é de sua essência abrigar em si o “sentido”, a quinta-essência, por assim dizer, de “alma”, de “espírito”, de “razão”. Consciência não é uma designação para “complexos psíquicos”, para uma fusão de “conteúdos”, para “feixes” ou fluxos de “sensações”, que, sendo em si sem sentido, tampouco poderiam proporcionar algum numa mistura qualquer, mas é “consciência” de uma ponta a outra, fonte de toda razão e desrazão, de toda legitimidade e ilegitimidade, de toda realidade e ficção, de todo valor e não valor, de toda ação e inação (HUSSERL, 2006, p. 197, grifos do autor).

A intencionalidade é a característica fundamental dessa consciência que a tudo pode abarcar. Desse modo, podemos dizer que “para a fenomenologia *consciência* é intencionalidade. É o ato de estar-se atento a..., dirigido para... Intencionalidade é a essência da consciência” (BICUDO, 1999, p. 32). Deriva do verbo latino *intendo, tendi, tentum* que significa tender em uma direção, sustentar, afirmar com força, daí entender consciência como expansão para o mundo (BICUDO, 2010). A intencionalidade, à vista disso, coloca-nos em contato com o mundo, com as coisas elas mesmas, tal como se dão. Ela não fica só no nível da percepção, por assim dizer, material. Todos os nossos atos são intencionais, ou seja, tendem para alguma coisa: o ato de recordação presentifica o recordado; o ato de imaginação, o imaginado etc.; tal como diz Bicudo (2020), a intencionalidade é o fio invisível que nos conecta às coisas e as traz à consciência.

A análise das vivências de consciência nos conduz à distinção entre ato intencional e o intencionado como tal, isto é, entre *noesis e noema*. Desse modo, em uma percepção, o ato de ver é para nós noesis e o percebido enquanto tal, o noema. Explicitando esses dois lados da vivência intencional, Husserl (2006) tematiza a experiência da percepção de uma árvore. Ele descreve que

a árvore *pura e simples*, a coisa na natureza, é tudo menos esse *percebido de árvore como tal*, que, como sentido perceptivo, pertence inseparavelmente à percepção. A árvore pura e simples pode pegar fogo, pode ser dissolvida em seus elementos químicos etc. Mas o sentido – o sentido *desta* percepção, que é algo necessariamente inerente à essência dela – não pode pegar fogo, não possui elementos químicos, nem forças, nem qualidades reais (HUSSERL, 2006, p. 206, grifos do autor).

A árvore percebida é inerente a percepção. É bem verdade que em certos momentos podemos achar que estamos percebendo um objeto determinado e, no curso posterior da vivência perceptiva, confirmamos que o que tomávamos como um pássaro na árvore, por exemplo, não passa de folhas e galhos próximos uns dos outros. A tese da coisa real ou do

mundo natural pré-dado é posta fora de circuito com a efetuação da *epoché*. Portanto, toda percepção tem o seu sentido noemático, isto é, o percebido enquanto tal, como correlato do ato perceptivo, que pode ser explicitado mediante descrição fiel à manifestação e com o afastamento de todas as interpretações que vão além do imediatamente dado.

Com relação a essa descrição, podemos questionar: como as coisas se apresentam à consciência e delas podemos falar?

Compreendemos, em acordo com Husserl (2006), que a coisa se apresenta à consciência por perfis, e não obstante é lícito falarmos que temos consciência de uma só e mesma coisa. Os atos de consciência articulam cada nova percepção à anterior efetuando uma síntese, que presentifica a coisa no fluxo de consciência como a mesma. Faz parte de toda fase perceptiva um determinado conteúdo de perfil de coisa, que se manifesta no corpo-vivente e se incluem junto aos dados de sensação (constituídos pelos órgãos sensitivos), configurando uma unidade de vivido singular. Essa fase perceptiva é animada na percepção por apreensões, e nessa animação constitui-se o aparecer de coisa, ou melhor, é na articulação desses “conteúdos” que podemos dizer a coisa se exhibe (HUSSERL, 2006).

3.2 Pesquisa qualitativa com enfoque fenomenológico

Existem diversos modos de conduzir qualitativamente uma pesquisa em Educação Matemática. Dentre eles, optamos pelo enfoque fenomenológico porque compreendemos que o horizonte da filosofia fenomenológica, tematizado em seus temas nucleares no tópico anterior, permite-nos movimentar em torno de nosso fenômeno sem presumir resultados e, portanto, passamos ao largo de efetuar uma pesquisa ao modo de uma verificação. Este é um modo de pesquisar e, evidentemente, não exclui outros, nem reclama para si a primazia em detrimento dos outros. O que o caracteriza é a mudança da orientação natural para a fenomenológica: a pesquisa qualitativa em seu sentido habitual é efetuada considerando as teses naturais, isto é, carregam consigo a crença no mundo pré-dado como efetividade natural sempre disponível, do qual o pesquisador pode lançar mão para seus interesses teóricos; na orientação fenomenológica, essas teses são postas fora de circuito pela *epoché*.

Comparando as duas orientações¹¹, Husserl (2006, p. 117, grifos do autor) destaca que

¹¹ Husserl (2006) não tematiza essas duas orientações para falar de pesquisa, mas sim da ciência. Compreendemos, no entanto, que esse modo de conceber a ciência pode ser estendido também para a pesquisa.

no exercício da ciência natural, efetuamos atos ordenados de pensamento lógico-experimental, nos quais aquelas efetividades, acolhidas tais como se dão, são determinadas em conformidade com o pensamento, e nos quais também, fundados naquelas transcendências experimentadas e determinadas de modo direto, fazemos inferências sobre novas transcendências. Na orientação fenomenológica, nós *impedimos*, em generalidade de princípio, a *efetuação* de todas essas teses cogitativas, isso é, nós ‘colocamos entre parênteses’ as teses efetuadas, e ‘não compartilhamos dessas teses’ para fazer novas investigações; em vez de nelas viver, de *as* efetuar, efetuamos atos de *reflexão* a elas direcionados, e as apreendemos como o ser *absoluto* que elas são.

A investigação na orientação natural começa e termina na experiência. Imersos nesse modo de investigar, covalidamos todas as teses transcendentais e, com base nestas, inferimos novas teses também transcendentais. Com a modificação da orientação, não somos mais simplesmente participantes no mundo, mas contemplamos o que é ser um participante no mundo e ser dativo de suas manifestações (SOKOLOWSKI, 2014). Tornamo-nos algo como espectadores das vivências da orientação natural. Esta mudança de foco não significa que duvidamos do vivido ou de nossas percepções, mas apenas que devemos nos distanciar, refletir sobre e tornar temático tudo o que se nos mostra. Consequentemente, as ciências factuais não guiam nosso olhar investigativo; elas adentram em nosso campo de consideração apenas no modo entre parênteses, ou seja, como fenômenos, não como unidades de validade pressupostas.

Urge destacar que a fenomenologia vai além do método; ela é uma corrente filosófica. Ao assumi-la na pesquisa, assume-se, também, certo modo de compreender o conhecimento, o mundo, a realidade, a educação etc. Concebê-la apenas como método seria reducionista. Nesse sentido, Bicudo (2020, p. 33) afirma que,

de maneira um tanto ingênua, ouve-se falar em método fenomenológico, como se fosse um método que definisse como proceder, seguindo o exemplo do método positivista. Mas o método fenomenológico foi motivo de constantes retomadas pelo próprio Husserl, cujo modo de ser sempre descontente com o já clareado, via ali regiões obscuras. Portanto, não há um método fenomenológico, mas há procedimentos pautados na filosofia fenomenológica explicitada, enquanto uma atitude assumida como um modo de ser e de pesquisar.

Sendo assim, não nos valem da fenomenologia só como metodologia, mas também como modo de ser com o fenômeno de pesquisa, isto é, ela não está presente apenas em uma parte da investigação, ou seja, em um tópico específico, mas perpassa todas as fases da pesquisa, sustentando as análises e as interpretações. “Nós tomamos esse solo como pano de fundo e não com um quadro teórico e metodológico que aprioristicamente explica o mundo e responde às perguntas a ele dirigidas” (BICUDO, 2011, p. 37). Sobre esse solo nos

movimentamos para descrever e explicitar o sentido do fenômeno interrogado – aqui, a constituição do conhecimento geométrico.

O pesquisador imbrica-se de tal modo com o fenômeno de pesquisa que a tradicional separação entre sujeito e objeto, próprio das ciências de orientação natural, seria para nós um grande contrassenso. Da perspectiva fenomenológica, eles são, por assim dizer, correlatos, e são indissociáveis na própria manifestação fenomenal, isto é, não existe objeto em si, com qualidades independentes da percepção do sujeito que o vê. Além disso, entende-se que “não há uma separação entre o percebido e a percepção de quem percebe, uma vez que é exigida uma correlação de sintonia, entendida como doação, no sentido de *exposição*, entre ambos” (BICUDO, 2011, p. 19, grifo do autor).

O caráter qualitativo da pesquisa advém, portanto, das experiências vividas pelos sujeitos significativos, que as descrevem ao investigador quando solicitado por meio de uma interrogação. “A descrição descreve o movimento dos atos de consciência. Ela se limita a relatar o visto, o sentido, ou seja, a experiência como vivida pelo sujeito. Não admite avaliações e interpretações, apenas exposição do vivido como sentido ou percebido” (BICUDO, 2011, p. 45). Assim, o que se busca é compreender as experiências vividas pelos sujeitos significativos através de descrições tão claras quanto possível do sentido que o fenômeno interrogado fez para o sujeito. Não temos, portanto, um quadro teórico com as categorias anterior à descrição, antes elas emergem a partir de leituras e análises atenta do descrito.

A pesquisa começa, portanto, com uma interrogação que solicita a descrição. Gadamer (2010) afirma que só compreendemos o que compreendemos como resposta a uma interrogação. A dialética perguntar/responder é constitutiva da comunicação humana, de tal modo que cada palavra no discurso solicita outra palavra, uma resposta. Ao interrogar, tem-se em vista a descrição pelo sujeito das vivências tal como elas se deram e o sentido produzido por ele ao vivenciá-las. O vivido é descrito de diferentes maneiras, de tal modo que o pesquisador se depara com uma multiplicidade de sentidos e situações particulares a cada descrição. A linguagem que veicula o discurso é carregada de sentidos e significados que podem variar de sujeito para sujeito, solicitando do pesquisador uma atividade de explicitação do dito.

A concepção de linguagem com a qual trabalhamos solicita sempre uma interpretação, pois presentifica uma síntese unificadora da *coisa percebida/percepção/elaboração do percebido na percepção/explicitação do percebido*, embora aberta ao seu próprio movimento de

compreensão/interpretação/comunicação do percebido e elaborado nos atos da consciência, trazendo, desse modo, a complexidade da relação signo/sentido/significado/contexto histórico-cultural (BICUDO, 2011, p. 47, grifo do autor).

Portanto, a análise da descrição solicita uma interpretação do pesquisador [...] “para que, no movimento de compreensão do dito, já se proceda à abertura aos sentidos e significados expressos e transportados pelo modo de dizer pelo qual a descrição se doa à interpretação” (BICUDO, 2011, p. 44). As descrições constituem-se, portanto, como ponto fulcral para a pesquisa fenomenologicamente conduzida. Não obstante, apenas a descrição não é suficiente para caracterizar uma investigação fenomenológica, mas é preciso transcendê-las, visando mostrar suas estruturas universais, isto é, o seu sentido (BICUDO, 2011).

Essas estruturas das vivências são desveladas em dois movimentos denominados de *Análise Ideográfica* e *Análise Nomotética*. De acordo com Martins e Bicudo (2005), a Análise Ideográfica consiste na análise das ideologias veiculadas na linguagem ingênua do entrevistado, buscando destacar o sentido do dito à luz da interrogação. Desse modo, “o pesquisador deve ler cada descrição individual ingênua e procurar analisá-la psicologicamente, expressando o que encontra na forma que lhe parece mais reveladora do caso particular investigado” (MARTINS; BICUDO, 2005, p. 101). É o movimento que o pesquisador faz para compreender o dito no contexto do texto, considerando suas vivências e a polissemia característica da linguagem, efetuando sucessivas leituras e retomando mais uma vez, explicitando significados, até que o sentido do dito se torne evidente e a estrutura do discurso do sujeito seja revelada. Portanto,

a análise ideográfica, realizada no depoimento dos sujeitos da pesquisa, busca levantar as Unidades de Significados, as expressões que fazem sentido ao que o pesquisador busca compreender. Nessa fase, o pesquisador realiza uma hermenêutica, buscando explicitar o que compreende do dito pelo sujeito, construindo as asserções articuladas ou, colocando na linguagem do pesquisador, o sentido percebido nos discursos do sujeito (PAULO; AMARAL, SANTIAGO, 2010, p. 74).

O compreender não se prende a uma análise estrutural do discurso, como se fosse suficiente saber os significados das palavras para entender o que está dito. Desse modo, “o compreender do discurso não é o compreender do teor literal do que é dito na realização paulatina das significações das palavras. Ao contrário, ele realiza o sentido uno do que é dito – e esse sentido reside sempre para além daquilo que o que é dito enuncia” (GADAMER,

2010, p. 6). Subjaz ao texto, portanto, um sentido que transcende o significado das palavras consideradas individualmente; ele tem, por assim dizer, uma verdade que se manifesta no encontro com o intérprete. Portanto, a compreensão da qual falamos não é refém de “achismos” ou opiniões arbitrárias, mas se atém ao que o texto quer dizer na imbricada articulação com o sujeito, revelando-se como uma compreensão não apenas do texto, mas também de si mesmo, isto é, do intérprete.

A Análise Nomotética, no que lhe concerne, consiste no movimento de transcender a esfera individual de análise da descrição, efetuando convergências das unidades de significado em ideias mais abrangentes, articuladas pelas compreensões abertas na Análise Ideográfica. De acordo com Martins e Bicudo (2005, p. 105, grifos dos autores), “o termo *nomotético* deriva-se de *nomos* que significa uso de leis. Nomotético indica a elaboração de leis, portanto indica algo de caráter legislativo que se origina de fatos ou que se baseia em fatos”. No âmbito das ciências empíricas, esse movimento indica generalidade e a procura por leis que expressem as relações dos dados “coletados”. Aqui, no entanto, não quer dizer outra coisa senão a transcendência do individual e o avanço na compreensão do fenômeno, indicado por meio de “[...] grandes convergências cuja interpretação solicita *insights*, variação imaginativa, evidências e esforço para expressar essas articulações pela linguagem” (BICUDO, 2011, p. 59). As categorias abertas são constituídas nesse movimento de convergência, que pode ser realizado várias vezes até o desvelamento da estrutura invariante do fenômeno. As convergências não são meramente sínteses de significados, articuladas pelo pesquisador, mas sim modos de o fenômeno interrogado se manifestar, passíveis de serem reduzidos a sua identidade, isto é, àquilo que tem de comum, sem deixar, contudo, de apontar para todas as diversas manifestações.

3.3 Produção dos dados

Para dar conta de nossa interrogação de pesquisa, qual seja, “como educadores matemáticos que pesquisam geometria numa abordagem fenomenológica compreendem a constituição do conhecimento geométrico?”, realizamos entrevistas com 5 professores, de diferentes universidades, situados em distintas regiões do Brasil, que trabalham com geometria em uma postura fenomenológica¹². Devido a localização geográfica dos

¹² Esses pesquisadores foram selecionados a partir de uma busca na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e no Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil (DGP).

professores, as entrevistas foram realizadas via *Google Meet*, e tiveram a duração de até 1h30min. As entrevistas só foram realizadas depois da autorização do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) e da Assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) pelos professores convidados¹³.

Inicialmente, foi explicitado ao professor entrevistado o objetivo da pesquisa e interrogação. Após, cada entrevistado, respondeu o interrogado, tal como o compreendia. Eventualmente, quando o entrevistado parava de descrever, solicitava-se algum esclarecimento sobre uma frase ou palavra cujo sentido estava obscuro.

As entrevistas mostram-se pertinentes à produção dos dados visto que os pesquisadores efetuam uma reflexão sobre a experiência vivida, rememorando e refletindo sobre suas produções e trabalhos de pesquisa à luz da interrogação, e descrevem o sentido do vivido em situação de constituição do conhecimento geométrico.

Comprendemos que ao descreverem as experiências vividas os sujeitos significativos puderam efetuar uma atualização do produzido, em um movimento de voltar-se sobre o vivido e rememorar o fenômeno solicitado pela interrogação. Nesse sentido, entendemos que o dito por eles é a expressão consciente daquilo que perceberam intencionalmente estando com os alunos, com sua interrogação de pesquisa, com a matemática, com a fenomenologia etc.

As entrevistas foram assistidas várias vezes para compreender o sentido do dito e, posteriormente, transcritas. Nesse movimento, no texto escrito, foram mantidos o estilo espontâneo e a expressividade da linguagem falada, com uma transcrição cuidadosa da entrevista. Não obstante ao cuidado com a transcrição, compreendemos que, só pelo fato de se fazer a conversão da fala para o texto transcrito, perdemos um pouco da riqueza da linguagem, tais como a entonação da voz e os movimentos corporais, que reforçam o dito. Palmer (1986, p. 26), asseve que

a linguagem escrita não tem a ‘expressividade’ primordial da palavra falada. Todos sabemos que a passagem de uma língua a escrito a vai fixar e conservar, dando-lhe estabilidade, constituindo as bases da história (e da literatura), mas ao mesmo tempo sabemos que a enfraquece.

Daí, a necessidade de o pesquisador fazer uma “performance” oral do texto, que já é uma interpretação, na tentativa de reavivar o sentido do dito. Não é reconstruir o sentido da

¹³ A realização da pesquisa foi autorizada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Unesp, Câmpus de Botucatu, com Número de Parecer: 5.334.391.

fala, pois ele pertence ao sujeito falante, mas sim trazer ao mundo o sentido que o dito no texto faz para o intérprete – aqui, o pesquisador.

4 O CAMINHO DA ANÁLISE DOS DADOS

Dizemos que colocamos o fenômeno em suspensão, ou seja, em epoché, deixando-o livre de conceitos e concepções teóricas prévias que possam postular o que ele é. Sobre esse procedimento é importante esclarecer que o pesquisador não é neutro. A Fenomenologia não diz que ele deve partir do ponto zero, que fingiria nada saber sobre o investigado. Seria como negar a própria fenomenologia e seu modo de ver o mundo-vida, que é o solo histórico onde nos locomovemos¹⁴.

Os textos transcritos foram lidos várias vezes com o objetivo de compreender o dito pelos sujeitos entrevistados. Dispomos os dados em quadros, divididos em quatro colunas, para analisá-los e explicitar a estrutura do fenômeno - uma vez que apenas a descrição não constitui uma pesquisa qualitativa com enfoque fenomenológico (BICUDO, 2011). As colunas foram denominadas “Unidade de Sentido – US”, “Explicitação do Dito – ES”, “Unidade de Significado – USg” e, “Ideais Nucleares – IN”, ordenadas da esquerda para a direita, respectivamente. Essa disposição ajudou-nos a organizar os discursos e contribuiu para que pudéssemos manter sob olhar atento o fenômeno da pesquisa.

Assim, à luz da interrogação orientadora – *como pesquisadores em educação matemática que pesquisam geometria em uma perspectiva fenomenológica compreendem a constituição do conhecimento geométrico* –, aquele fecho de luz que ilumina nossa tarefa, do qual falamos na parte inicial deste trabalho, destacamos alguns excertos significativos que chamamos de “Unidades de Sentidos - US”. A opção por apresentar apenas excerto, e não a totalidade da entrevista convertida em texto escrito, foi tomada por compreendermos que, desse modo, manteríamos nosso foco no fenômeno interrogado, sem prejuízo de sentido do todo. Sokolowski (2014) afirma que totalidades podem ser analisadas em dois tipos diferentes de partes: pedaços e momentos. Os

pedaços são partes que podem subsistir e ser apresentadas até separadas do todo; eles podem ser destacados dos seus todos. Pedaços também podem ser chamados partes *independentes*. *Momentos* são partes que não podem subsistir ou ser apresentadas separados do todo ao qual pertencem, eles não podem ser destacados. Os momentos são partes *não independentes* (SOKOLOWSKI, 2014, p. 32, grifo do autor).

¹⁴ BICUDO, 2010, p. 42-42, grifo nosso.

Desse modo, podemos falar dos excertos como *pedaços*, destacados de seu respectivo todo, a entrevista. Quando separados, esses pedaços tornam-se todos em si mesmo, abrindo a possibilidade para análise de seu sentido. Não afirmamos com isso uma não referência dos pedaços ao todo, apenas que eles expressam algo, delimitado cuidadosamente nos recortes, tem sempre a interrogação em foco.

Eventualmente, devido a obscuridades características da linguagem, trechos das Unidades de Sentidos foram destacados (em negrito) para indicar a necessidade de uma interpretação do significado de uma palavra ou até mesmo de uma frase. Chamamos esse movimento de “Explicitação de Sentido – ES”, presentes na segunda coluna da tabela. Ao marcarmos um trecho, recorríamos a dicionários da Língua Portuguesa ou de Filosofia, ou artigos da região de inquérito da Educação Matemática para trazer clareza ao dito. Em alguns trechos, explicitamos o sentido sem recorrer mesmo a esses recursos, olhando apenas o contexto do destacado na entrevista.

Esse segundo movimento foi importante para compreender a Unidade de Sentido e para expressar nos termos da pesquisa a “Unidade de Significado – Usg”. Nesse terceiro momento, articulamos a Unidade de Sentido, a descrição espontânea da fala dos entrevistados, em uma linguagem própria da região de inquérito da Educação Matemática. Isto nada tem a ver com a busca por algo que estaria por “detrás” do discurso da entrevista; pressupor isso seria um *nonsense* pois estaríamos a negar a manifestação da coisa mesma, do discurso, e a trabalhar com sua representação, como se o sentido do dito estivesse desvinculado de sua estrutura linguística. Portanto, a Unidade de Significado não quer dizer outra coisa senão a expressão do discurso do pesquisador em linguagem adequada à pesquisa e a área na qual é levada a cabo.

O último movimento, disposto na quarta coluna, denominamos de “Ideais Nucleares – IN” para designar o núcleo ou o sentido essencial expresso nas Unidades de Significado. Esse movimento representa um salto qualitativo na análise dos dados, pois começamos a fazer asserções que trazem aspectos da estrutura do fenômeno interrogado. Todo esse movimento descrito até aqui é o que chamamos de *Análise Ideográfica*, tematizado na sessão anterior. Consiste no desvelamento das ideologias veiculadas pela linguagem dos discursos, tomados em sua individualidade.

Após esse movimento, voltamo-nos sobre todas as Ideias Nucleares e, com sucessivas leituras, constituímos as “Ideais Abrangentes – IA”. Estas indicam uma ideia mais geral do que aquelas, pois se refere à convergência das Ideias Nucleares, isto é, ela é uma asserção que

expressa uma multiplicidade de ideias. Diz-se comumente ser este um movimento de redução que, apesar do significado comum da palavra, não indica limitação, mas sim, pelo contrário, uma ampliação. Sokolowski (2014) assere que há uma multiplicidade de modos na qual podemos expressar uma e a mesma coisa. Assim, compreendemos que existe algo como um sentido idêntico nas Ideias Nucleares que convergem segundo a interpretação do pesquisador, expresso na Ideia Abrangente. Esta reúne, em única asserção, o sentido de várias Ideias Nucleares. Transcendemos, portanto, a análise individual das entrevistas e voltamos nosso olhar para o geral, ou seja, para o que está se mostrando do fenômeno interrogado. Com as Ideias Abrangentes¹⁵ realizamos uma nova convergência, que denominamos de “Categorias Abertas – CA”, que são asserções ainda mais gerais do que as Ideias Abrangentes. Tais categorias revelam a estrutura e os modos pelos quais o pesquisador compreendeu o fenômeno sob investigação. Todo esse movimento de redução descrito denominamos de *Análise Nomotética*.

Nos próximos tópicos apresentamos detalhadamente estes movimentos de análise e interpretação das categorias abertas.

4.1 Análise Ideográfica

Como descrito nos tópicos anteriores, a Análise Ideográfica refere-se a análise individual das entrevistas transcritas e desvelamentos das ideologias veiculadas na linguagem espontânea dos sujeitos significativos. Apresentamos aqui os excertos e o movimento para a nucleação de ideias. Para organizar os dados utilizamos códigos, descritos como se segue:

USx.Ex – Unidade de Sentido x, da Entrevista x;

ESx.Ex – Explicitação de Sentido x, da Entrevista x;

USgx. Ex – Unidade de Significado x, da Entrevista x; e

INx.Ex – Ideia Nuclear x, da Entrevista x.

Na sequência apresentamos, os excertos das 5 entrevistas e as primeiras articulações que revelam aspectos da estrutura do fenômeno.

¹⁵ Ver subseção 4.2, p. 90.

Quadro 1 – Excerto da descrição da entrevista 1

Como o professor compreende a constituição do conhecimento geométrico?			
Unidade de Sentido - US	Explicitação de Sentido - ES	Unidade de Significado - USg	Ideias Nucleares - IN
US1.E1 - A questão do conhecimento /.../ tem o conhecimento que tá “à espera dos aprendizes” e tem o conhecimento que é /.../ a resposta dos aprendizes a /.../ esse conjunto, [os aprendizados] que constituem o conhecimento “disponível” (ES1.E1). Então, assim, com relação ao aprendiz a constituição do conhecimento geométrico é também a constituição deles enquanto /.../ estão no ato de aprendizagem, que também é um ato de vivência (ES2.E1). Então, o constituir-se tá junto com o constituir, do conhecimento.	ES1.E1 – Refere-se ao conhecimento cristalizado e veiculado na tradição, considerado pertinente para ser ensinado a gerações futuras. Por outro lado, a resposta dos aprendizes a esse conhecimento refere-se ao sentido que isto faz para eles. ES2.E1 – A palavra vivência vem do alemão <i>Erlebnis</i>, formada por três partes e cuja parte interna <i>leb</i> significa vida (BICUDO, 2010). A vivência é sempre intencional.	USg1.E1 – O professor compreende que a constituição do conhecimento ocorre junto da constituição do aprendiz enquanto pessoa, pois a aprendizagem também é um ato de vivência.	IN1.E1 – A constituição do conhecimento geométrico é um ato de vivência e ocorre junto da constituição da pessoa.
US2.E1 - Mas do ponto de vista aí da, vamos dizer assim, do conjunto de objetos geométricos (ES3.E1), do conjunto de teorias, conjunto de, enfim, de conhecimentos, que tão dispostos aí, disponíveis culturalmente, vamos chamar assim, esse conhecimento ele	ES3.E1 – Objetos geométricos formam o corpo de conhecimentos da geometria, isto é, são os axiomas, teoremas, figuras. Objeto aqui não diz respeito à fisicalidade, mas àquilo que a pessoa se ocupa.	USg2.E1 – O professor compreende que o conhecimento geométrico se apresenta de modo complexo, visto que a geometria foi uma das primeiras ciências a se estruturar cientificamente, ter	IN2.E1 – O modo pelo qual a geometria foi estruturada foi tomado como modelo de cientificidade.

/.../ se apresenta /.../ eu acho de forma interessante, ele se apresenta muito numa complexidade alta, uma alta complexidade, porque na história do conhecimento científico, a geometria é uma disciplina que se estruturou, basicamente, podemos dizer assim, estruturou primeiro, (ES4.E1). Quando foi estruturado, já se estruturou com ares de ciência, e até hoje é meio que reproduzido ainda.	ES4.E1 – De acordo com Bicudo (1998), foram os antigos gregos que estruturam a geometria, isto é, organizaram-na logicamente com axiomas, postulados e teoremas. Também foram eles os primeiros a efetuarem demonstrações com validade para casos gerais e não apenas para casos particulares.	se tornado modelo de ciência reproduzido ao longo da tradição, inclusive para a ciência contemporânea.	
US3.E1 - Ao mesmo tempo, é uma disciplina que responde, como toda a matemática, mas ela responde muito ao mundo cultural (ES5.E1), muito ao mundo físico, muito ao mundo que está disponível aí para as pessoas habitarem, do ponto de vista até físico. Então, é uma disciplina que tem um apelo, cultural, tem uma presença cultural na vida das pessoas.	ES5.E1 – Mundo cultural é o mundo onde as pessoas habitam, e dele fazem parte as ciências, as comunidades, a política, a matemática e os objetos físicos que se doam às pessoas que para eles se voltam.	USg3.E1 – O professor compreende que a geometria não diz respeito apenas aos objetos ideais da matemática, mas também ao mundo cultural.	IN3.E1 – O conhecimento geométrico tem presença no mundo da vida.
US4.E1 - Estou falando do ponto de vista histórico aí. Apesar de que, um dos papéis, um dos objetivos de Euclides (ES6.E1), aí lia-se todos os gregos lá, é justamente questionar esse apelo muito de proximidade mundana, e tentar dar um ar de uma construção /.../ científica mais racional, onde a lógica se presencia desde lá dos gregos.	ES6.E1 – Euclides (~323-283 a.c) foi o matemático grego responsável pela estruturação axiomática da geometria. Com ele, e sobe influência da filosofia eleática, principalmente de Platão, ocorre a mudança de uma matemática “empírica” para uma matemática “pura” (BICUDO, 1998).	USg4.E1 – O professor destaca que o impulso para a produção científica da matemática vem com o questionamento de sua proximidade com a realidade mundana.	IN4.E1 – A geometria enquanto conhecimento científico afasta-se do empírico e se fundamenta na razão (lógica).

US5.E1 - Então, assim, eu acho que o ensino de geometria comum, eu vou falar comum não depreciativamente /.../ o Baldino uma vez cavou aquela expressão “escola tradicional vigente” (ETV) (ES7.E1), mas pode ser “Estudo Tradicional Vigente”; o tradicional (ES8.E1) não quer dizer que é ruim, se fosse ruim não estaria na tradição, mas a gente tá falando aqui na sua pergunta duma alternativa, eu sempre vi a fenomenologia como uma alternativa, como uma possibilidade. Possibilidade de quê? de intervir aí e contribuir nessa tradição vigente.	ES7.E1 – Refere-se a uma fala do professor Baldino em uma palestra sobre a organização da geometria escolar. ES8.E1 – Tradicional diz de algo que está enraizada na tradição. Na educação, indica principalmente o modo pelo qual o docente se porta em sala de aula priorizando aulas expositivas, lousa e giz.	USg5.E1 – O professor compreende que a abordagem fenomenológica da geometria é uma alternativa ao ensino tradicional dessa disciplina.	IN5.E1 – A abordagem fenomenológica da geometria como alternativa ao ensino tradicional dessa disciplina.
US6.E1 - Então assim, eu vejo muito geometria no Brasil /.../ preocupada em seguir um plano /.../ que vai levando, no caso da geometria plana, vai levando até o Teorema de Tales, e é um teorema que não é provado (ES9.E1), então, assim, é engraçado chamar ele de teorema. Tudo bem, que um matemático pode falar “não, é um teorema, eu consigo prová-lo”, mas na escola ele não é provado, então ele é dito ser um teorema.	ES9.E1 – Teorema de Tales diz que um feixe de retas paralelas determina sobre duas retas transversais segmentos proporcionais. Na matemática, todo teorema pressupõe uma prova, isto é, uma demonstração.	USg6.E1 – O professor destaca que o foco do ensino de geometria no Ensino Fundamental do Brasil é chegar no Teorema de Tales e utilizá-lo, prescindindo de sua demonstração.	IN6.E1 – Embora se trabalhe com o teorema na escola a ideia é utilizá-lo e não o demonstrar.
US7.E1 - Muito do que se aprende /.../ do que se ensina de geometria na escola	ES10.E1 – Na entrevista, a palavra <i>contaiada</i> refere-se ao excesso de	USg7.E1 – O professor compreende que o ensino de	IN7.E1 – O conhecimento operatório da geometria

é em cima dessa tecla de “oh, a geometria tá aqui, tá posta e pra você ser feliz na escola e passar no vestibular”, aquelas coisas todas, e depois que entra o Teorema de Tales e vem as relações que ele possibilita entra numa contaiada (ES10.E1) que/.../ fazer conta, enfim /.../ a parte quantitativa ela se sobrepõe a parte qualitativa. Eu tô falando qualitativo, quantitativo voltando nos próprios matemáticos ali no início do século XX, Poincaré (ES11.E1) /.../, até o Hilbert (ES12.E1) falou isso, mas principalmente o Russel, Bertrand Russel (ES13.E1), e vários matemáticos ali que se sentiram na obrigação de repensar a matemática daquela época, e já questionando o excesso de contas, o excesso de valores quantitativos, e pedindo uma geometria mais qualitativa.	contas que os alunos devem efetuar. ES11.E1 – Poincaré (1854 – 1912) foi um eminente matemático, físico e filósofo que contribuiu para o avanço das ciências. ES12.E1 – Hilbert (1862 - 1943) é considerado um dos maiores matemáticos do século XX. Entre outras coisas, ele proveu à geometria uma fundamentação lógico-dedutiva. ES13.E1 – Bertrand Russel (1872 - 1970) foi um logicista e filósofo da matemática. Junto a Whitehead, escreveu o livro Principia Matemática. Sua tese de doutorado foi um ensaio sobre os fundamentos da geometria.	geometria sobrepõe seu aspecto quantitativo ao seu aspecto qualitativo, visto que está orientado para que os alunos possam conseguir aprovação nos vestibulares.	sobrepõe o conhecimento geométrico originário.
US8.E1 - Eles falavam não olhando muito pra sociologia e pra pedagogia, mas eu sinto que tem a ver /.../ esse processo /.../ eu sinto que eles tão querendo dizer da questão da desumanização da disciplina (ES14.E1), que deveria ser um /.../, que deve ser, uma oportunidade das pessoas, da civilização, de ela se ver ali, se ver	ES14.E1 – Essa expressão refere-se a uma concepção idealista de uma matemática que existiria independentemente da pessoa humana. ES15.E1 – Na fenomenologia, espaço-temporalidade é o próprio mundo da vida em que habitamos	USg8.E1 – O professor compreende que a prevalência na geometria do aspecto quantitativo sobre o qualitativo concorre para a desumanização da disciplina, reduzindo-se ao trabalho com algoritmos e negligenciando a atividade humana.	IN8.E1 – O conhecimento geométrico enquanto conhecimento científico estruturado afasta-se do mundo da vida.

enquanto espaço, principalmente, espaço-temporalidade (ES15.E1) e, no entanto, quando começa a contaiada o que se /.../ a única coisa que pode ser manifestada aí é uma perícia, perícia em lidar, com o algoritmo e com a facilidade de lidar com a métrica mais aplicada, e o que eu acho principal, eles também acharam, é a questão da espacialidade fica em segundo plano. A geometria assume espaço, mas o que é espaço? enfim /.../	com os outros, com as ciências e com os objetos da cultura.		
US9.E1 - Mas a contribuição da fenomenologia eu acho que é principalmente, no caso do professor, vamos colocar assim, ele entender que uma disciplina escolar, no caso a geometria, é uma oportunidade, é uma possibilidade da manifestação humana, que também tem o lado racional, mas tem o lado da presença (ES16.E1) no ali, no aqui, no agora, e também no projeto de humano (ES17.E1) que está sendo colocado ali, é um projeto, a escola toda é um projeto, tanto é que ela é seriada /.../	(ES16.E1) – Presença refere-se a um modo de localização no espaço. De acordo com Sokolowski (2014), a estrutura de presença e ausência é original na fenomenologia de Edmund Husserl. (ES17.E1) – Projeto, também grafado como <i>pro-jeto</i> no movimento fenomenológico, é um lançar-se à frente, atualizando-se em ações na temporalidade e na espacialidade mundanas (BICUDO, 1999).	USg9.E1 – O professor compreende que a fenomenologia contribui para o entendimento da geometria como manifestação humana, preocupado com o vir a ser do outro.	IN9.E1 – A fenomenologia contribui para a compreensão da geometria enquanto manifestação humana.
US10.E1 - Então, assim, a contribuição da fenomenologia, antes de mais nada é aí, o que é currículo (ES18.E1), o que é escola, /.../ que metodologias	ES18.E1 – O currículo pode ser entendido como o conjunto de disciplinas que devem ser ensinadas ao aluno. No movimento	USg10.E1 – Destaca que a fenomenologia contribui para que docente questione e compreenda sua atividade, a	IN10.E1 – A fenomenologia contribui para o docente questionar e compreender: o que é

(ES19.E1), qual metodologia que favorece a certas manifestações outras não, por quê que teria que ter laboratório na escola, laboratório de ensino, laboratório de educação matemática. A fenomenologia permite que o professor se coloque nessas questões, profissionalmente /.../ bom, enfim.	fenomenológico, o currículo é compreendido como <i>poiésis</i> (BICUDO, 2010). ES19.E1 – Metodologias indicam caminhos, meios pelos quais se atinge determinado fim; aqui, diz dos modos que o professor lança mão para ensinar.	escola e o modo como ela está organizada.	currículo, a escola, as metodologias, a educação.
US11.E1 - Aí quando vai pra questão mesmo de desenvolvimento das ações de práticas, tudo aquilo que eu falei, o que é geometria, entra aí, o professor tem que /.../ toda aula ele tem que perguntar o que é a geometria,, o que é um teorema, não é só desenvolver o teorema (ES20.E1), e uma, pra terminar aqui, uma contribuição que eu acho marcante da fenomenologia, não descarto outras correntes, tá bom, mas a fenomenologia coloca isso a partir da proposta metodológica do Husserl, da proposta geral de metodologia husserliana /.../ de que a fenomenologia não quer saber o que é a coisa, mas o que é a coisa segundo as pessoas que estão na coisa, estão junto à coisa (ES21.E1).	ES20.E1 – Desenvolver um teorema significa demonstrá-lo ou prová-lo. ES21.E1 – Para o movimento fenomenológico, a coisa ou o fenômeno é sempre situado. Na busca para compreender o fenômeno solicita-se a descrição daqueles que o vivenciaram por meio de uma interrogação.	USg11.E1 – O professor compreende que o ensino de geometria orientado pela fenomenologia deve ser acompanhado por um questionamento acerca de seus objetos, visando explicitar o sentido que isto faz para os alunos que estão no movimento de ensinar e aprender.	IN11.E1 – O ensino de geometria orientado pela perspectiva fenomenológica deve ser acompanhado por um questionamento constante acerca de seus objetos.
US12.E1 - Então, o que é o conhecimento geométrico, o que é saber	ES22.E1 – Conhecimento produzido na comunidade de	USg12.E1 – O professor destaca que no movimento de	IN12.E1 – O conhecimento geométrico vai se

uma equação ou, mais geométrico falando, uma relação /.../, uma propriedade, /.../ então, o conhecimento geométrico não é isso, não é a resposta que já está escrita nos livros históricos de geometria (ES22.E1) , mas como é que o aluno vê isso, como é que o aluno expressa isso, como é que ele quer expressar.	matemáticos e cristalizado na tradição, considerado pertinente a ser ensinado.	ensino é importante ouvir o aluno, pois o modo como ele se expressa é uma possibilidade de compreender como ele está constituindo o conhecimento geométrico.	constituindo nas expressões linguísticas do aluno.
US13.E1 - Então, se você tem crianças que não têm ainda o traquejo escolar (ES23.E1) , ainda não tem aquele conhecimento, algum conhecimento já estruturado que aí você segue uma certa trilha, independente disso, qualquer ano escolar, o ato de classificar ele deve ser praticado nele próprio, e não ensinado. Então, /.../ as crianças classificam, classificam sólidos, classificam quadriláteros, numa classificação que é muito /.../ que resulta afim com o que eles vivem, nem sempre é uma classificação que foi disciplinada por matemáticos e autores de livros e autores dos temas matemáticos historicamente.	ES23.E1 – O professor refere-se a crianças nos anos iniciais, isto é, que estão estabelecendo os primeiros contatos com o conhecimento escolarizado e se habituando à vida escolar.	USg13.E1 – Explicita que classificar é um ato humano e, portanto, o professor não precisa ficar preocupado em ensiná-lo mas em criar possibilidades para que o aprendiz possa efetuar-lo.	IN13.E1 – O conhecimento geométrico se constitui nos atos humanos antes de uma estruturação.
US14.E1 - Então, é interessante isso, é interessante porque a classificação dos quadriláteros, ela pode ser ensinada? Pode. Mas eu acho que deveria ser		USg14.E1 – O professor compreende que a ação do estudante de classificar é importante para sua	IN14.E1 – A fenomenologia contribui para a criação de espaços em que os alunos possam

praticada, deveria /.../ é um grande momento pra você ver a manifestação de crianças e adolescentes etc., em geral, aonde eu vejo a escola sendo fenomenológica /.../.		aprendizagem, mas não negligencia o ensino tradicional.	criar modos de conhecer e expressar o que para eles faz sentido.
US15.E1 - /.../ Eu acho que a escola tem esses dois vieses em termos de objetivos, além de outros, claro, mas é lidar com o conhecimento da tradição, porque também é um conhecimento que foi constituído por pessoas, mas que foi transcrito e ratificado e burilado pra virar texto clássico (ES24.E1) , histórico. Mas tem também esse lado /.../ do reviver, da revivência, que o Husserl coloca lá na origem da geometria (ES25.1) , pelo menos na interpretação que eu dou de lá é /.../ que o aprendiz, ele tá aprendendo, mas ele tem que ter a oportunidade, eu já interpretando Husserl, ele tem que ter a oportunidade de re-viver, de ter as experiências que lá na origem daquele objeto, da constituição do conhecimento sobre uma coisa teve o autor original.	ES24.E1 – Burilar um texto significa aprimorá-lo, refiná-lo, aperfeiçoá-lo pela comunidade na qual está sendo trabalhado. ES25.1 – Texto escrito por Husserl em 1936 e publicado em 1939 por Eugen Fink com o título “a questão acerca da origem da geometria como problema intencional-histórico”. O título “a origem da geometria” foi dado por Derrida em uma tradução para o francês do texto.	USg15.E1 – Explicita que a escola tem que lidar tanto com o conhecimento cristalizado na tradição quanto com o modo como esse conhecimento está fazendo sentido para o aluno. Compreende que o aprendiz tem de reviver a experiência original da constituição do conhecimento.	IN15.E1 – O aluno deve ter a oportunidade de reviver os atos originais.
US16.E1 – O que eu estou falando aqui tá dentro das ideias da hermenêutica (ES26.E1) muita interpretativa e o que o texto /.../ acho que o Vicente Garnica (ES27.E1) , coloca isso, trabalhou isso.	ES26.E1 – Hermenêutica é a teoria da interpretação. De acordo com Palmer (1986), a hermenêutica é a arte de compreender uma expressão linguística.	USg16.E1 – Explicita que uma das funções da escola, no que diz respeito ao ensino de geometria, é oportunizar ao aprendiz participar da origem	IN16.E1 – O aluno deve ter a oportunidade de re-viver a experiência originária de constituição do conhecimento geométrico.

Até o texto matemático ele tá aí pra ser objeto de uma hermenêutica em sala de aula, então a questão da escola é dar ao aluno, ao aprendiz acesso à cultura escrita da geometria, mas também, através de metodologias pensadas pra isso, oportunizar o re-viver, oportunizar ao aluno participar da origem da geometria /.../	ES27.E1 – Refere-se aos professor Vicente Garnica, pesquisador em Educação Matemática, que efetuou sua pesquisa de mestrado e outras investigações sobre o trabalho hermenêutico do professor de matemática¹⁶.	da geometria, isto é, re-viver a experiência originária de constituição do conhecimento.	
US17.E1 - /.../ Ferdinand Saussure (ES28.E1) /.../ ele fala que não tem como dar conta da língua falada, do parolar /.../ ele faz muito em cima do registro; ele não fala que não existe nada além da semiótica, do signo, ele só diz que só dá pra fazer ciência sobre a língua registrada. O quê que é registro? É quando você para a experiência original e faz um inventário do que passou, enfim. Então, assim, é um dilema porque todo cientista ele quer frizar, mas a escola é um momento, não simplesmente de conhecer isso, os momentos da ciência, é pra levar as pessoas /.../ a viverem cientificamente, como descobridores, enfim /.../.	ES28.E1 – Ferdinand Saussure (1857 – 1913) é considerado uns dos precursores dos estudos sobre a linguística, semiótica e do estruturalismo.	USg17.E1 – O professor explicita que uma das tarefas da escola é levar os aprendizes à vivência científica e não apenas dar a conhecer o conhecimento constituído e cristalizado na tradição.	IN17.E1 – A escola tem que oportunizar aos estudantes a possibilidade de viverem cientificamente, como descobridores.

¹⁶ A dissertação do professor Garnica tem por título “A interpretação e o fazer do professor de Matemática: um estudo sobre a possibilidade do exame hermenêutico na Educação Matemática”.

US18.E1 - Então, antes de classificar alguma coisa, a escola teria de trabalhar o classificar, o identificar, o comparar. Tudo isso, são momentos da expressão da razão humana, a razão mais genuína (ES29.E1), aquela que tá em ação no mundo, que não se ausenta do mundo. Tudo isso a escola teria que praticar, na sua /.../ arrumar metodologias pra isso, que não é difícil também.	ES29.E1 – Essa razão genuína é a razão originária, exercida na participação natural do sujeito no mundo junto aos outros e as coisas.	US18.E1 – O professor compreende que o classificar, identificar e o comparar são atos próprios dos humanos, por isso são originários, de primeira ordem. A tarefa da escola é oportunizar a expressão desses atos.	IN18.E1 – Os atos originários da constituição de conhecimento são próprios da pessoa humana.
US19.E1 - Mas as pessoas sabem que no chão lá da sala de aula elas vão ser cobradas por respostas em relação a um livro, tanto a direção quanto os pais, os próprios alunos vão cobrar o conhecimento ultimado (ES30.E1), então é /.../ esse tipo de tarefa que eu falei que a escola deveria ter, ela dificultada pelo imediatismo de você, de você como professor ter que dar conta de um currículo que tá ali, e não dá nem pra ser cursado, ele dá pra ser vislumbrado, meio que de fora, você vai olhando lá pro que tá escrito e vai correndo atrás.	ES30.E1 – Conhecimento ultimado é o conhecimento já cristalizado na tradição, considerado pela comunidade como pertinente a ser ensinado aos aprendizes, presente nos livros didáticos.	USg19.E1 – O professor compreende que é difícil remontar a experiência original de constituição do conhecimento na sala de aula porque a tradição é muito forte, e o docente é cobrado pela comunidade escolar para ensinar o conhecimento já cristalizado na tradição.	IN19.E1 – A força da tradição impede o remontar (re-viver) da vivência original de constituição do conhecimento.
US20.E1 - Então, assim, o livro ele tem a importância dele, importância social, profissional nesse sentido, mas não é desejável essa presença do livro, ele /.../	ES31.E1 – Última etapa da educação básica no Brasil. ES32.E1 – “O Exame Nacional do	USg20.E1 – O professor destaca que o uso do livro didático pode cair em um círculo vicioso e que o	IN20.E1 – O estudante deve ter a oportunidade de ser coautor do conhecimento desde os

enfim. Ele acelera o ensino e a aprendizagem e leva pra um lado que depois só tem uma saída, continuar no livro, depois não tem mais jeito. Então /.../ muito disso que eu tô falando, eu fui vendo aí na minha carreira de estudioso e pesquisador, tem que ser feito lá nas primeiras séries, porque depois o aluno vicia. Pega um aluno de terceiro ano do Ensino Médio (ES31.E1) e fala que vai fazer isso aí que eu tô falando, o cara pira, “não /.../ tenho que fazer ENEM (ES32.E1), cara”. Então, assim, infelizmente, é isso.	Ensino Médio (ENEM) foi instituído em 1998, com o objetivo de avaliar o desempenho escolar dos estudantes ao término da educação básica. Em 2009, o exame aperfeiçoou sua metodologia e passou a ser utilizado como mecanismo de acesso à educação superior” (BRASIL, 2023).	incentivo à vivência científica original deve ser dada nos primeiros anos da educação básica, visto que a estrutura da educação está voltada para os processos seletivos.	anos iniciais da educação básica.
--	---	--	--

Quadro 2 – Excerto da descrição da entrevista 2

Como a professora compreende a constituição do conhecimento geométrico?			
Unidade de Sentido - US	Explicitação de Sentido - ES	Unidade de Significado - USg	Ideias Nucleares - IN
US1.E2 - A gente tem aí estudado no grupo, no FEM (ES1.E2), a questão da constituição de conhecimento já há um bom tempo, e ultimamente, nesse último projeto (ES2.E2) a gente tem colocado um foco muito grande aí na constituição de conhecimento segundo o que a gente compreende a partir de Husserl e etc. Então, é /.../ a constituição de conhecimento ela tá se mostrando pra gente como um movimento assim bastante complexo de compreensão da pessoa. Então, a gente poderia dizer a princípio assim: a constituição de conhecimento é um processo subjetivo, porque é o modo pelo qual cada um compreende determinadas coisas.	ES1.E2 – O Grupo de pesquisa em Fenomenologia e Educação Matemática (FEM) é coordenado pela professora Maria Bicudo e é constituído por pesquisadores de diversas universidades do Brasil. É um dos grupos pioneiros na pesquisa em Educação Matemática. ES2.E2 – O último projeto tem por título do projeto: A compreensão e a produção da matemática ao se estar no ciberespaço e junto ao computador e outras mídias¹⁷.	USg1.E2 – A professora explicita que o movimento de constituição do conhecimento se mostra na complexidade de compreender a pessoa, ou seja, diz sobre ela, é um processo subjetivo, mas compartilhado.	IN1.E2 – A constituição do conhecimento se dá no movimento subjetividade-intersubjetividade.
US2.E2 - Então, quando você põe o	ES3.E2 – Merleau-Ponty diz no seu	USg2.E2 – A professora	IN2.E2 – A constituição do

¹⁷ O projeto pode ser consultado aqui: <http://fem.sepq.org.br/>

foco no conhecimento geométrico, e aí você fala da constituição, você pode pensar assim: como que cada um dos alunos, cada uma das pessoas, que está em contato com a geometria, entendida aí como uma área de conhecimento, compreende esses elementos da geometria? Então, é um processo subjetivo, mas, e aí, sendo subjetivo vai envolver a percepção (ES3.E2), mas ele não pode parar aí, porque se ele para aí, se você para só na percepção, no modo pelo qual cada um percebe /.../ a percepção ela é pontual, a gente diz assim, ela se dá no agora, e aí se você não desenvolve isso, não desdobra em outros atos de compreensão, de interpretação, de expressão, se perde, então ao mesmo tempo que é um processo da pessoa, ele é compartilhado.	no seu livro <i>fenomenologia da percepção</i> que a percepção é o primado para o conhecimento científico, ou ainda, que ela nos dá a verdade como presença. Husserl, em Ideias I, afirma que a percepção acontece em um fluxo, isto é, o momento atual sempre escorrega para o passado e, ao mesmo tempo, um novo agora já desponta. Bicudo, em Filosofia da Educação Matemática, explicita que a vivência é um conhecimento de primeira ordem e a ciência, de segunda ordem, pois é um desdobramento da vivência originária.	compreende que a constituição do conhecimento geométrico não pode parar na percepção, pois como passageira se esvai. Assim, é preciso avançar para os atos de compreensão, interpretação e expressão.	conhecimento geométrico envolve a percepção e a linguagem.
US3.E2 - E aí a gente diz assim: como é que isso pode? Porque nós nunca somos sozinhos no mundo. Então a gente diz assim: você é sempre com o outro, então a percepção ela se dá num horizonte (ES4.E2) ou num contexto, se você preferir, onde o outro tá ali, é parceiro, quem é esse outro? Ah, é o seu colega de turma, é o professor com quem você dialoga, então, é com quem	ES4.E2 – O horizonte é tudo aquilo que o sujeito pode visualizar a partir do ponto em que está. Assim, falamos em abertura de horizonte como expansão do campo perceptual, não meramente biológico, mas também espiritual. ES5.E2 – Na fenomenologia, intersubjetividade é um movimento	USg3.E2 – A professora explicita que a constituição do conhecimento geométrico envolve a percepção, portanto, no sujeito, e se direciona para um processo intersubjetivo, mediado pela linguagem.	IN3.E2 – A constituição do conhecimento geométrico é mediada pela linguagem.

você vai discutir, você falar sobre isso que você percebe. Então, vai se desdobrando, vamos dizer assim, para um processo intersubjetivo (ES5.E2), até que ele é expresse, então, sendo expresse ele se coloca, via linguagem aí formal, sistematizada, e depende do contexto que você estiver.	em direção ao outro, de se conectar com o outro. É a dimensão onde reside a possibilidade de se chegar a uma compreensão mútua (HUSSERL, 2012).		
US4.E2 - /.../ Se você pensa lá na constituição de conhecimento com os alunos da educação básica, você foca um certo tipo de linguagem. Então, eu quero que o meu aluno vá avançando aí na compreensão geométrica e seja capaz de falar disso que ele compreendeu de uma determinada forma, então tem uma linguagem pela qual ele vai se expressando. Se eu tô no ensino superior, o modo pelo qual essa expressão se dá já é distinto, então o rigor da linguagem, é mais formal, é mais sistematizado (ES6.E2), então a gente entra nas demonstrações.	ES6.E2 – A matemática é expressa em uma linguagem proposicional, logicamente encadeada, em que tudo deve estar bem determinado. Por isso, diz-se que a linguagem matemática é sistemática.	USg4.E2 – A professora explicita que o contexto e a linguagem pela qual o aluno se expressa é importante para compreender como o conhecimento geométrico está sendo constituído pelos estudantes.	IN4.E2 – A linguagem pela qual o aluno expressa o conhecimento geométrico constituído depende do contexto no qual ele está inserido.
US5.E2 - Então veja, o que vai diferenciar a forma pela qual cada uma expressa esse conhecimento que ele constituiu, então, as compreensões, as elaborações de cada um, é o objetivo, ou se você quiser, a habilidade que o professor quer desenvolver (ES7.E2)	ES7.E2 – Com a instituição da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), os professores são orientados trabalhar os conteúdos ou temas das disciplinas de tal forma que possam desenvolver determinada <i>habilidade</i> no aluno,	USg5.E2 – Destaca que o modo pelo qual os alunos expressam o compreendido depende do objetivo que o professor quer alcançar ou da habilidade que pretende desenvolver.	IN5.E2 – O objetivo e a forma pela qual o professor conduz a aula determina o conhecimento que o aluno vai constituir.

em determinados níveis de ensino /.../	por exemplo, classificar quadriláteros.		
US6.E2 - /.../ mas o processo de constituição é esse processo complexo, que envolve, em primeiro lugar, a percepção, que é o modo pelo qual ele vai se dar conta ali dos objetos geométricos, e esses objetos vão fazer determinado sentido pra ele. Depois, o processo de interlocução aí de trocas, de informações, de diálogo com um outro, até a expressão sistematizada via linguagem (ES8.E2) , onde ele comunica esse conhecimento, então é todo esse emaranhado de coisas, esses atos da consciência que vão dando a constituição de conhecimento.	ES8.E2 – A expressão sistematizada é a formulada em linguagem matemática, logicamente encadeada.	USg6.E2 – A professora explicita que o processo de constituição do conhecimento é complexo e começa na percepção, interlocução até a expressão do compreendido em linguagem sistematizada.	IN6.E2 – O conhecimento constituído é expresso em uma linguagem lógica e sistematizada.
US7.E2 - Então, na geometria, a gente tem muito a questão da visualização, então a visualização é extremamente importante para o conhecimento geométrico, e aí por isso que os aplicativos como o Geogebra (ES9.E2) e etc. vão sendo significativos, porque são formas da pessoa investigar, porque o que se dá a perceber, ele se dá por perspectivas, então quanto mais você puder explorar os objetos geométricos, mais perspectivas você consegue perceber desse objeto.	ES9.E2 – Geogebra é um <i>software</i> que permite fazer várias construções geométricas e algébricas. No caso da geometria, torna-se significativo pela possibilidade de movimentar as figuras. Assim, pode-se explorar os diversos modos que as figuras podem se configurar.	USg7.E2 – Explicita que o Geogebra é significativo para o ensino de geometria pois permite que os estudantes visualizem mais perspectivas do objeto geométrico, ou seja, é uma forma de investigar ou explorar esses objetos.	IN7.E2 – A investigação e/ou exploração dos objetos da geometria é uma tarefa fundamental na constituição de conhecimento geométrico.

US8.E2 – Então, vou te dá um exemplo, eu trabalho com a geometria já há muito tempo. Então, você pega lá os alunos do terceiro ano do curso de licenciatura em matemática, que é onde eu trabalho com geometria, e você começa lá com a geometria plana, com os axiomas, axiomas de incidência (ES10.E2), axiomas de ordem (ES11.E2), e aí eles ficam assim “tá, mais o quê que é isso?”, porque o modo pelo qual aqueles axiomas vêm redigidos pra eles é confuso e parece ser uma coisa assim tão espontânea? Ah, se eu tenho três pontos lá, A, B e C, o axioma vai me dizer lá que o B está entre o A e C, C me dá algumas condições. Aí fala assim “ah, mas isso não é claro, não é óbvio, não tá na cara?”, quer dizer o quê que você tá enxergando disso aí, como é que você enxerga essa ordenação dos pontos, o quê que é o antes, o quê que é o depois, o quê que significa ser ponto médio ou não. Então, veja, tudo isso é a questão da visualização, e você pode compreender.	ES10.E2 – São axiomas de incidência: I) Qualquer que seja a reta existem pontos que pertencem e pontos que não pertencem à reta; II) Dados dois pontos distintos existe uma única reta que os contém. ES11.E2 – São axiomas de ordem: I) Dados três pontos distintos de uma reta, um e apenas um deles localiza-se entre outros dois; II) Dados dois pontos distintos A e B sempre existem: um ponto C entre A e B e um ponto D tal que B está entre A e D; e III) Uma reta m determina exatamente dois semi-planos distintos cuja interseção é a reta m. Esses e outros axiomas foram propostos por Hilbert (1862 – 1943) como um tratamento moderno da geometria euclidiana.	USg8.E2 – A professora compreende que questionar os elementos que compõe o objeto geométrico e aquilo que ele quer dizer e o que o estudante dele percebe é importante para o ensino de geometria.	IN8.E2 – O modo pelo qual o aprendiz visualiza o objeto geométrico determina como ele o compreende.
US9.E2 - /.../ Tem um trecho lá do Ser e Tempo de Heidegger (ES12.E2) que eu acho muito interessante que ele diz assim: é ver com o olho do espírito, e	ES12.E2 - Martin Heidegger (1889 – 1976) foi discípulo de Edmund Husserl, mas se distancia do mestre com a publicação de Ser e Tempo,	USg9.E2 – A professora destaca que a exploração e/ou investigação do objeto geométrico é importante para	IN9.E2 – Visualizar um objeto geométrico é estar intencionalmente voltado para ele.

não o olho do corpo, porque não é esse ver que você olha para uma paisagem por exemplo e fica contemplando, é um ver, vamos dizer, voltado para o conhecimento, é uma exploração, é uma investigação, e então é essa visualização que é importante na geometria. Então, é o modo pelo qual você investiga o objeto geométrico, pra que ele faça sentido pra você.	em 1927. Heidegger volta seu questionamento para o ser-no-mundo (<i>Dasein</i>), enquanto Husserl interroga pela essência, e tem por meta tornar a filosofia um conhecimento científico.	que ele faça sentido. Visualizar o objeto é tê-lo sob o olhar do espírito.	
US10.E2 - Então, eu penso assim, olha, você tem o processo de objetivação ou objetificação, como fala Husserl, é pela linguagem (ES13.E2). Então, quando você expressa, quando você sistematiza e quando você coloca na forma de linguagem você tá objetivando. No contexto de ensino, quando a gente tá focando a questão de conhecimento, no contexto de ensino, basta para mim que o aluno saiba dizer sobre aquilo. Como que ele diz? Bom, por meio da linguagem. Aí você vai dizer, tá mais o que que é a linguagem? Bom, pode ser oral, pode escrita, pode ser do gesto, então você tem aí uma infinidade de modos de expressão que vão te objetivar, quer dizer, que vão te dizer o que é aquilo que ele compreendeu subjetivamente e intersubjetivamente.	ES13.E2 – No contexto da entrevista, objetivar ou objetivação é o movimento de trazer ao mundo como expressão linguística aquilo que foi compreendido e/ou intersubjetivamente.	USg10.E2 – Explicita que o compreendido pode ser expresso linguisticamente de vários modos. Além disso, reside nela, isto é, na linguagem, a possibilidade da objetivação do conhecimento constituído.	IN10.E2 – A linguagem é o meio pelo qual o conhecimento constituído vem à expressão.

US11.E2 - Quando você vai pra questão da produção do conhecimento, aí a produção do conhecimento, pra mim, no modo pelo qual eu tô compreendendo, ela vai ter uma diferenciação, porque aí você fala de um conhecimento objetivado em termos de uma comunidade (ES14.E2). Então, por exemplo, quando você fala de um matemático que produz conhecimento, o que que eu digo? Ele passa por esse processo de constituição? Com certeza. Porque aquele objeto tem que fazer sentido pra ele, e aí ele precisa expressar, então tem a interlocução, tem o processo intersubjetivo, mas ele precisa validar esse conhecimento. E essa validade, essa forma pela qual ele expressa, ou essa linguagem, ela é própria da ciência matemática, então ele tem que se expressar via uma linguagem formal, isso tem que ser aceito pela comunidade, tem que ser validado, para que ele se torna um conhecimento disponível, e aí a gente diz assim, disponível culturalmente, historicamente etc.	ES14.E2 – Este conhecimento objetivado é aceito por todos dentro da comunidade na qual foi constituído. Assim, podemos dizer que o conhecimento matemático foi constituído e objetivado na comunidade de matemáticos. Desse modo, tem-se a validação do conhecimento.	USg11.E2 – A professora compreende que o conhecimento matemático constituído passa por um processo de validação na comunidade de matemáticos para tornar-se conhecimento disponível culturalmente.	IN11.E2 – O conhecimento matemático constituído passa por um processo de validação na comunidade de matemáticos. ‘
US12.E2 - Então, olha, eu vejo assim, é /.../ a fenomenologia, o modo pelo qual a fenomenologia trata a própria	ES15.E2 – Em seus trabalhos, Edmund Husserl destaca dois tipos de postura: a natural e a	USg12.E2 – A professora explicita que assumir a postura fenomenológica em sala de	IN12.E2 – Assumir a postura fenomenológica em sala de aula é assumir uma

constituição de conhecimento, ela vai sendo muito importante pra gente entender que esse modo é particular de cada um, então, no contexto da sala de aula, quando você assume uma postura fenomenológica (ES15.E2), você assume junto com isso um modo de entender como é que o conhecimento é possível.	fenomenológica. A primeira diz do modo como estamos imersos no mundo, acreditando ingenuamente na tese do mundo, isto é, de que ele existe e nos está disponível. A última se caracteriza pela efetuação da epoché, isto é, da abstenção de efetuar qualquer juízo sobre a efetividade dessa realidade espaço-temporal.	aula é assumir junto a isso uma concepção de como o conhecimento é possível.	concepção de como o conhecimento é possível.
US13.E2 - Então, no contexto de ensino isso é importante porque você tem que abrir possibilidades pra que os seus alunos façam investigação, pra que eles levantem hipóteses (ES16.E2), pra que eles conjecturem, pra que eles argumentem, então, é... essa interlocução, ela vai ser fundamental, você tem que dar o espaço, pra que o aluno fale sobre o que ele tá vendo, que dialogue, que exponha as dúvidas, então... pra mim a principal contribuição da fenomenologia, para as questões de ensino é a própria postura do professor, é como ele lida com esses objetos na sala de aula, como ele entende esse objeto matemático, e como ele entende a própria constituição de conhecimento, porque é isso que vai levá-lo a criar estratégias de ensino para favorecer a aprendizagem.	ES16.E2 – Hipóteses são afirmações que ainda carecem de validação. De acordo com Abbagnano (2007), uma hipótese pode ser verdadeira, mas sua verdade só pode resultar da verificação de suas consequências.	USg13.E2 – A professora compreende que espaços para que os estudantes possam fazer investigações sobre o conhecimento geométrico, para conjecturarem, levantar hipóteses, para argumentarem devem ser abertos. Além disso, destaca que a fenomenologia contribui para o professor compreender os objetos matemáticos e sua própria atuação profissional.	IN13.E2 – Espaços para os estudantes investigarem e/ou explorarem os objetos geométricos devem ser abertos em sala de aula.

US14.E2 – O modo pelo qual você vai compreendendo esse processo é muito variado, de aluno pra aluno, então o que as nossas pesquisas trazem (ES17.E2) e que é importante é... que isso /.../ quer dizer, todo aluno, eu penso assim, na minha sala de aula todo aluno tem a possibilidade de compreender, porque o Heidegger diz assim: esse é o existencial básico, desde que você é um sujeito que está no mundo com o outro você é compreensão, interpretação, expressão. Então, não tem um aluno que não tenha a possibilidade de compreender, todos têm, e se ele não tá compreendendo alguma coisa no meio do caminho aí tá ruim, isso que a fenomenologia /.../ mostra pra gente, é isso que as nossas pesquisas são importantes, é a gente deixar isso claro: olha, todo aluno tem possibilidade de compreensão, você tem que partir sempre desse pressuposto. E se alguma coisa aí no meio do caminho tá ruim você tem que entender o que é isso que tá ruim. Então, por que que isso não tá fazendo sentido pra ele? E tentar ajudá-lo.	ES17.E2 – A professora se refere as pesquisas realizadas no âmbito do grupo de pesquisa Fenomenologia e Educação Matemática, coordenado pela professora Maria Bicudo.	USg14.E2 – Explicita que, do ponto de vista fenomenológico, o compreender, interpretar e o expressar é inerente ao sujeito. Sendo assim, destaca que que todo estudante tem a possibilidade de compreender, e cabe ao professor criar estratégias para que esse movimento de compreensão ocorra.	IN14.E2 – Todo estudante tem a possibilidade compreender matemática.
--	---	--	--

Quadro 3 - Excerto da descrição da entrevista 3

Como a professora compreende a constituição do conhecimento geométrico?			
Unidade de Sentido - US	Explicitação de Sentido - ES	Unidade de Significado - USg	Ideias Nucleares - IN
US1.E3 - Bom, enfim, e aí quando a gente volta com essa questão da história, inclusive dando aula de História, eu acho que você olhar pra essa questão histórica com um olhar mais aberto, mais amplo, mais fenomenológico acho que ajudou a entender que não se trata de pessoas pontualmente trabalhando numa construção, entender que isso é algo /.../ é meio que, o meu texto ainda fala disso (ES1.E3), que é uma possibilidade humana a construção do conhecimento geométrico.	ES1.E3 – A professora faz referência a seus trabalhos de mestrado e de doutorado.	USg1.E3 – Destaca que a construção do conhecimento geométrico não é um trabalho de um sujeito isolado, mas sim uma possibilidade humana.	IN1.E3 – A constituição do conhecimento geométrico é uma possibilidade humana.
US2.E3 - A gente tá no espaço, a gente vivencia o espaço e é uma característica diferente de um conhecimento algébrico, por exemplo, do conhecimento da própria aritmética, enfim, a matemática tem suas frentes, e	ES2.E3 – Espacialidade está sendo entendido como modos de ser no espaço do mundo. ES3.E3 – A entrevista foi realizada na plataforma de reuniões <i>Google</i>	USg2.E3 – A professora compreende que os modos de se localizar no espaço são próprios da vivência humana; nossos corpos desde o nascimento se espacializa.	IN2.E3 – A espacialização é um aspecto do conhecimento geométrico que é próprio às vivências humanas.

o geométrico tem essa espacialidade (ES2.E3), essa coisa de onde a gente tá inserido, a gente /.../ por mais que a gente olha as coisas de uma forma meio bidimensional, se eu parar tô vendo você aqui, eu sei que você tem uma dimensão mas eu tô vendo uma tela plana (ES3.E3). Mas o movimento, o olhar, a sinestesia, tudo isso junto me faz perceber aí uma dimensão tridimensional que é meio que, hoje eu entendo assim, como própria da vivência humana. Então, eu penso que ela tem um caráter, esse conhecimento tem um caráter diferenciado num sentido de ser algo que a gente já nasce meio impregnado.	<i>Meet.</i>		
US3.E3 - Não sei se vai na direção de Kant (ES4.E3), teria que ler melhor, mas nessa direção do Merleau-Ponty, da percepção do espaço, de você /.../ por mais que a gente fale da geometria enquanto ciência, enquanto uma /.../ um conhecimento formalizado, a gente, conforme Merleau-Ponty, conforme o próprio Husserl, fala dessa impregnação humana, das experiências humanas na constituição desse conhecimento. Então, num aspecto histórico quando eu me volto pra esse conhecimento eu penso muito nesses dois /.../ vamos voltar a	ES4.E3 – Considerações sobre Kant (1724 – 1804) ocupam bom espaço nas obras de Husserl, principalmente no diz respeito à fenomenologia transcendental. Kant fala de ideias inatas, anteriores as vivências. Husserl, pelo contrário, parte das vivências para falar da possibilidade do conhecimento.	USg3.E3 – A professora compreende que a constituição do conhecimento geométrico está impregnada pelas experiências humanas, ela faz parte da dimensão existencial humana.	IN3.E3 – A constituição do conhecimento geométrico ocorre na dimensão existencial humana.

sua pergunta, /.../ muito ligada com essa dimensão existencial humana /.../ que espacializa a todo momento.			
US4.E3 - Quando eu penso na criança, (eu tenho um filho pequeninho), como as formas vão fazendo sentido, como eles vão buscando entender o formato /.../. A gente, inclusive, escreveu um livro¹⁸ (ES5.E3) onde eu faço um teste com um sobrinho meu, e a gente viu como também a questão de você interrogar, perguntar, dialogar também ajuda nessa constituição.	ES5.E3 – O sentido vai se fazendo na investigação do objeto.	USg4.E3 – A professora compreende que interrogar e dialogar com o estudante ajuda no movimento de constituição do conhecimento geométrico.	IN4.E3 – Interrogar o objeto geométrico ajuda na constituição de conhecimento sobre ele.
US5.E3 - Então, aí indo para um aspecto mais pedagógico (ES6.E3) , eu não vejo como separar dessas duas coisas, assim, não dá pra gente falar, por exemplo, de espaço sem considerar essas várias /.../ essas várias significações de espaço que a gente vivencia todo momento. Também comento no meu trabalho isso, o espaço. Então, tô falando do espaço da física, tô falando do espaço sideral, tô falando do espaço da sala de aula de uma criança. Tudo isso é espaço,	ES6.E3 – A professora refere-se ao ensino de geometria nas escolas.	USg5.E3 – A professora compreende que o docente deve ficar atento aos sentidos e significados do tema <i>espaço</i> , pois espaço não se refere apenas àquele determinado matematicamente.	IN5.E3 – O sentido que um tema da geometria faz para um estudante depende de suas vivências.

¹⁸ MONDINI, F.; MOCROSKY, L., SANTOS, M. R. **Compreensões sobre geometria expressas por crianças:** prelúdio fenomenológico. In: BICUDO, M. A. V. **Filosofia da Educação Matemática:** fenomenologia, concepções, possibilidades didático-pedagógicas. São Paulo: UNESP, 2010. p. 149-168

quando você se volta pra isso vai depender muito dos conhecimentos que aquilo te remete, como isso vai ser expresso pela pessoa.			
US6.E3 - Mas quando você tá numa aula de geometria analítica, que é o caso do meu trabalho, a gente ver que por mais que você queira aquela formalização que a geometria remete, pensando, são alunos do ensino superior, ainda assim essa dimensão existencial, mais humana, mais as vivências aparecem. Então, quando eu interrogo pra eles o que é espaço aparece muita coisa, inclusive quando eles se referem ao espaço sideral (ES7.E3) pra falar /.../ alguns falam do espaço matemático, alguns falam do espaço como o lugar onde eu consigo me representar ou fazer referências a outras coisas.	ES7.E3 – Espaço sideral e o espaço fora da atmosfera terrestre.	USg6.E3 – A professora destaca que a dimensão existencial humana do conhecimento geométrico se faz presente mesmo no ensino superior, onde comumente se espera trabalhar com o conhecimento formalizado.	IN6.E3 – Ao interrogar um objeto geométrico a pessoa é remetida às suas vivências e destaca características do objeto.
US7.E3 - Eu vou pegar um outro exemplo só pra colocar aqui que é a questão do ângulo, por exemplo, onde no meu trabalho a gente começa a discutir. Porque assim, se a gente pega um livro tá lá bem definido, é aquilo e acabou. E quando essa discussão sobre o que é um ângulo, pensando no espaço tridimensional, apareceu no meu	ES8.E3 – Semirretas são objetos geométricos que começam em determinado ponto, denominado origem, e segue com a mesma direção e sentido infinitamente.	USg7.E3 – A professora explicita que reside no diálogo com os alunos a possibilidade do novo e do inesperado, pois com a linguagem pode se expressar mais ou menos do que aquilo que se quer dizer.	IN7.E3 – O diálogo é importante para o professor compreender como o conhecimento geométrico está sendo constituído pelo aluno.

trabalho de campo mas sem ter sido proposital, foi uma coisa que apareceu de uma dúvida de um aluno, você ver como as discussões vão pra várias direções. Então, usam o termo distância, área vários termos matemáticos pra falar de uma coisa e aí você fala “tá errado”? Não é a distância entre duas semirretas (ES8.E3), porque se eu pensar as duas semirretas a distância é nula porque elas se encontram num vértice aqui [utiliza as mãos para representar duas semirretas com mesma origem]. E aí a gente começa a dialogar sobre, explicando essa questão de como a fala às vezes remete a sentidos pra além daquilo do que o aluno tá querendo dizer.			
US8.E3 - Quando ele [o aluno] tá falando lá assim que a distância entre as retas, ele sinaliza aquele espaço, então fica claro que ele não tá falando daquela distância objetiva (E9.E3), zero, porque elas se cruzam então é zero. Ele tá falando de um espaçamento entre duas coisas.	ES9.E3 – A professora refere-se à distância entre duas semirretas.	USg8.E3 – A professora explicita que compreendeu o que o estudante estava dizendo não pela linguagem, mas sim pelos movimentos de seu corpo	IN8.E3 – A linguagem corporal revela como o conhecimento está sendo constituído.
US9.E3 - Então a própria linguagem que ele tá usando é aquela linguagem que ele tem em mãos, mas refinar essa linguagem e chegar numa formalização:	ES10.E3 – Uma definição de ângulo. ES11.E3 – A professora refere-se	USg9.E3 – A professora compreende que mesmo o conhecimento geométrico constituído está impregnado	IN9.E3 – A formalização do conhecimento geométrico pode ser efetuada sem desconsiderar

não, então, ele é aquela região determinada por duas semirretas que tem uma origem em comum (ES10.E3), por exemplo; se for essa, até porque até essa definição pode ser /.../. Mas supondo que seja essa, até pra chegar nela esses significados, esses sentidos que a gente trabalhou aí nessas discussões eles também tão impregnados, e eles têm que ser trabalhados, têm que ser considerados, eles não podem ser desconsiderados totalmente, fingir que “não, pra chegar naquilo eu só tenho que partir disso” (ES11.E3). Eu posso sim chegar naquela formalização que eu tô esperando, mas trazendo, inclusive reenriquecendo esse repertório do meu aluno.	ao movimento de se chegar a uma definição formal de ângulo.	com sentidos das vivências humanas, por isso não pode ser desconsiderado a favor de um algoritmo.	as vivências dos estudantes.
US10.E3 - Eu não posso /.../ limitar e fingir simplesmente que não existe toda uma espacialidade do aluno e que morre ali, quando ele entra na sala. E considerar isso acho que é um ganho porque é uma maneira de trazer os sentidos e significados, a gente chama de conhecimentos pré-predicativos ou pré-predicados (ES12.E3) pelos alunos em sala de aula e direcionando para um conhecimento predicativo, ou seja, um conhecimento sistematizado, aquele que	ES12.E3 – Conhecimento pré-predicativo é aquele conhecimento que ainda não foi sistematizado em uma linguagem lógica de uma ciência.	USg10.E3 – A professora destaca que considerar o conhecimento pré-predicativo dos alunos é importante para que o conhecimento sistematizado faça sentido para o aluno.	IN10.E3 – Considerar o conhecimento pré-predicativo dos alunos é um modo de trazer sentido para o conhecimento sistematizado.

teoricamente o professor quer que ele chegue, mas sem desconsiderar essas vivências.			
US11.E3 - Então, quando a gente olha fenomenologicamente, eu acho que a gente compreende ela [a geometria] no sentido mais amplo, que não é só algo abstrato que tá no mundo, num outro patamar que a gente nunca vai atingir (ES13.E3) , num universo ideal, muito menos também só como experiência, só como algo que é humano e você fica ali manipulando. Então, acho que o salto do Husserl é isso, ele conseguir dar atenção a essa dimensão existencial, mas também trabalhando essas questões que estão envolvidas na sistematização desse conhecimento.	ES13.E3 – A professora expressa uma visão não platônica da geometria.	USg11.E3 – A professora compreende que a geometria não é algo só ideal ou só empírico. A fenomenologia mostra que ela tem uma dimensão existencial que não fica dissociada de sua sistematização.	IN11.E3 – A dimensão existencial do conhecimento geométrico não está dissociada de sua sistematização.
US12.E3 - Então, quando ele [Husserl] fala da própria idealização, num sentido muito diferente de Platão (ES14.E3) , não é o mesmo, então é nesse sentido dessa idealização enquanto ideias que vão se aglutinando (ES15.E3) e vão sendo trazidas seja pela tradição, seja numa subjetividade, que vai aglutinando e aquilo que vai levar a alguma evidência geométrica, então, alguma percepção de uma	ES14.E3 – De acordo com a filosofia platônica, o mundo natural é apenas uma representação do mundo das ideias, onde residiriam as verdades supratemporais. ES15.E3 – Na entrevista, aglutinar é o movimento em que as ideias geométricas vão se reunindo e se articulando.	USg12.E3 – A professora compreende que a idealização do conhecimento geométrico é um movimento que vai se aglutinando na tradição e se direciona para a evidência geométrica, isto é, para alguma propriedade ou demonstração.	IN12.E3 – A idealização do conhecimento geométrico é um movimento que ocorre na tradição.

propriedade, alguma verificação, alguma demonstração de algo que ele pode ter intuído mas que ele tinha certeza se valia ou não pra qualquer um.			
US13.E3 - Então, nesse sentido eu acho que ajuda a gente a compreender que ela [a geometria] é sim nessa dimensão /.../ tá nessa dimensão mundana, mas num patamar que se leva em consideração esse aspecto humano, mas esse humano também faz parte o categorizar, faz parte também chegar nessa formalização.		USg13.E3 – A professora compreende que a geometria está na dimensão existencial humana, junto às possibilidades de categorização e formalização.	IN13.E3 – A constituição do conhecimento geométrico deve levar em conta a dimensão existencial humana, o categorizar e o formalizar.
US14.E3 - Talvez alguém fale assim: mas isso da formalização outros filósofos também comentam, também falam. Concordo. Mas eu acho que fenomenologicamente ele [Husserl] aborda essas várias dimensões e permite a gente /.../ permite ou pelos menos faz com que a gente reflita sobre outros aspectos que é tanto essa construção pra uma subjetividade, pra uma pessoa, como num aspecto mais amplo enquanto uma coletividade.		USg14.E3 – A professora destaca que a fenomenologia de Husserl nos permite abordar outras dimensões do conhecimento geométrico, tal como as subjetiva e intersubjetiva.	IN14.E3 – A fenomenologia nos faz refletir sobre as dimensões objetiva, subjetiva e intersubjetiva do conhecimento geométrico.

Quadro 4 - Excerto da descrição da entrevista 4

Como o professor compreende a constituição do conhecimento geométrico?			
Unidade de Sentido - US	Explicitação de Sentido - ES	Unidade de Significado - USg	Ideias Nucleares - IN
US1.E4 - A questão de constituição no âmbito da fenomenologia é muito importante, porque o movimento fenomenológico (ES1.E4) nos orienta que a gente tem que visar o fenômeno e deixar que ele se mostre. Então, o conhecimento vai se constituindo a partir disso que esse fenômeno, que a gente está interrogando, que a gente está visando, vai se mostrando e vai doando ali, suas características, suas especificidades. Então, há todo um movimento inicial que nasce ali na percepção, a gente entende que a percepção é o solo de todo e qualquer conhecimento humano.	ES1.E4 - O professor faz referência a filosofia fenomenológica, desenvolvida por Edmund Husserl.	USg1.E4 – Destaca que o conhecimento vai se constituindo a partir das perspectivas do fenômeno e que a percepção é o ato original de todo e qualquer conhecimento.	IN1.E4 – A percepção é o solo e o início de todo e qualquer conhecimento.
US2.E4 - Então, quando a gente vai projetar a sala de aula pensando nisso, que as experiências perceptivas são o solo de todo e qualquer e conhecimento a gente pode projetar um modo de fazer	ES2.E4 – Pensar a geometria segundo uma abordagem fenomenológica envolve valorizar as experiências perceptivas.	USg2.E4 – O professor compreende que proporcionar experiências perceptivas aos estudantes é importante para a constituição de conhecimento.	IN2.E4 – A experiência perceptiva faz parte do movimento de constituição de conhecimento.

uma pedagogia geométrica pensando fenomenologicamente. Então, partir dessas experiências, essa constituição parte /.../ de proporcionar essas experiências perceptivas, dando valor a experiência perceptiva (ES2.E4), o que o movimento de cientificação desses conhecimentos deixa de fazer, deixam às margens ali /.../ essas vivências experienciadas e vai direto para o que já está formulado e posto nos livros e manuais.			
US3.E4 - Então, é disso que se diversifica desse processo de construção, de inserir uma coisa atrás de outra, numa sequência lógica. O movimento de constituição deixa fluir. E o desafio é dar conta desse fluir, dar conta desse fluxo, sem que se faça uma discretização (ES3.E4) ou uma interrupção do movimento do pensar do aluno.	ES3.E4 – Fazer uma discretização da experiência significa separá-la em momentos e estudá-la de modo separado, isto é, de modo não contínuo.	USg3.E4 – O professor compreender que a constituição de conhecimento é um movimento que ocorre no fluxo de pensamentos do estudante.	IN3.E4 – A constituição de conhecimento é um movimento que ocorre no pensar do aluno.
US4.E4 - Então, esse movimento vai avançando da percepção, e em algum momento há uma virada no olhar, que a gente deixa de ter aquela experimentação perceptiva e começa a dizer sobre, a pensar sobre aquilo que está se mostrando. Então, aí já é um fluir que avança ao movimento	ES4.E4 – O professor se refere ao movimento em que começamos a tecer juízos sobre o percebido, predicando de determinado modo.	USg4.E4 – O professor compreende que o movimento de constituição de conhecimento começa na percepção e vai em direção ao pensamento reflexivo, em que se tem a possibilidade de tecer juízos sobre o percebido.	IN4.E4 – A constituição de conhecimento envolve a percepção, os atos reflexivos e os atos de juízo.

reflexivo, há um pensamento reflexivo sobre aquilo. Então, a gente começa a fazer ajuizamento, começa a caracterizar (ES4.E4) /.../			
US5.E4 - Tem um texto da Maria (ES5.E4) que é muito importante que é sobre a constituição do objeto pelo sujeito. Ela fala de uma experiência que você está admirando o pôr do sol, o céu. Quando você tá admirando, você tá numa experiência perceptiva, aquilo te afeta de algum modo, mas dá uma virada no olhar e você começa a dizer “o céu é azul”, começa às vezes a falar sobre as nuvens. Então, você já transcende aquele movimento perceptivo, aquela experiência perceptiva e começa a tecer compreensões sobre o visto. Então, vai avançando /.../ é nesse fluir que vai avançando a constituição do conhecimento.	ES5.E4 – Refere-se a professora Maria Aparecida Viggiani Bicudo, pioneira nos estudos em Educação Matemática no Brasil. Ela coordena o grupo de pesquisa Fenomenologia e Educação Matemática (FEM).	USg5.E4 – O professor destaca que a constituição de conhecimento avança na medida em que a dimensão perceptiva é transcendida pelas compreensões elaboradas pela pessoa sobre o percebido.	IN5.E4 – A dimensão perceptiva é transcendida quando a pessoa começa a fazer juízos sobre o percebido.
US6.E4 - E no que diz respeito ao conhecimento geométrico /.../ é isso, a geometria, /.../ a concepção original assim que podemos dizer de geometria é o espaço vivenciado (ES6.E4) , que diferencia do espaço geométrico que é trazido aí tradicionalmente pela cultura, pela ciência. Espaço na fenomenologia	ES6.E4 – Espaço vivenciado é o espaço que vivenciamos naturalmente no mundo da vida, quer estejamos voltados para isso ou não.	USg6.E4 – O professor compreende que a concepção original de geometria é o espaço vivenciado, isto é, enquanto possibilidade de ser no mundo.	IN6.E4 – Espaço vivenciado é a concepção original de geometria.

é espaço vivenciado. E espaço vivenciado é tudo /.../ tudo que nos é aberto enquanto possibilidade, enquanto efetividade de ser no mundo; as nossas ações e o que as nossas ações implicam nesse espaço, nas configurações e reconfigurações nesse espaço.			
US7.E4 - Então, aí vai se constituindo a geometria, nessa espacialização. Espacialização como um ato mesmo de espacializar, de fazer /.../ de ocupar esse espaço que nos é dado e deixar que ele vai se constituindo como conhecimento, e claro que não é uma constituição que se dá imediatamente, vai se pensando sobre, se refletindo sobre e fazendo disso que vai se mostrando um conhecimento mais formal e mais generalizado (ES7.E4).	ES7.E4 – O professor refere-se aos conhecimentos já validados pela comunidade, configurados em uma linguagem sistematizada.	USg7.E4 – O professor explicita que o conhecimento geométrico vai se constituindo em nossa espacialização no mundo. É um movimento que vai lentamente em direção a um conhecimento mais formal.	IN7.E4 – O conhecimento geométrico vai se constituindo nos modos que temos de ocupar espaço no mundo (espacialização).
US8.E4 - Então, se eu tô no mundo /.../ aprendendo a escutar, aprendendo a deixar que a experiência perceptiva, a experiência reflexiva, a experiência, a vivência (ES8.E4), de modo geral, vai me oferecendo oportunidade de aprender e oportunidade de continuar estudando pra /.../ repensar minha prática, numa postura humilde, porque antes de qualquer coisa a postura fenomenológica é uma postura de ser	ES8.E4 – Tudo o que fazemos são vivências. Desse modo, podemos falar em vivências reflexivas, vivências perceptivas etc.	USg8.E4 – O professor compreende que deixar o estudante expressar sua experiência perceptiva exige uma postura de humildade, e destaca a postura fenomenológica como condição para isso acontecer.	IN8.E4 – Possibilitar a oportunidade para os estudantes expressarem suas experiências perceptivas exige uma postura de humildade do professor.

humilde, porque você não pode falar de deixar com que o outro se expresse pra você /.../ ir respeitando isso que o outro fala pra depois tecer compreensões sobre isso, ou seja, deixar com que o fenômeno se mostre tal como ele se doa às experiências: esse é um modo de ser humilde, porque ir na contramão disso seria predeterminar, fazer um ajuizamento prévio, isso é não escutar.			
US9.E4 - Então, em sala de aula é isso, deixar com que o conhecimento geométrico, conhecimento matemático de todo modo não seja algo a priori, que ele seja algo a ser investigado, ou seja, a matemática, a geometria como objeto de investigação, como fenômeno, ao qual o aluno vai se voltar, vai se virar, vai buscar compreender. Ou seja, cria-se uma oportunidade, /.../ se for ver também a questão da matemática crítica cria-se um cenário pra investigação, no qual os conhecimento são postos como objetos de investigação, não são postos na imediatez de uma formalização pronta, de um conteúdo já fixado pelas normas e regras, as axiomáticas todas.	ES9.E4 – Educação Matemática Crítica é uma linha de pesquisa introduzida no Brasil pelo professor dinamarquês Ole Skovsmose que tem por foco o estudo crítico e responsável da matemática.	USg9.E4 – O professor compreende que o conhecimento geométrico deve ser tomado com um objeto de investigação e não como conhecimento dado <i>a priori</i> . Desse modo, destaca que é necessário criar cenários ou possibilidades para que os estudantes o investiguem.	IN9.E4 – O conhecimento geométrico entendido como um fenômeno que necessita investigação.
US10.E4 - Então, é deixar que o aluno vá, interagindo com esse objeto, que é o	ES10.E4 – Os livros e manuais já apresentam o conhecimento	USg10.E4 – Explicita que os alunos têm que investigar o	IN10.E4 – A investigação do objeto geométrico como

fenômeno que ele tá investigando, e deixar que esse fenômeno vai se mostrando ao seu modo, não necessariamente já numa formalização, tal como os livros e manuais expressam, mas deixar que ele se mostre e que o aluno constitua os significados que ele entender que satisfaça aquela experiência pra depois o professor iniciar o movimento de formalização sobre os conceitos todos.	produzido e validado pela comunidade de matemáticos.	objeto geométrico enquanto fenômeno e deixá-lo se mostrar em suas diferentes perspectivas para depois o professor trabalhar com os conhecimentos formalizados.	primordial no movimento de constituição do conhecimento geométrico
US11.E4 - Então, eu penso nessa perspectiva de um ensino e aprendizagem de geometria, valorizando essas experiências perceptivas, oportunizando uma matemática, uma geometria para os alunos como um fenômeno que eles buscam e se voltam a ele, até pra também ampliar a vontade de estudar /.../ essa questão também. E juntamente no fluir dessa experiência ir formalizando. Não necessariamente eu tô dizendo que é errado ou que não é o modo de ensinar se você começar do conceito, começar da formalização. Pode se começar dessa formalização, mas possibilitar com que o aluno vai compreendendo como que se deu esse movimento de formalização até chegar naquelas experiências perceptivas, que	ES11.E4 – Cientificação é o movimento de tornar científico. Na entrevista, o professor se refere ao processo de formalização do conhecimento geométrico a partir da experiência perceptiva.	USg11.E4 – O professor explicita que é importante o estudante compreender que o conhecimento geométrico passou no curso da história por um processo de formalização até chegar na configuração atual, presente nos livros e manuais. De acordo com o professor, valorizar as experiências perceptivas é um modo de fazer isso.	IN11.E4 – Valorizar as experiências perceptivas é um modo de oportunizar a participação dos estudantes na produção do conhecimento geométrico.

permitiram de certo modo todo esse movimento de cientificação (ES11.E4), que é importante.			
US12.E4 - Então, /.../ a gente com certeza não dá conta da experiência perceptiva que constitui todo esse conhecimento que a gente tem. Ela flui, ela passa e a gente não consegue pegar ela em sua totalidade. Mas tem que se valorizar que ela /.../ que é a partir dela que todo e qualquer conhecimento venha a ser formalizado.		USg12.E4 – O professor destaca que não tem como dar conta da totalidade da experiência perceptiva, mas deve-se valorizá-la pois ela é o conhecimento primeiro.	IN12.E4 – A experiência perceptiva é o solo compreensivo para a formalização do conhecimento.

Quadro 5 - Excerto da descrição da entrevista 5

Como a professora compreende a constituição do conhecimento geométrico?			
Unidade de Sentido - US	Explicitação de Sentido - ES	Unidade de Significado - USg	Ideias Nucleares - IN
US1.E5 - E por constituição eu penso que é um momento onde esse conhecimento matemático ou geométrico se faz presente. Então, pra mim, isso é a questão da constituição. E essa constituição pra mim ela não é só uma /.../ um momento onde eu vivo o mundo natural. Pode também ocorrer essa constituição no momento onde eu me depare com situações de vivências onde manifesta-se a matemática, ou melhor dizendo, manifesta-se as ideias primordiais (ES1.E5) que vão originar todo o corpo de conhecimento, agora, tanto faz geométrico como numérico, que hoje nós conhecemos.	ES1.E5 – As ideias primordiais são as ideias primeiras, isto é, vem antes de um conhecimento sistematizado. No contexto da entrevista, podemos chamar essas ideias primordiais de pré-predicativas.	USg1.E5 – A professora compreende que a constituição do conhecimento geométrico ocorre quando o aprendiz vivencia situações em que as ideias primordiais se manifestam.	IN1.E5 – A constituição do conhecimento geométrico se origina nas vivências pré-predicativas do sujeito.
US2.E5 - Então, é preciso pensar essa questão da constituição, daquele conhecimento se fazer presente. E sempre que ele se faz presente é o que nós da fenomenologia chamamos, este	ES2.E5 – A linguagem matemática é logicamente estrutura e tem seus elementos próprios, adequados para expressar o conhecimento matemático. A linguagem materna é	USg2.E5 – A professora destaca que o conhecimento se constitui em/na presença. Daí, ele se manifesta a um sujeito por perspectivas, que busca por	IN2.E5 – O estudante busca expressar o conhecimento constituído pelas diferentes formas de linguagem.

conhecimento de alguma forma ele se doa, ele se doa, ele se doa da maneira, vamos dizer assim, no modo como ele está naquele estado de acontecimento, que também um termo muito fenomenológico, onde eu estou vivendo ou a pessoa está vivendo uma situação. Mas pode também ser uma expressão deste momento, que é quando você tem a linguagem matemática e mesclada com a linguagem materna (ES2.E5) falando disso que se mostra.	a que usamos naturalmente, que também sua lógica interna, mas carrega consigo uma profusão de sentidos.	modos de expressá-lo. por isso tem necessidade de se pensar modos de torná-lo presente.	
US3.E5 - Claro que nós podemos pensar em que todos, vamos dizer, esses modos de doação do corpo do conhecimento matemático, que vai se dando dentro de uma historicidade, ele vai sendo /.../ ele se mostrando de modos diferente. Mas esse modo diferente ele abarca aquele modo vivencial (ES3.E5). Então, não é uma somatória de afirmações, muito pelo contrário, eu diria que é uma expansão de sentido, porque historicamente nós vamos desenvolvendo e olhando pra aqueles objetos de forma diferenciada porque nós nos abrimos para as diferenças, para o modo como ele se apresenta.	ES3.E5 – O modo vivencial do conhecimento geométrico é aquele em que se faz presente e o sujeito o vivencia. É o modo pelo qual esse conhecimento faz sentido pra ele.	USg3.E5 – A professora explicita que do ponto de vista fenomenológico o conhecimento matemático carrega consigo o seu sentido vivencial. Isto, historicamente, diz respeito a uma expansão de sentido, pois se manifestam novos modos de olhar para objetos matemáticos.	IN3.E5 – O conhecimento matemático produzido carrega consigo o seu sentido vivencial.
US4.E5 - Então, veja, constituição pra	ES4.E5 – Desassociar é separar	USg4.E5 – A professora	IN4.E5 – A constituição do

mim é uma coisa que tá muito, muito ligada a um movimento, e é um movimento que abarca a construção do conhecimento matemático. Ela não está, do meu ponto de vista, desassociada, isto vem junto (ES4.E5). Porque se não viesse junto isso não formaria uma ciência; certo? Então, tudo vai caminhando junto.	uma coisa da outra. Aqui a professora explicita que constituição e construção do conhecimento não estão desassociadas.	compreende que a constituição do conhecimento matemático não está desassociada de sua produção, isto é, esses movimentos acontecem mutualmente.	conhecimento matemático é um movimento que ocorre junto a sua produção.
US5.E5 - Então, se hoje olhamos para uma geometria mais avançada, esta geometria avançada ela tem de alguma forma, desde a linguagem que ela expressa, ela tem de alguma forma, ela carrega consigo toda historicidade deste objeto. E aí nós vamos perceber que a fenomenologia não se perde no tempo, ela não perde procurando uma gênese como se fosse uma cidade perdida e que você vai escavar e que você vai achar os pedaços. Não! Ela propõe um trabalho quando é uma questão histórica, de historicidade, uma pergunta retroativa, pra que você vá conseguindo perceber, enxergar, vamos chamar de elos, do que é, para o que foi e do que é para o que virá a ser.	ES5.E5 – A história, do ponto de vista fenomenológico, não busca estabelecer períodos e datas para os acontecimentos, mas propõe um estudo a partir do presente. “O que, em si, é historicamente o primeiro é o nosso presente” (HUSSERL, 2012, p. 310).	USg5.E5 – A professora compreende que o objeto matemático formalizado e expresso linguisticamente carrega consigo a historicidade de sua formação. Desse modo, a fenomenologia contribui para o desvelamento dos elos que formam esse objeto.	IN5.E5 – O objeto matemático expresso linguisticamente carrega consigo a historicidade de sua produção.
US6.E5 - Então, isso, esse entrelaçamento temporal ele sempre vai estar presente, tanto que você chama	ES6.E5 – O presente vivo é sempre o momento atual, que traz consigo passado e futuro. A vivência do	USg6.E5 – A professora explicita que olhar a constituição do conhecimento	IN6.E5 – Constituir conhecimento geométrico é uma das possíveis formas

isso de presente vivo (ES6.E5). Quando nós olhamos pra constituição do conhecimento geométrico do ponto de vista da vivência do sujeito, então nós não estamos mais olhando aquilo que vem do mundo, mas nós estamos olhando para aquilo que foi percebido do mundo. E cada, cada indivíduo, cada pessoa ela vai explorar esse percebido de uma determinada forma (ES7.E5). Uma das formas possíveis é o modo de constituir esse corpo de conhecimento geométrico.	sujeito acontece nesse entrelaçamento temporal. ES7.E5 – A percepção do mundo se dá por perspectivas.	geométrico do ponto de vista do sujeito é olhar aquilo que foi percebido do mundo e não para aquilo que chega como pronto e acabado.	de explorar o que foi percebido do mundo.
US7.E5 - Então, nós vamos ter, por exemplo na questão da forma, você pode ter a forma percebida, você pode ter a forma sentida (ES8.E5), você pode ter uma forma produzida, que é uma forma que então já /.../ ela transcende de alguma forma isso que se percebeu e que se sentiu, mas esse transcender não é ir além do percebido, porque eu carrego o percebido junto.	ES8.E5 – A forma pode se manifestar de diferentes modos.	USg7.E5 – A professora compreende que o objeto matemático pode se manifestar de vários modos e que sua produção transcende o percebido, mas não vai além dele, pois o traz consigo.	IN7.E5 – O objeto matemático transcende o percebido, mas não vai além dele.
US8.E5 - Então, é assim que eu vejo, não sei se consegui ser clara pra você. Então, compreendo assim e compreendo que esse modo fenomenológico de olhar para a constituição do conhecimento matemático, abarca também outras estruturas linguísticas que vão se	ES9.E5 – Os axiomas são a base sobre a qual se deduz todo um corpo de conhecimento. Husserl (2013), por exemplo, diz que Descartes tomou o <i>ego cogito</i> como axioma para fazer uma fundamentação radical do	USg8.E5 – A professora destaca que de um modo natural se acredita que o primado da geometria são os axiomas. No entanto, do ponto de vista fenomenológico, o axioma é compreendido como	IN8.E5 – Os axiomas da geometria já são produtos do movimento de constituição do conhecimento geométrico.

formando nas próprias /.../ nas próprias linguagens. E isso às vezes nos confundem, porque aí nós entendemos, por exemplo, que um axioma da geometria é o primado e não é (ES9.E5). O axioma da geometria já é de alguma forma um produto de uma trajetória de constituição daquele conhecimento, quer seja olhado pelo /.../ do ponto de vista da matemática, quer seja olhado do ponto de vista da história, enfim /.../	conhecimento.	já sendo um produto do movimento de constituição do conhecimento geométrico.	
US9.E5 - Eu não vejo, sou eu, vou me colocar, eu não vejo a formalização matemática contrariando aquilo que nós da fenomenologia chamamos de <i>ursprung</i> (ES10.E5). O que foi doado, o que foi dado no <i>ursprung</i> ele é /.../ vai sendo compreendido e vai sendo expresso e na medida em que eu compreendo mais ou melhor, ou /.../ não sei se mais é bem a palavra certa, mas que compreendo aquilo que eu aprendi, a linguagem lá inicial não dá mais conta. Isso é tão claro na história da matemática, tão claro que aquela linguagem original começa a não dar mais conta. Por quê? Porque a minha compreensão ela se expandiu, digamos assim.	ES10.E5 – <i>Ursprung</i> é uma palavra de origem alemã que significa origem.	USg9.E5 – A professora compreende que na medida em que o conhecimento vai se constituindo e a compreensão se expandido a linguagem original não dá mais conta, exigindo-se, portanto, uma nova linguagem que satisfaça os modos mais refinados de expressar o conhecimento.	IN9.E5 – No movimento de constituição do conhecimento há um deslocamento de uma linguagem original para uma linguagem formalizada.

US10.E5 - Então, a formalização pra mim é uma expressão de toda essa trajetória da matemática, da geometria. Então, mesmo quando eu formalizo a geometria ali dentro eu tenho isso. O que é que eu não tenho dentro da formalização? Eu não tenho as significações existenciais, necessariamente. Mas isso não coloca a formalização como indo de encontro às ideias iniciais. É quase como se eu deixasse de dizer alguma coisa pra dizer outra da mesma coisa, sabe? Trazendo outros aspectos, outras características (ES11.E5).	ES11.E5 – A linguagem formalizada também é uma expressão do vivenciado originariamente.	USg10.E5 – A professora explicita que a formalização não vai de encontro com as ideias originárias, antes é expressão da trajetória de produção do conhecimento geométrico. O que se tem com a formalização é um afastamento do empírico, privilegiando aspectos racionais (lógicos).	IN10.E5 – A formalização da geometria é a expressão final do movimento de constituição do conhecimento geométrico.
US11.E5 - Então, eu não coloco a formalização como algo contrário, muito pelo contrário, ela expressa sim, tanto que Husserl coloca que você pega a matemática atual se você quer saber os primórdios, o <i>ursprung</i> no chamado <i>lebenswelt</i> (ES12.E5) você parte da matemática atual, você não nega a formalização, você não nega. Claro que é um esforço muito grande porque você tem que ir fazendo perguntas retroativas para cada vez chegar mais perto daquilo que, vamos dizer, permitiu que aquela compreensão da geometria aflorasse.	ES12.E5 – <i>Lebenswelt</i> é uma palavra alemã que significa mundo da vida, ou seja, é mundo espaço-temporal em que vivemos com as coisas que aí estão disponíveis. (BICUDO, 2010)	USg11.E5 – A professora destaca que para compreendermos a geometria temos que partir da atual, formalizada, e fazer perguntas retroativas até chegar em suas ideias originárias.	IN11.E5 – Interrogar retrospectivamente a geometria até suas ideias originárias é um modo possível de compreendê-la.
US12.E5 - Então, vamos lá, números	ES13.E5 – Idealidade no	USg12.E5 – A professora	IN12.E5 – A linguagem

naturais ou, então, todos os quadriláteros, pega os quadriláteros. Ora, por que são quadriláteros? São essas partes que uma depende da outra. Essa articulação. E a linguagem tem que representar essa articulação de alguma forma, para que isso seja um todo. Porque senão o que nós ensinamos para as crianças é o seguinte: você quer um quadrado? Ah, então vai ali naquela fábrica de lados, pede quatros seguimentos iguais se junte e aí mede os ângulos de 90 graus e pronto, você tem um quadrado. Então, é preciso pensar que o quadrado é uma idealização. Ele não está encrustado no físico, ele não tá encrustado /.../ ele é uma idealização. E uma idealização que me vem como percepção também, claro que como também intuição, mas no movimento da percepção (ES13.E5).	movimento fenomenológico não é a mesma idealidade tratada por Platão. Na fenomenologia, o objeto idealizado faz parte do mundo em que vivemos, portanto, não habita um terreno extramundano, perfeito e a-histórico.	compreende que o objeto geométrico tem uma idealidade e a linguagem em que é expresso tem que ser adequada para expressar essa idealidade. Contudo, tal idealidade não está dissociada do que foi percebido do mundo.	tem que dar conta de expressar a idealidade do objeto geométrico.
US13.E5 - Mas é importante pensar que em muitas linguagens nós não carregamos, quando nós vamos para as linguagens, chamadas aí de formalizações, podemos chamar de formalizações, nós não carregamos características existenciais, principalmente daquele que pensou aquilo que ele expôs (ES14.E5).	ES14.E5 – A linguagem do fundador originário, isto é, daquele que expressou as ideias originárias está impregnada de características existências.	USg13.E5 – A professora compreende que a linguagem formalizada não carrega consigo aspectos existências do conhecimento elaborado pelo fundador originário.	IN13.E5 - A linguagem formalizada distancia-se dos aspectos empíricos do conhecimento.

US14.E5 - Se eu quero mostrar um quadrado para o aluno, por exemplo, eu tenho que criar situações onde exista a possibilidade do aluno idealizar o quadrado. O quadrado que eu desenho na lousa não é o quadrado do geômetra, não é a idealização, tá? Então, essa é a grande contribuição [da fenomenologia]. Então, o que acontece? O estudante torna-se um coautor do conhecimento. E para mim isto é o ponto chave da fenomenologia nós pensamos a formação de uma pessoa mediada pelo conhecimento matemático.		USg14.E5 – Compreende que o aluno deve ter situações em que possa idealizar o objeto geométrico e ser coautor desse conhecimento.	IN14.E5 – O professor deve criar situações para o aluno investigar e participar da produção do conhecimento geométrico.
US15.E5 - Então, eu não preciso criar situações de aplicabilidade da matemática. A aplicabilidade é importante? Muito importante! Mas ela é um outro movimento. Na aplicabilidade eu não sou coautora daquela, daquele conhecimento, eu me utilizo daquele conhecimento (ES15.E5). E a fenomenologia dá, pode nos dar, instrumentos para que a gente construa isso com o aluno. Claro, se estamos /.../ isso a gente pode perceber tanto pensando numa geometria do ensino fundamental quanto numa geometria mais avançada, só que claro os recursos têm que ser então outros,	ES15.E5 – Na aplicação há uma relação passiva com o conhecimento matemático.	USg15.E5 – A professora destaca que trabalhar situações de aplicabilidade da matemática é importante, mas que não é necessário, pois existe a possibilidade de se produzir esse conhecimento com os estudantes. Ela destaca que o estudante tem que ser coautor do conhecimento.	IN15.E5 – O professor deve criar situações para que o aluno se perceba como coautor do conhecimento.

porque a linguagem também /.../ ele [o estudante] tem que se sentir coautor daquilo.			
--	--	--	--

Articulamos nesse primeiro movimento de análise as Ideias Nucleares das entrevistas tomadas em sua individualidade. Elas revelam aspectos do sentido e estrutura do fenômeno interrogado. Cada Ideia Nuclear é uma asserção que coloca o núcleo da Unidade de Significado em evidência que, por sua vez, é a passagem da linguagem espontânea dos entrevistados para a linguagem especializada da região de inquérito da Educação Matemática. Destacamos que isso não significa asserir coisas não ditas pelos entrevistados, pois isto seria perder de foco a manifestação do fenômeno. O que asserimos é, pelo contrário, o sentido mesmo do dito à luz da interrogação orientadora. É interessante pontuar que o que se destaca dos discursos depende da interrogação formulada, de tal modo que uma interrogação diferente destacaria outros aspectos presentes na fala dos entrevistados.

Finalmente, destacamos que foram articuladas 75 Ideias Nucleares nesse movimento ideográfico de análise, sendo

- 20 Ideias Nucleares na Entrevista E1
- 14 Ideias Nucleares na Entrevista E2
- 14 Ideias Nucleares na Entrevista E3
- 12 Ideias Nucleares na Entrevista E4
- 15 Ideias Nucleares na Entrevista E5

No próximo tópico, apresentamos o movimento de análise, que transcende a dimensão individual das entrevistas e vai em direção ao geral, buscando convergências das Ideias Nucleares articuladas nas 5 entrevistas. A convergência é possível porque, como destacado anteriormente, existe uma multiplicidade de modos de dizer de uma e a mesma. O objetivo da Análise Nomotética é revelar a estrutura do fenômeno, que será articulada nas Categorias Abertas.

4.2 Análise Nomotética

Neste tópico, apresentamos o movimento de convergência das Ideias Nucleares em Ideias Abrangentes, até a constituição das Categorias Abertas, que revelam a estrutura e a compreensão que os pesquisadores que pesquisam geometria em uma perspectiva fenomenológica têm da constituição do conhecimento geométrico – ou seja, a compreensão dos sujeitos significativos sobre o fenômeno interrogado.

No **Quadro 6**, colocamos na primeira coluna as Ideias Nucleares, que são abrangentes e significam a algo, tal como explicitado em sessões anteriores. Após sucessivas leituras, articulamos linguisticamente o sentido que permeava todas as Ideias dispostas na primeira coluna em uma nova asserção, denominada Ideias Abrangentes. A abrangência justifica-se pela transcendência da esfera individual das entrevistas. Uma Ideia Abrangente traz consigo uma multiplicidade de Ideias Nucleares de todas as entrevistas. Efetuamos, assim, o primeiro movimento de redução.

Quadro 6 - Convergência das Ideias Nucleares

Como os pesquisadores em Educação Matemática que trabalham com fenomenologia compreendem a constituição do conhecimento geométrico?	
Convergência das Ideias Nucleares (INx.Ex)	Ideias Abrangentes (IA.x)
IN1.E1 – A constituição do conhecimento geométrico é um ato de vivência e ocorre junto da constituição da pessoa.	IA.1 – A constituição do conhecimento geométrico na dimensão transcendental é um movimento que tem nas vivências pré-
IN9.E1 – A fenomenologia contribui para a compreensão da geometria enquanto manifestação humana.	
IN13.E1 – O conhecimento geométrico se constitui nos atos humanos antes de uma estruturação.	
IN18.E1 – Os atos originários da constituição de conhecimento são próprios da pessoa humana.	
IN1.E2 – A constituição do conhecimento se dá no movimento subjetividade/intersubjetividade.	
IN14.E2 – Todo estudante tem a possibilidade de compreender matemática.	
IN1.E3 – A constituição do conhecimento geométrico é uma possibilidade humana.	
IN2.E3 – A espacialização é um aspecto do conhecimento geométrico que é inerente às vivências humanas.	

IN3.E3 – A constituição do conhecimento geométrico ocorre na dimensão existencial humana. IN5.E3 – O sentido que um tema da geometria faz para um estudante depende de suas vivências. IN10.E3 – Considerar o conhecimento pré-predicativo dos alunos é um modo de trazer sentido para o conhecimento sistematizado. IN11.E3 – A dimensão existencial do conhecimento geométrico não está dissociada de sua sistematização. IN13.E3 – A constituição do conhecimento geométrico deve levar em conta a dimensão existencial humana, o categorizar e o formalizar. IN3.E4 – A constituição de conhecimento é um movimento que ocorre no pensar do aluno. IN7.E4 – O conhecimento geométrico vai se constituindo nos modos que temos de ocupar espaço no mundo (espacialização). IN1.E5 – A constituição do conhecimento geométrico se fundamenta nas vivências pré-predicativas do sujeito. IN3.E5 – O conhecimento matemático produzido carrega consigo o seu sentido vivencial.	predicativas do sujeito seu ponto de partida.
IN2.E2 – A constituição do conhecimento geométrico envolve a percepção e a linguagem. IN8.E2 – O modo pelo qual o aprendiz visualiza o objeto geométrico determina como ele o compreende. IN9.E2 – Visualizar um objeto geométrico é estar intencionalmente voltado para ele. IN1.E4 – A percepção é o solo e o início de todo e qualquer conhecimento. IN2.E4 – A experiência perceptiva faz parte do movimento de constituição de conhecimento. IN4.E4 – A constituição de conhecimento envolve a percepção, os atos reflexivos e os atos de juízo. IN5.E4 – A dimensão perceptiva é transcendida quando a pessoa começa a fazer juízos sobre o percebido. IN11.E4 – Valorizar as experiências perceptivas é um modo de oportunizar a participação dos estudantes na produção do conhecimento geométrico. IN12.E4 – A experiência perceptiva fornece as evidências necessárias para a formalização do conhecimento.	IA.2 – A percepção é a vivência originária na constituição do conhecimento geométrico.

IN6.E5 – Constituir conhecimento geométrico é uma das possíveis formas de explorar o que foi percebido do mundo.	
IN7.E5 – O objeto matemático produzido transcende o percebido, mas não vai além dele.	
IN12.E1 – O conhecimento geométrico vai se constituindo nas expressões linguísticas do aluno.	IA.3 – A linguagem é o veículo pelo qual o sujeito expressa o conhecimento geométrico constituído na dimensão transcendental.
IN3.E2 – A constituição do conhecimento geométrico é mediada pela linguagem.	
IN4.E2 – A linguagem pela qual o aluno expressa o conhecimento geométrico constituído depende do contexto no qual ele está inserido.	
IN6.E2 – O conhecimento constituído é expresso em uma linguagem lógica e sistematizada.	
IN10.E2 – A linguagem é o meio pelo qual o conhecimento constituído vem à expressão.	
IN7.E3 – O diálogo é importante para o professor compreender como o conhecimento geométrico está sendo constituído.	
IN8.E3 – A linguagem corporal revela como o conhecimento está sendo constituído.	
IN2.E5 – O estudante busca expressar o conhecimento constituído pelas diferentes formas de linguagem.	
IN5.E5 – O objeto matemático expresso linguisticamente carrega consigo a historicidade de sua produção.	
IN9.E5 – No movimento de constituição do conhecimento há um salto de uma linguagem original para uma linguagem refinada/sistematizada/ formalizada.	
IN12.E5 – A linguagem tem que dar conta de expressar a idealidade do objeto geométrico.	
IN13.E5 - A linguagem formalizada distancia-se dos aspectos empíricos do conhecimento.	
IN14.E1 – A fenomenologia contribui para a criação de espaços em que os alunos possam criar modos de conhecer e expressar o que para eles faz sentido.	
IN15.E1 – O aluno deve ter a oportunidade de reviver os atos originais.	
IN16.E1 – O aluno deve ter a oportunidade de reviver a experiência originária de constituição do conhecimento geométrico.	
IN17.E1 – A escola tem que oportunizar aos	

estudantes a possibilidade de viverem cientificamente, como descobridores.	IA.4 - Constituir conhecimento geométrico é um movimento que solicita uma atividade investigativa.
IN19.E1 – A força da tradição impede o remontar (re-viver) da vivência original de constituição do conhecimento.	
IN20.E1 – O estudante deve ter a oportunidade de ser coautor do conhecimento desde os alunos iniciais da educação básica.	
IN7.E2 – A investigação e/ou exploração dos objetos da geometria é uma tarefa fundamental na constituição de conhecimento geométrico.	
IN13.E2 – Espaços para os estudantes investigarem e/ou explorarem os objetos geométricos devem ser abertos em sala de aula.	
IN4.E3 – Interrogar o objeto geométrico ajuda na constituição de conhecimento sobre ele.	
IN6.E3 – Ao interrogar um objeto geométrico a pessoa é remetida às suas vivências e destaca características do objeto.	
IN9.E3 – A formalização do conhecimento geométrico pode ser efetuada sem desconsiderar as vivências dos estudantes.	
IN9.E4 – O conhecimento geométrico entendido como um fenômeno que necessita investigação.	
IN10.E4 – A investigação do objeto geométrico como primordial no movimento de constituição do conhecimento geométrico.	
IN11.E5 – Interrogar retrospectivamente a geometria até suas ideias originárias é um modo possível de compreendê-la.	
IN14.E5 – O professor deve criar situações para o aluno investigar e participar da produção do conhecimento geométrico.	
IN15.E5 – O professor deve criar situações para que o aluno se perceba como coautor do conhecimento.	
IN2.E1 – O modo pelo qual a geometria foi estruturada se tornou modelo de cientificidade.	
IN3.E1 – O conhecimento geométrico tem presença no mundo da vida.	
IN4.E1 – A geometria enquanto conhecimento científico afasta-se do empírico e se fundamenta na razão (lógica).	
IN7.E1 – O conhecimento operatório da geometria sobrepõe o conhecimento geométrico originário.	
IN8.E1 – O conhecimento geométrico enquanto	

conhecimento científico estruturado afasta-se do mundo da vida.	IA.5 – A estrutura científica da geometria recobre o conhecimento geométrico originário.
IN11.E2 – O conhecimento matemático constituído passa por um processo de validação na comunidade de matemáticos.	
IN12.E3 – A idealização do conhecimento geométrico é um movimento que ocorre na tradição.	
IN6.E4 – A geometria enquanto possibilidade de ser no mundo.	
IN4.E5 – A constituição do conhecimento matemático é um movimento que ocorre junto a sua produção.	
IN8.E5 – Os axiomas da geometria já são produtos do movimento de constituição do conhecimento geométrico.	
IN10.E5 – A formalização da geometria é a expressão final do movimento de constituição do conhecimento geométrico.	
IN5.E1 – A abordagem fenomenológica da geometria como alternativa ao ensino tradicional dessa disciplina.	IA.6 – Assumir a orientação fenomenológica em sala de aula exige uma mudança de postura frente aos estudantes e ao conhecimento geométrico.
IN6.E1 – Embora se trabalhe com o teorema na escola a ideia é utilizá-lo e não o demonstrar.	
IN10.E1 – A fenomenologia contribui para o docente questionar e compreender: o que é currículo, a escola, as metodologias, a educação..	
IN11.E1 – O ensino de geometria orientado pela perspectiva fenomenológica deve ser acompanhado por um questionamento constante acerca de seus objetos.	
IN5.E2 – O objetivo que o professor estabelece para a aula determina o conhecimento que o aluno vai constituir.	
IN12.E2 – Assumir a postura fenomenológica em sala de aula é assumir uma concepção de como o conhecimento é possível.	
IN14.E3 – A fenomenologia nos faz refletir sobre as dimensões objetiva, subjetiva e intersubjetiva do conhecimento geométrico.	
IN8.E4 – Possibilitar a oportunidade para os estudantes expressarem suas experiências perceptivas exige uma postura de humildade do professor.	

Nesse primeiro movimento de redução foram articuladas 6 Ideias Abrangentes, quais sejam,

IA.1 – A constituição do conhecimento geométrico na dimensão transcendental é um movimento que tem nas vivências pré-predicativas do sujeito seu ponto de partida;

IA.2 – A percepção é a vivência originária na constituição do conhecimento geométrico;

IA.3 – A linguagem é o veículo pelo qual o sujeito expressa o conhecimento geométrico constituído na dimensão transcendental;

IA.4 - Constituir conhecimento geométrico é um movimento que solicita uma atividade investigativa;

IA.5 – A estrutura científica da geometria recobre o conhecimento geométrico originário e;

IA.6 – Assumir a orientação fenomenológica em sala de aula exige uma mudança de postura frente aos estudantes e ao conhecimento geométrico.

Nesse movimento de análise, articulamos as IA.1, IA.2 e IA.3 em uma nova asserção, pois compreendemos que elas convergem; de mesmo modo, as IA.4 e IA.6 também foram articuladas em outra asserção mais geral; e a IA.5 foi alçada ao nível de categoria. No **Quadro 7** abaixo, explicitamos esse segundo movimento de redução.

Quadro 7 - Convergência das Ideias Abrangentes

Como os educadores matemáticos que trabalham com fenomenologia compreendem a constituição do conhecimento geométrico?	
IDEIAS ABRANGENTES	CATEGORIAS ABERTAS
IA.1 – A constituição do conhecimento geométrico na dimensão transcendental é um movimento que tem nas vivências pré-predicativas do sujeito seu ponto de partida.	CA.1 - A constituição do conhecimento geométrico na dimensão transcendental como articulação e expressão estruturada linguisticamente de aspectos do mundo percebido.
IA.2 – A percepção é a vivência originária na constituição do conhecimento geométrico.	
IA.3 – A linguagem é o veículo pelo qual o sujeito expressa o conhecimento geométrico constituído na dimensão transcendental.	
IA.5 – A estrutura científica da geometria	CA.2 - A estrutura científica da geometria

recobre o conhecimento geométrico originário.	recobre o conhecimento geométrico originário.
IA.4 - Constituir conhecimento geométrico é um movimento que solicita uma atividade investigativa.	CA.3 - Assumir a orientação fenomenológica em sala de aula exige uma mudança de postura frente aos estudantes e ao conhecimento geométrico.
IA.6 – Assumir a orientação fenomenológica em sala de aula exige uma mudança de postura frente aos estudantes e ao conhecimento geométrico.	

No movimento interpretativo das análises ideográficas e nomotética as Categorias são explicitadas e, agora, se abrem a discussão de modo que seja possível expor o sentido que o interrogado fez para o pesquisador.

CA.1 - A constituição do conhecimento geométrico na dimensão transcendental como articulação e expressão estruturada linguisticamente de aspectos do mundo percebido;

CA.2 - A estrutura científica da geometria recobre o conhecimento geométrico originário;

CA.3 - Assumir a orientação fenomenológica em sala de aula exige uma mudança de postura frente aos estudantes e ao conhecimento geométrico.

Compreendemos que as três Categorias estão intrinsecamente relacionadas entre si, de tal modo que a exclusão de uma desestrutura o fenômeno interrogado. Além disso, os próprios termos articulados em cada Categoria são necessários, pois não aparecem arbitrariamente, mas da própria manifestação do fenômeno. Efetuando a variação imaginativa, isto é, articulando as Categorias de modos diferentes ou retirando termos que as compõem, vemos que essa estrutura e redação são imprescindíveis para a compreensão do fenômeno. De modo exemplar, seria um *nonsense* falarmos da constituição do conhecimento geométrico sem tematizar a percepção originária, que é o fundo sobre o qual todo conhecimento é constituído. Sendo assim, a percepção originária é essencial para a constituição de conhecimento.

Na próxima sessão tematizamos essas Categorias levando em conta o dito pelos entrevistados e a região de inquérito da Educação Matemática. Na **Figura 1**, apresentamos uma síntese da análise dos dados das entrevistas.

5 INTERPRETAÇÃO DAS CATEGORIAS

O significado de qualquer afirmação é sempre relativo à questão a que responde; isto é, ultrapassa necessariamente aquilo que foi explicitamente dito. Isto é decisivo para uma interpretação humanística dos textos. Não nos devemos satisfazer com uma mera explicitação daquilo que já está explícito no texto; o texto deve ser colocado no horizonte interrogativo que o fez nascer¹⁹.

Apresentamos nas sessões anteriores o movimento de análise dos dados até a articulação das Categorias Abertas. Compreendemos ser ele rigoroso porque nos detivemos ao dito à luz da interrogação para deixar manifestar-se a estrutura do fenômeno. Nesta discussão pretende-se explicitar o sentido que o interrogado tem para o pesquisador. Assim, ficamos sempre atentos para não deixar nosso olhar investigativo ser guiado por preconceitos ou teorias prévias aos dados. Não impomos sobre eles hipóteses nem determinamos anteriormente um ponto a que deveríamos chegar. Antes, tentamos seguir fiéis ao princípio de todos os princípios: a intuição doadora originária, isto é, o ver claro, sem obscuridades, como fonte de legitimação de todo conhecimento (HUSSERL, 2006). Portanto, tomamos o fenômeno interrogado em sua manifestação e o analisamos nos limites dessa manifestação.

Seguindo esse princípio, articulamos 3 Categorias Abertas:

CA.1 - A constituição do conhecimento geométrico na dimensão transcendental como articulação e expressão estruturada linguisticamente de aspectos do mundo percebido.

CA.2 - A estrutura científica da geometria recobre o conhecimento geométrico originário; e

CA.3 - Assumir a orientação fenomenológica em sala de aula exige uma mudança de postura frente aos estudantes e ao conhecimento geométrico.

Nesta sessão, apresentamos nossa interpretação de cada uma das 3 Categorias Abertas, levando em conta a interrogação da pesquisa. Para tal explicitação, levamos em conta os discursos dos educadores matemáticos que dizem sobre a constituição do conhecimento geométrico, a literatura científica em Educação Matemática que converge para o tema do

¹⁹ PALMER, 1986, p. 203, grifo nosso.

fenômeno interrogado e nosso horizonte de conhecimento enquanto pesquisadores em Educação Matemática.

5.1 A constituição do conhecimento geométrico na dimensão transcendental como articulação e expressão estruturada linguisticamente de aspectos do mundo percebido

Nesta Categoria revelam-se temas nucleares à filosofia fenomenológica, tais como a percepção, o pré-predicativo, a linguagem e o transcendental²⁰, cuja explicitação, articulada com o dito pelos sujeitos significativos da nossa pesquisa, ajudar-nos-á a compreender o como o movimento de constituição do conhecimento geométrico acontece.

Para a Entrevistada 2, a constituição do conhecimento ocorre na subjetividade do sujeito que se abre ao mundo e às coisas, pois é o modo pelo qual cada estudante, que está em contato com a geometria, compreende os objetos geométricos (US1.E2). Por isso é um movimento que vai envolver a percepção. Contudo, esse movimento

não pode parar aí, porque se ele para aí, se você para só na percepção, no modo pelo qual cada um percebe /.../ a percepção ela é pontual, a gente diz assim, ela se dá no agora, e aí se você não desenvolve isso, não desdobra em outros atos de compreensão, de interpretação, de expressão se perde, então ao mesmo tempo que é um processo da pessoa, ele é compartilhado (US2.E2).

O percebido precisa ser desdobrado em outros atos da consciência, tais como o de interpretação e expressão para não se perder, pois o presente atual é claramente passageiro e logo flui para o passado. Husserl (2006, p. 98) afirma que, a percepção mesma [...] é o fluxo constante da consciência, em que “o agora da percepção se converte sem cessar na consciência subsequente de um passado recente, e ao mesmo tempo um novo agora já desponta etc.” Escorregando para o já foi, novos atos são solicitados, tal como o da recordação e o da reflexão, que são modificações da percepção (HUSSERL, 2006), o que

²⁰ Compreendemos ser importante destacar que o transcendental, tal como tratado por Husserl, não é o mesmo do qual fala Kant. De acordo com Merleau-Ponty (2018, p. 10), “[...] Husserl censura a filosofia kantiana por ser uma filosofia ‘mundana’ porque *utiliza* nossa relação ao mundo, que é o motor da dedução transcendental, e torna o mundo imanente ao sujeito, em lugar de *admirar-se* dele e conceber o sujeito como transcendência em direção ao mundo”. De acordo com Abbagnano (2007), o transcendental em Kant é conhecimento a priori, com origem no intelecto, anterior à experiência. A ideia do transcendental em Husserl não está além nem aquém da experiência, no sentido de vivência, mas a pressupõe como dimensão originária de todo conhecimento possível. Vivência dever ser aqui entendida em sentido lato, não significando apenas um viver com as coisas materiais no mundo. Na fenomenologia, o “[...] transcendental é o horizonte vivido da experiência perceptiva, campo fundante da racionalidade, o qual é ambíguo por fundir os pólos opostos sujeito e objeto. Transcender é viver nas coisas e as ideias como seres culturais, sem precisar pensarmos-nos como seres transcendentais, é instalar-se no mundo das coisas com nossa existência intencional” (SILVA, 1994, p. 34-35).

permite ao sujeito transcender o momento presente e presentificar o vivido, considerando e articulando o sentido que isso faz para ele. Desse modo, podemos afirmar que o

[...] o conhecimento vai se constituindo a partir disso que esse fenômeno, que a gente está interrogando, que a gente está visando, vai se mostrando e vai doando, suas características, suas especificidades. Então, há todo um movimento inicial que nasce na percepção, a gente entende que a percepção é o solo de todo e qualquer conhecimento humano (US1.E4).

O Entrevistado 4 destaca, portanto, que o conhecimento vai se constituindo a partir das perspectivas que o sujeito visualiza do objeto e que a percepção é o ato original de todo e qualquer conhecimento. Contudo, Merleau-Ponty (2018, p. 6), alerta-nos que a “[...] percepção não é uma ciência do mundo, não é nem mesmo um ato, uma tomada de posição deliberada; ela é o fundo sobre o qual todos os atos se destacam e ela é pressuposta por eles”. A percepção revela-nos, portanto, a verdade da evidência, ou antes, ela é a experiência da verdade (MERLEAU-PONTY, 2018). Compreendemos que tal verdade é pré-predicativa, vivenciada, mas é a percepção que confere significação existencial àquilo que estamos trabalhando, podendo ser retomada em uma dimensão predicativa. Portanto, não deve ser negligenciada, mas valorizada de tal modo que possibilite aos estudantes avançarem na constituição do conhecimento, pois ela é, não obstante a impossibilidade de dar conta da totalidade do fluxo perceptivo, a possibilidade mesma de todo e qualquer conhecimento vir a ser sistematizado (US3.E4; US12.E4). Assim, no âmbito da aula de geometria,

[...] quando a gente vai projetar a sala de aula pensando nisso, que as experiências perceptivas são o solo de todo e qualquer conhecimento a gente pode projetar um modo de fazer uma pedagogia geométrica pensando fenomenologicamente. Então, partir dessas experiências, /.../ de proporcionar essas experiências perceptivas, dando valor a experiência perceptiva, o que o movimento de cientificação desses conhecimentos deixa de fazer, deixam às margens /.../ essas vivências experienciadas e vai direto para o que já está formulado e posto nos livros e manuais (US2.E4).

Esse modo de trabalhar em sala de aula exige uma mudança de postura do professor ante o conhecimento geométrico, cristalizado na tradição, e aos estudantes²¹. Solicita compreender os objetos geométricos como fenômeno, para o qual os estudantes possam se voltar, investigar e expressar o que se mostra para eles, pois mesmo a linguagem em que se articulam os teoremas é obscura e precisa ser clarificada. Possibilitar que o estudante tenha

²¹ Ver Categoria 5.3.

várias experiências perceptivas do objeto é um modo de animar com sentido o texto escrito, pois sem um sujeito que se volte a ele, nada tem a dizer.

Então, vou te dá um exemplo, eu trabalho com a geometria já há muito tempo. Então, você pega lá os alunos do terceiro ano do curso de licenciatura em matemática, que é onde eu trabalho com geometria, e você começa lá com a geometria plana, com os axiomas, axiomas de incidência, axiomas de ordem, e aí eles ficam assim “tá, mais o quê que é isso?”, porque o modo pelo qual aqueles axiomas vêm redigidos pra eles é confuso e parece ser uma coisa assim tão espontânea! Ah, se eu tenho três pontos lá, A, B e C, o axioma vai me dizer lá que o B está entre o A e C, C me dá algumas condições. Aí fala assim “ah, mas isso não é claro, não é óbvio, não tá na cara?”, quer dizer o quê que você tá enxergando disso aí, como é que você enxerga essa ordenação dos pontos, o quê que é o antes, o quê que é o depois, o quê que significa ser ponto médio ou não. Então, veja, tudo isso é a questão da visualização, e você pode compreender (US8.E2)

É preciso, sobretudo, que eles *visualizem* os objetos geométricos, isto é, que estejam intencionalmente voltados para eles. Dizer isto não significa que caímos em um realismo ingênuo. Esse “visualizar os objetos geométricos” é um ver

[...] com o olho do espírito, e não [com] o olho do corpo, porque não é esse ver que você olha para uma paisagem por exemplo e fica contemplando, é um ver, vamos dizer, voltado para o conhecimento, é uma exploração, é uma investigação, e então é essa visualização que é importante na geometria. Então, é o modo pelo qual você investiga o objeto geométrico, para que ele faça sentido para você (US9.E2).

Sendo assim, cada pessoa tem seu modo particular de avançar nesse movimento. No âmbito da educação, essa compreensão tem especial importância porque coloca em relevo a individualidade de cada estudante e afasta o entendimento de que todos aprendem do mesmo modo. Assim, não basta o professor expor o conteúdo que está trabalhando, é preciso, também, ouvir com atenção para saber onde o aluno está e como ajudá-lo a avançar. Nesse sentido, Husserl (2006, p. 76) afirma-nos que,

cada um tem seu lugar, a partir do qual vê as coisas disponíveis, e respectivamente ao qual elas se manifestam diferentemente para cada um deles. Os atuais campos de percepção, de recordação etc., também são diferentes para cada um, sem contar que também aquilo de que estão intersubjetivamente conscientes vem à consciência de modos diferentes, em diferentes modos de apreensão, em diferentes graus de clareza etc.

Desse modo, cada pessoa tem um modo próprio de articular aquilo que percebe do mundo. Além disso, o sentido do percebido depende, em última instância, das experiências vividas pelos sujeitos, pois um mesmo objeto visado simultaneamente pode ter um sentido diferente para pessoas de culturas diversas (US5.E3). Consequentemente, o modo como esse

percebido vem à expressão pode não ser o mesmo, visto que articulamos a fala, de modo exemplar, de tal modo que corresponda à vivência perceptiva.

Quando nós olhamos pra constituição do conhecimento geométrico do ponto de vista da vivência do sujeito, então nós não estamos mais olhando aquilo que vem do mundo, mas nós estamos olhando para aquilo que foi percebido do mundo. E cada, cada indivíduo, cada pessoa ela vai explorar esse percebido de uma determinada forma. Uma das formas possíveis é o modo de constituir esse corpo de conhecimento geométrico (US6.E5).

Portanto, vemos desde logo que a constituição e produção do conhecimento geométrico é uma possibilidade humana (US1.E3), que transcende, de certo modo, a experiência perceptiva. No entanto, essa transcendência não quer dizer a total superação do percebido, uma vez que é conhecimento original e confere sentido existencial ao produzido (US7.E5). Mas o que isso significa? O Entrevistado 4 explicita que o movimento de constituição do conhecimento vai avançando da percepção e

[...] em algum momento há uma virada no olhar, que a gente deixa de ter aquela experimentação perceptiva e começa a dizer sobre, a pensar sobre aquilo que está se mostrando. Então, aí já é um fluir que avança ao movimento reflexivo, há um pensamento reflexivo sobre aquilo. Então, a gente começa a fazer ajuizamento, começa a caracterizar /.../ (US4.E4).

Então, você já transcende aquele movimento perceptivo, aquela experiência perceptiva e começa a tecer compreensões sobre o visto. Então, vai avançando /.../ é nesse fluir que vai avançando a constituição do conhecimento (US5.E4).

Como vimos anteriormente, a percepção é tanto o fundo sobre o qual todos os outros atos se desenrolam quanto a dimensão originária do conhecimento. Transcendê-la é a possibilidade mesma da constituição, pois é o movimento que nos permite avançar e expressar o sentido do visado. Quando avançamos com a percepção originária e começamos a fazer juízos sobre o percebido, isto é, quando vamos além do, por exemplo, “vejo uma garrafa sobre a mesa” para “a garrafa sobre a mesa é verde” passamos ao domínio do categorial, ou seja, enunciamos o “ser verde da garrafa” como um objeto que possui certa característica. Assim, “movemo-nos da sensibilidade para a inteligência, da mera experiência para uma compreensão inicial” (SOKOLOWSKI, 2014, p. 101). Não paramos, portanto, na percepção, mas avançamos ao domínio da razão, àquilo que caracteriza nossa humanidade. Razão aqui não quer dizer uma substância de nossa configuração psíquica, mas a possibilidade que temos de enunciar as coisas como elas se mostram a nós, a qual devemos nos submeter, não porque

sejamos limitados, mas porque devemos exercer nossa inteligência e conferir dignidade ao ser das coisas (SOKOLOWSKI, 2014).

Sendo assim, podemos pensar o

/.../ ensino e aprendizagem de geometria, valorizando essas experiências perceptivas, oportunizando uma matemática, uma geometria para os alunos como um fenômeno que eles buscam e se voltam a ele /.../. E juntamente no fluir dessa experiência ir formalizando. Não necessariamente eu tô dizendo que é errado ou que não é o modo de ensinar se você começar do conceito, começar da formalização. Pode se começar dessa formalização, mas possibilitar com que o aluno vai compreendendo como que se deu esse movimento de formalização até chegar naquelas experiências perceptivas, que permitiram de certo modo todo esse movimento de cientificação /.../ (US11.E4).

O Entrevistado 4 explicita, portanto, que é importante o estudante compreender esse movimento que vai da percepção ao domínio da razão, onde os objetos são categorizados e articulados em linguagem científica. Defende a tomada da geometria como um fenômeno, ao qual os estudantes podem se voltar e investigar seu movimento constitutivo. Assim, o conhecimento formalizado precisa ser *re-vivido*, de tal modo que possa se fazer presente com sentido; tal sentido deve emergir não de algo externo, mas da própria relação que os estudantes têm com a geometria.

Nesta perspectiva, de acordo com Paulo (2001), o sentido das ideias geométricas se faz primeiro para uma consciência, da qual o sujeito toma posse, e vai sendo elaborada com os outros na direção da objetivação desse conhecimento. Desse modo, a matemática, radica-se no mundo da vida e tem ele como seu fundamento de sentido. A autora explicita que

olhando para a sala de aula, atentos às crianças, vimos emergir, do seu envolvimento com a geometria, o ato conhecedor original de que nos fala Husserl em "A Origem da Geometria", um ato criativo do sujeito que permite a significação e o desocultamento de idéias, que as crianças retomam, discutem e processam a atribuição de significados; idéias que não são, por elas, imaginadas a priori, ou tidas como um certo modelo ideal a ser perseguido; idéias que são elaborações do sujeito conhecedor que vivencia uma situação de sala de aula e busca, nessa vivência, o que é essencial, característico e que lhe permite compreender a geometria (PAULO, 2001, p. 278, grifos do autor).

Isto revela, portanto, a pertinência em se valorizar as experiências pré-predicativas dos estudantes, visto que elas carregam uma significação existencial que os possibilitam compreender os objetos geométricos e as suas significações. Assim, pode-se dizer que a investigação em sala de aula e a expressão do compreendido são movimentos importantes

para a constituição do conhecimento geométrico, uma vez que os estudantes entram em ação e podem se dispor a refletir sobre o assunto trabalhado em sala de aula. Desse modo,

Ela [a criança] investiga-os [os objetos geométricos] e os vê numa evidência original que os revela tal como eles se apresentam. Isso nos abre uma possibilidade pedagógica: permitir que, em nossa sala de aula de geometria, o que possibilitou a atribuição de significado às proposições geométricas seja retomado pela criança e torne-se auto-evidente nova e novamente (PAULO, 2001, p. 280, grifos do autor).

Esse conhecimento pode ser retomado porque a criança atribui significações existenciais ao conhecimento geométrico. Mais do que memorizar formas, fórmulas e técnicas de resolução de problemas, elas constituem conhecimento, podendo dele falar a partir de suas vivências significativas com a geometria. O Entrevistado 1 compreende que tem atos exigidos na aula de geometria, tais como os de identificar e classificar, que são próprios da vivência humana e, portanto, antes de se propor tarefa que exijam que os alunos façam classificações, “teria de trabalhar o classificar”.

As crianças classificam, classificam sólidos, classificam quadriláteros, numa classificação que é muito /.../ que resulta afim com o que eles vivem, nem sempre é uma classificação que foi disciplinada por matemáticos e autores de livros e autores dos temas matemáticos (US13.E1).

Então, antes de classificar alguma coisa, a escola teria de trabalhar o classificar, o identificar, o comparar. Tudo isso, são momentos da expressão da razão humana, a razão mais genuína, aquela que tá em ação no mundo, que não se ausenta do mundo. Tudo isso a escola teria que praticar /.../ arrumar metodologias pra isso /.../ (US18.E1).

Com essa mudança de atitude, a tarefa do professor consiste em criar estratégias para que os estudantes possam efetuar esses atos de razão, que são inerentes ao ser no mundo com os outros. Esses atos, bem como os de compreender, interpretar e expressar são, na terminologia heideggeriana, existenciais básicos, isto é, nós existimos exercendo esses atos.

Então, não tem um aluno que não tenha a possibilidade de compreender, todos têm, e se ele não tá compreendendo alguma coisa no meio do caminho aí tá ruim, isso que a fenomenologia /.../ mostra pra gente, é isso que as nossas pesquisas são importantes, é a gente deixar isso claro: olha, todo aluno tem possibilidade de compreensão, você tem que partir sempre desse pressuposto. E se alguma coisa aí no meio do caminho tá ruim, você tem que entender o que é isso que tá ruim. Então, por que que isso não tá fazendo sentido pra ele? E tentar ajudá-lo (US14.E2).

Ao compreender sua vivência com a geometria, o estudante também se compreende, uma vez que constituir conhecimento é, também, um ato de vivência. Portanto, o constituir não está dissociado do constituir-se (US1.E1).

O Entrevistado 1 compreende que uma visão fenomenológica da geometria contribui para que o professor entenda que ela “/.../ é uma possibilidade da manifestação humana, que também tem o lado racional, mas tem o lado da presença no ali, no aqui, no agora, e também no projeto de humano que está sendo colocado ali, é um projeto, a escola toda é um projeto /.../” (US9.E1). Esse “ali” e “aqui” diz da espacialidade inerente aos estudantes, que não se perde quando ele entra em sala de aula. Para a Entrevistada 3, considerar essa espacialidade é uma maneira de trazer sentidos e significados para a aula de geometria, uma vez que é um conhecimento pré-predicativo, ou seja, existencial (US10.E3).

De acordo com Santos (2013), a dificuldade dos alunos em lidar com os objetos geométricos está relacionada com o afastamento do mundo da vida que a sistematização da geometria provoca. A própria espacialidade vivida não é a espacialidade geométrica. “Na abordagem fenomenológica, o espaço não é concebido como um recipiente no qual nos localizamos e sua geometrização não é dada *a priori*” (SANTOS, 2013, p. 12). O ser humano se espacializa ou, antes, ele é espacial, na medida em que procura se dispor no mundo com as coisas e com os outros, relacionando-se, agindo e se comunicando. “Ao efetuar uma ação, o corpo-próprio vivencia experiências espaciais: guia-se em certa direção, visualiza determinada profundidade, estabelece relações de comparação, como maior, menor, mais perto, mais longe etc.” (SANTOS, 2013, p. 12), isto é, são modos que os seres humanos têm de se localizar no espaço vivenciado.

A gente tá no espaço, a gente vivencia o espaço e é uma característica diferente de um conhecimento algébrico, por exemplo, do conhecimento da própria aritmética, enfim, a matemática tem suas frentes, e o geométrico tem essa espacialidade, essa coisa de onde a gente tá inserido, a gente /.../ por mais que a gente olha as coisas de uma forma meio bidimensional, se eu parar tô vendo você aqui, eu sei que você tem uma dimensão, mas eu tô vendo uma tela plana²². Mas o movimento, o olhar, a sinestesia, tudo isso junto me faz perceber aí uma dimensão tridimensional que é meio que, hoje eu entendo assim, como própria da vivência humana. Então, eu penso que ela tem um caráter, esse conhecimento tem um caráter diferenciado num sentido de ser algo que a gente já nasce meio impregnado (US2.E3).

A noção de espaço vivido é pré-predicativa, isto é, não está articulada em uma linguagem especializada, científica. Esse conhecimento, que é de primeira ordem, pois se dá

²² A entrevista foi realizada na plataforma de reuniões Google Meet.

na cotidianidade, é o fundamento de sentido para a geometrização do espaço, visto que primeiro nos situamos no mundo com as coisas e com os outros, depois matematizamos. Mesmo que não tenhamos estudado sobre unidades de medidas, sabemos dizer o que está mais próximo ou mais distante, mais alto ou mais baixo etc.

Então, aí vai se constituindo a geometria, nessa espacialização. Espacialização como um ato mesmo de espacializar, de fazer /.../ de ocupar esse espaço que nos é dado e deixar que ele vai se constituindo como conhecimento, e claro que não é uma constituição que se dá imediatamente, vai se pensando sobre, se refletindo sobre e fazendo disso que vai se mostrando um conhecimento mais formal e mais generalizado (ES7.E4).

Portanto, pode-se chegar a um saber científico, predicativo, a partir de conhecimentos pré-predicativos²³, na medida em que este se desdobra em sempre novas compreensões e vai sendo articulado em linguagem especializada. Nesse sentido, a autora explicita que as vivências dos estudantes são importantes e que o professor pode valorizar os modos de expressão das compreensões pré-predicativas sobre geometria, com o objetivo de que eles explicitem o sentido que faz para eles o tema estudado, podendo avançar para a predicação (SANTOS, 2013).

Nesta direção, a Entrevistada 3 compreende que a constituição do conhecimento geométrico está impregnada pelas experiências humanas, ela faz parte da dimensão existencial humana, não obstante ao fato de podermos tratar a geometria enquanto uma ciência ou um conjunto de conhecimento sistematicamente articulado (US3.E3; US13.E3). Além disso, destaca que ela não é só algo abstrato que está em um universo ideal, também não é só experiência, algo humano que pode ser manipulado. Entende-se que, “/.../ o salto do Husserl é isso, ele conseguir dar atenção a essa dimensão existencial, mas também trabalhando essas questões que estão envolvidas na sistematização desse conhecimento” (US11.E3). Assim, compreende-se que a geometria é produzida sobre o solo do mundo da vida e funda-se nas experiências vividas pré-predicativamente, articuladas com os atos que possibilitam a objetivação desse conhecimento.

Neste ponto da tematização, não podemos passar ao largo de uma possível objeção: se todos os sujeitos constituem conhecimento de modo próprio, não caímos em um puro

²³ Para Santos (2013, p. 13), “o conhecimento pré-predicativo refere-se a um conhecimento não tematizado em termos de predicações objetivas, ainda que possa vir a se desdobrar subjetiva e intersubjetivamente, por meio de diferentes atos”.

relativismo? Como o conhecimento é objetivado? Vemos desde logo a resposta: por meio da linguagem, que expressa a idealidade do objeto geométrico constituído. Contudo, a linguagem por si só não garante essa objetivação. Faz-se necessário demonstrar o articulado linguisticamente. A demonstração é, portanto, o salto teórico que evidência a idealidade do objeto matemático, caracterizando a produção do conhecimento. Além disso, “as demonstrações matemáticas são os meios pelos quais se aceita uma verdade em matemática, ou seja, são os modos de produção desta ciência” (SANTOS, 2023, p. 36). Organizada de modo lógico-dedutivo, a matemática avança de proposição em proposição, de tal modo que cada proposição se torna premissa para uma nova proposição. O ato de demonstrar é, portanto, essencial na produção do conhecimento matemático²⁴.

Além disso, para garantir a objetivação é necessária uma compreensão comum entre o sujeito que está expressando o conhecimento constituído e seus companheiros, uma espécie de conexão, em que o compreendido intersubjetivamente é o mesmo na consciência de cada um (HUSSERL, 2012).

Segundo a visão fenomenológica, a objetividade é constituída na dialética subjetividade/intersubjetividade, cujo movimento se dá no solo do mundo-vida, que é histórico e cultural, e baseado, de maneira primordial, na comunicação entre cossujeitos. O canal dessa comunicação é aberto na percepção do outro pelo ato empático, e o comunicado é sustentado na estrutura linguística (BICUDO, 2010, p. 38).

Nessa conexão recíproca, o outro fala e pode ser compreendido, mesmo que seja com mais ou menos clareza. Na comunicação verdadeira, isto é, no diálogo interessado com o outro, o conhecimento constituído é “refinado”, validado e pode ser articulado em uma linguagem especializada. Assim, pode se cristalizar na tradição através da linguagem escrita, que documenta o produzido, tornando-se disponível ao longo dos séculos (HUSSERL, 2012).

No contexto de ensino, quando a gente tá focando a questão de conhecimento, basta para mim que o aluno saiba dizer sobre aquilo. Como que ele diz? Bom, por meio da linguagem. Aí você vai dizer, tá mais o quê que é a linguagem? Bom, pode ser oral, pode ser escrita, pode ser do gesto, então você tem aí uma infinidade de modos de expressão que vão te objetivar, quer dizer, que vão te dizer o que é aquilo que ele compreendeu subjetivamente e intersubjetivamente (US10.E2).

O compreendido, portanto, pode vir à expressão em diferentes modalidades de linguagem. Isto requer atenção do professor, pois um gesto com a cabeça ou um cenho

²⁴ Uma discussão mais detalhada sobre o tema pode ser encontrada em Santos (2023).

franzido pode significar que o estudante não está conseguindo acompanhar a explicação do tema trabalhado. Além disso, o modo como cada aluno articula a fala depende do contexto educacional ao qual pertence. Assim,

/.../ se você pensa lá na constituição de conhecimento com os alunos da educação básica, você foca um certo tipo de linguagem. Então, eu quero que o meu aluno vá avançando aí na compreensão geométrica e seja capaz de falar disso que ele compreendeu de uma determinada forma, então tem uma linguagem pela qual ele vai se expressando. Se eu tô no ensino superior, o modo pelo qual essa expressão se dá já é distinto, então o rigor da linguagem, é mais formal, é mais sistematizado, então a gente entra nas demonstrações (US4.E2).

Desse modo, é necessário que o professor fique atento aos alunos, àquilo que expressam, visto que a compreensão dos conceitos está intimamente relacionada com suas experiências, na elaboração e reelaboração por meio da linguagem daquilo que percebem e na atribuição de sentido e significado para o conhecimento que está sendo mobilizado. Contudo, de acordo com a Entrevistada 5, é importante levar em conta que nem sempre a linguagem formal ou especializada carrega as características existenciais do movimento de constituição de conhecimento, porque ela tende, invariavelmente, a se afastar dessa dimensão vivenciada (US13.E5), solicitando um trabalho de reativação originária da evidência geométrica²⁵.

Compreendemos que, do ponto de vista fenomenológico, o objeto geométrico constituído é transcendental, uma vez que o empírico ou a fisicalidade é secundária. Contudo, não se ultrapassa o mundo da vida; o conhecimento existencial e o transcendental coexistem, possibilitando a significação. Nessa dimensão, trabalha-se apenas com a idealidade do objeto expressa linguisticamente. Em sentido exemplar, ao falarmos do teorema do triângulo retângulo, isto é, das relações de medidas entre os catetos e a hipotenusa, não precisamos recorrer a instrumentos de medição; podemos trabalhar apenas com as ternas pitagóricas na dimensão transcendental. Portanto, esse movimento de constituição eleva o empírico ao transcendental, que se cristaliza na tradição como um objeto ideal. Tal idealidade não é platônica, “mas é uma idealidade constituída na intencionalidade da subjetividade transcendental, no solo em que as experiências ocorrem e fazem sentido, tanto para o sujeito como para a comunidade de sujeitos” (BICUDO, 2010, p. 38).

²⁵ Cf. Anexo III do livro Crise das Ciências Europeias e a Fenomenologia transcendental: uma introdução à Filosofia Fenomenológica.

5.2 A estrutura científica da geometria recobre o conhecimento geométrico originário

A tradição que é, em si, dinâmica e fluída, revela a historicidade da produção do conhecimento geométrico (HUSSERL, 2012). Ela é o veículo pelo qual as elaborações espirituais humanas se propagam no tempo, com auxílio das linguagens, dando-nos a possibilidade de voltar para elas e de compreendê-las. O que nos chega são resultados da comunidade do passado, cristalizados na tradição, e aquilo que legamos para o futuro é fruto de nossa compreensão do que fora feito e de nossas contribuições para esse corpo de conhecimento enquanto pesquisadores do presente, atentos àquilo que se impõe como demanda de nosso tempo. Assim, vemos desde logo que

toda proposição científica é um fim alcançado, mas cada uma é simultaneamente material para o trabalho científico subsequente, a que é chamado todo cientista. Todas as proposições da ciência de uma época têm uma conexão de sentido essencialmente própria e constituem, assim, o material unitário para a ciência que se torna viva como unidade de sentido. O correlato desta unidade é, manifestamente, a unidade dos cientistas (HUSSERL, 2012, p. 424).

A ciência como unidade de sentido requer algo como uma conexão espiritual dos cientistas, cujos interesses e fins teóricos têm um determinado fio condutor. Reside nesse fluxo, portanto, a possibilidade de o cientista individual trabalhar em conjunto com os outros, em relação mútua e reciprocamente, considerando as produções uns dos outros, corrigindo-se mutuamente. “Esta conexão espiritual vincula não só os cientistas do presente a uma humanidade espiritual particular, mas este vínculo atravessa também a série das gerações dos cientistas [...]” (HUSSERL, 2012, p. 424). Portanto, a concepção de um acabamento do conhecimento é um *nonsense*, pois desconsidera o próprio movimento humano de produção desse conhecimento, isto é, a sua historicidade. Isto ganha um sentido exemplar com a matemática – aqui, especificamente com a geometria –, no que diz respeito ao ideal platônico, tal como destacado em sessões anteriores. Ela eleva-se a um nível tão alto que as próprias ideias originárias ficam esquecidas, recobrem-se com uma roupagem de símbolos não imediatamente evidentes.

Por outro lado, um mundo de ideias, que estaria além do mundo circundante naturalmente experienciado, é fenomenologicamente inconcebível. Assim,

[...] quando ele [Husserl] fala da própria idealização, num sentido muito diferente de Platão, não é o mesmo, então, é nesse sentido dessa idealização enquanto ideias que vão se aglutinando e vão sendo trazidas seja pela tradição, seja numa subjetividade /.../, que vai aglutinando e aquilo que vai levar a alguma evidência

geométrica, então, alguma percepção de uma propriedade, alguma verificação, alguma demonstração de algo que ele pode ter intuído mas que ele tinha certeza se valia ou não pra qualquer um (US12.E3).

Assim, de acordo com a descrição da Entrevistada 3, a idealização do conhecimento geométrico é um movimento que ocorre na tradição, na articulação das ideias elaboradas por uma subjetividade que vão se aglutinando e permitindo asserções, por exemplo, acerca das propriedades dos objetos geométricos. Desse modo, não se perde a dimensão humana desse conhecimento. Nesse fluxo reside, contudo, o categorizar e o formalizar, elevando isto que vai se articulando historicamente ao estatuto de ciência. Pertence de forma inerente ao sujeito a possibilidade de organizar e categorizar as manifestações do que percebe através dos atos de consciência, colocando o mundo que se mostra de modo ordenado em termos de uma linguagem lógica. Assim, vemos desde logo que a axiomatização da geometria é um modo humano de organizar o conhecimento constituído nas vivências significativas de um fazer prático com grandezas e medidas empíricas. A expressão desse conhecimento em uma linguagem lógica faz que o racional se sobreponha à experiência intuitiva, de tal modo que para o trabalho subsequente não é necessário recorrer novamente à intuição, mas àquilo que foi fixado tão claro quanto possível na linguagem. Contudo, os axiomas que estão na base da estruturação lógico-dedutiva da geometria não são o primado do conhecimento geométrico. “O axioma da geometria já é de alguma forma um produto de uma trajetória de constituição daquele conhecimento, /.../ quer seja olhado /.../ do ponto de vista da matemática, quer seja olhado do ponto de vista da história, enfim /.../” (US8.E5). Existe algo como um conhecimento pré-científico que vai sendo articulado e expresso, avançando para a cientificidade. De acordo com o discurso do Entrevistado 4,

[...] no que diz respeito ao conhecimento geométrico /.../ é isso, a geometria, /.../ a concepção original assim que podemos dizer de geometria é o espaço vivenciado, que diferencia do espaço geométrico que é trazido aí tradicionalmente pela cultura, pela ciência. Espaço na fenomenologia é espaço vivenciado. E espaço vivenciado é tudo /.../ tudo que nos é aberto enquanto possibilidade, enquanto efetividade de ser no mundo; as nossas ações e o que as nossas ações implicam nesse espaço, nas configurações e reconfigurações nesse espaço (US6.E4).

Assim, o espaço e, mais especificamente a natureza empírica, não é em si geométrica; ela só o é para um olhar especializado, que se atém aos dados macroscópicos (MERLEAU-PONTY, 2018); de resto, tal observador não está interessado na natureza mesma, mas naquilo que pode ser descrito matematicamente. Na fenomenologia, espaço é espaço vivenciado, é a possibilidade mesma de sermos no mundo, localizados de certo modo, com os outros e as

coisas. De acordo com Detoni (2012), a concepção fenomenológica de espaço difere das concepções idealista, na qual a ideia de espaço seria anterior a toda experiência sensível, e empirista, que sucumbe totalmente à sensibilidade para negar a possibilidade de conhecimentos eidéticos puros.

Na fenomenologia, o espaço nem está dado no mundo material nem é uma criação racional; nela, concebe-se essa ideia à presença do homem no mundo, no seu mundo de vivência, que é um mundo de possibilidades – e não de coisas realizadas –, no qual ele age, espacializa-se, exerce sua espacialização (DETONI, 2012, 191-192).

Desse modo, vemos que o conhecimento geométrico tem presença no mundo da vida. Ao agir e se colocar de determinada maneira no mundo, a pessoa se espacializa e atualiza as suas possibilidades de ser no espaço. O corpo é nosso veículo no mundo; com ele descobrimos não apenas os limites de nossa corporeidade, mas também dos objetos que adornam nosso mundo circundante (MERLEAU-PONTY, 2018). O espaço é o fundo sobre o qual todas as vivências intencionais ocorrem. Em nossa vida cotidiana, temos a noção de comprimento, largura e altura que em nada (ou, pouco) se altera com a descrição matemática. Não dizemos a todo momento que um objeto pertence a 2ª ou 3ª dimensões; pelo contrário, vivenciamos-los tal como está no mundo. O que muda quando estudamos geometria é o interesse ou o fim teórico. Contudo, não podemos deixar de considerar que ela

[...] é uma disciplina que responde, como toda a matemática, mas ela responde muito ao mundo cultural, /.../ muito ao mundo físico, muito ao mundo que está disponível aí para as pessoas habitarem, do ponto de vista até físico. Então, é uma disciplina que tem um apelo, cultural, tem uma presença cultural na vida das pessoas (US3.E1).

No mundo naturalmente experienciado temos, por exemplo, as formas dos objetos empíricos que nos remetem àqueles de que trata a geometria, com suas relações e propriedades específicas que o constituem. Se percebemos um cubo, podemos destacar suas faces, aspectos e perfis, colocá-lo mais próximo ou distante de nós, olhá-lo por cima ou baixo; podemos falar dele em sua presença ou ausência, perguntar aos outros como que eles o perceberam etc. Podemos enriquecer essa experiência vivida mais e mais vezes e ainda assim falaremos de um e o mesmo cubo. A sua identidade, isto é, o seu ser cubo, é-nos dado em uma multiplicidade de modos ou perspectivas que podemos variar na vivência consciente (SOKOLOWSKI, 2014).

Há algo como um sentido existencial no conhecimento geométrico. A pesquisa de Paulo (2001) nos revela essa dimensão em um estágio nascente, quando crianças buscam expressar aquilo que compreendem sobre um determinado objeto geométrico. A linguagem utilizada por elas nem sempre é aquela instituída na comunidade de matemáticos, com a qual a escola procurar trabalhar. “Vimos que a criança busca falar como ela compreende, valendo-se mesmo de palavras não instituídas, tais como: *o cubo é ‘gordinho’*, *a figura plana é ‘achatada’*, *o círculo é ‘curvado’*” (PAULO, 2001, p. 276, grifos do autor). A criança busca, portanto, expressar aquilo que percebe, articulando com aspectos dos objetos geométricos.

Segundo a descrição da Entrevistada 3, essa dimensão existencial aparece mesmo em uma aula no Ensino Superior, a despeito de toda a formalização que se antevê. Descreve que ao perguntar o que é espaço em uma aula de Geometria Analítica os estudantes se referiram ao espaço da sala de aula, ao espaço como algo em que eles poderiam se representar ou fazer referência a alguém, ou ao espaço sideral, isto é, eles referiram às possibilidades de espaço, que não é apenas geométrico, mas carrega consigo sentidos vivenciados. De acordo com o Entrevistado 1, o objetivo dos antigos era “[...] *justamente questionar esse apelo muito de proximidade mundana, e tentar dar um ar de uma construção /.../ científica mais racional, onde a lógica se presencia desde lá dos gregos*” (US4.E1). Essa construção científica, fundamentada na lógica, recobre o conhecimento geométrico originário. O objetivo é sair da empiria e alcançar um nível mais elevado de formalização, em que as proposições estabelecidas tenham um conteúdo verdadeiro para qualquer um inserido nessa tradição. A idealização, fruto de um puro pensar *in infinitum*, produz a concepção de um mundo de figuras ideais, que nada teriam a ver com as vicissitudes do mundo natural. Com isso, deixa-se de considerar que “à geometria das idealidades precedeu a agrimensura prática, que nada sabia de idealidades. Tal *operação pré-geométrica* era, contudo, para a geometria, fundamento de sentido, fundamento para a grande invenção da idealização [...]” (HUSSERL, 2012, p. 39, grifos do autor).

De acordo com a descrição da Entrevistada 5, o movimento de formalização é a expressão final do movimento de constituição do conhecimento geométrico, que não perde o sentido originário, mas se afasta da experiência vivida. Assim,

o que é que eu não tenho dentro da formalização? Eu não tenho as significações existenciais, necessariamente. Mas isso não coloca a formalização como indo de encontro às ideias iniciais /.../. É quase como se eu deixasse de dizer alguma coisa pra dizer outra da mesma coisa, /.../ sabe? Trazendo outros aspectos, outras características (US10.E5).

A formalização, portanto, leva o conhecimento geométrico das significações existenciais para a razão, isto é, fundamenta-o na lógica. O encadeamento lógico-dedutivo, contribuição dos antigos gregos, passa a designar a estrutura desse conhecimento, de tal modo que uma asserção só será considerada verdadeira se for logicamente verdadeira. A lógica vira algo como um fundamento da verdade. Contudo, a geometria

[...] não é só um progresso móvel de aquisição em aquisição, mas também uma síntese contínua em que todas as aquisições permanecem válidas, configuram uma totalidade de tal modo que, em qualquer presente, a totalidade do adquirido é, por assim dizer, uma premissa total para a aquisição do novo estágio (HUSSERL, 2012, p. 294).

Essa estrutura lógica garante a sustentação da geometria como um corpo de conhecimento coerente. Desse modo, o sentido originário está presente mesmo na premissa mais elevada, mas precisa ser reativado, pois fica encoberto sob a gigantesca cadeia de aquisições. Um trabalho passivo com as proposições não é suficiente para reativar o sentido. Faz-se necessário uma atividade de explicitação, isto é, de clarificação, para tornar a expressão linguística que veicula o conhecimento geométrico novamente evidente (HUSSERL, 2012). Além disso, a aritmetização da geometria provoca uma modificação de sentido em todo o seu domínio. De acordo Husserl (2012), as simbolizações algébricas significam uma grande ampliação do conhecimento geométrico, que se dá agora de modo apriorístico, livre de toda intuitividade, caracterizante da matemática antiga, mas esvaziado de sentido.

De certo modo, esta aritmetização da geometria conduz como que por si mesma ao *esvaziamento do seu sentido*. As idealidades efetivamente espaço-temporais, tal como originalmente se expõem no pensar geométrico sob o título usual de ‘intuições puras’, transformam-se, por assim dizer, em puras figuras numéricas, em configurações algébricas. No cálculo algébrico faz-se automaticamente retroceder, ou abandona-se mesmo por completo, o significado geométrico; calcula-se, e só no fim se recorda que os números deviam significar grandezas. Não se calcula, porém, ‘mecanicamente’ como nos cálculos numéricos habituais; pensa-se, inventa-se, fazem-se eventualmente grandes descobertas – mas com um sentido insensivelmente deslocado, ‘*simbólico*’ (HUSSERL, 2012, p. 35, grifos do autor).

Esse deslocamento de sentido do conhecimento geométrico originário, isto é, daquele que trabalha com “intuições puras”, figuras e grandezas, para o “simbólico”, que opera com números e com a álgebra provoca o recobrimento daquilo que originalmente se mostra como geometria. Recorde-se, por exemplo, do teorema do triângulo retângulo, atribuído à Pitágoras. Trabalha-se constantemente com a fórmula algébrica $a^2 = b^2 + c^2$, mas não fica claro que a relação descrita por essa fórmula é entre as áreas dos quadrados construídos sobre a

hipotenusa e cada um dos catetos. Faz-se as contas e opera-se com os números passivamente, sem uma atividade ou questionamento que jogue luz sobre o que realmente se está efetuando.

Ao falarmos do triângulo retângulo estamos falando de um objeto matemático já constituído, idealizado na tradição. A ele também podemos chamar *transcendental*, visto que a dimensão empírica é secundária. Indo além da dimensão empírica, com o sentido originário encoberto, podemos trabalhar só com as relações de medidas entre catetos e hipotenusa sem precisar recorrer a instrumentos de medição, isto é, podemos trabalhar apenas com as ternas pitagóricas na dimensão transcendental. Compreendemos, portanto, que do empírico eleva-se o objeto matemático ao transcendental, que se cristaliza na tradição como objeto idealizado; a significação existencial desse objeto pode ser reativada por um questionamento retrospectivo que retorne à origem.

Esse recobrimento do conhecimento geométrico está presente também na escola. De acordo com a descrição do Entrevistado 1,

muito do que se aprende /.../ do que se ensina de geometria na escola é em cima dessa tecla de “oh, a geometria tá aqui, tá posta e pra você ser feliz na escola e passar no vestibular”, aquelas coisas todas, e depois que entra o Teorema de Tales e vem as relações que ele possibilita entra numa “contaiada” que, fazer conta, enfim /.../ a parte quantitativa ela se sobrepõe a parte qualitativa. Eu tô falando qualitativo, quantitativo voltando nos próprios matemáticos ali no início do século XX, Poincaré /.../, até o Hilbert falou isso, /.../ mas principalmente o Russel, /.../ Bertrand Russel, e vários matemáticos ali que se sentiram na obrigação de repensar a matemática daquela época, /.../ e já questionando o excesso de contas, o excesso de valores quantitativos /.../, e pedindo uma geometria mais qualitativa (US7.E1).

O conhecimento geométrico não constitui em si, portanto, um fenômeno de estudo, mas é utilizado como ferramenta estratégica para alcançar outros fins, como passar no vestibular. A própria estrutura do sistema de ensino, explicitada no próximo tópico, dificulta um trabalho mais qualitativo com a geometria, pois o que se busca é a apropriação dos algoritmos pelos estudantes. Não que isso seja irrelevante, mas o ensino de geometria não pode ficar reduzido a conhecimentos operatórios. De acordo com o Entrevistado 1, a geometria deveria ser

[...] uma oportunidade das pessoas, /.../ da civilização, de ela se ver ali, /.../ se ver enquanto espaço, principalmente, espaço-temporalidade e, no entanto, quando começa a “contaiada” o que se /.../ a única coisa que pode ser manifestada aí é uma perícia, perícia em lidar, /.../ com o algoritmo e com a facilidade de lidar com a métrica mais aplicada, e o que eu acho principal, eles também acharam, /.../ é a questão da espacialidade fica em segundo plano. A geometria assume espaço, mas o que é espaço? /.../ (US8.E1).

O Entrevistado 1 compreende, portanto, que a prevalência na geometria do aspecto quantitativo sobre o qualitativo concorre para a desumanização da disciplina, reduzindo-se ao trabalho com algoritmos e negligenciando a atividade humana de produção (USg8.E1). Desse modo, faz-se imperativo que o ensino de geometria se desdobre em uma atividade investigativa, na qual os estudantes possam se perceber como coprodutores do conhecimento. É preciso que a geometria faça sentido, possibilitando uma relação menos conflituosa e mais significativa. Além disso, faz-se necessário compreender que o

[...] conhecimento geométrico é dinâmico e não se esgota em uma única disciplina: ele solicita, mesmo nas aulas formais de Matemática, uma busca de sentido em diversas direções e diferentes contextos. Essa relação direta com situações do dia a dia e com as diversas áreas aponta para um conhecimento geométrico não formalizado e seus potenciais desdobramentos para os conceitos como tratados pela matemática (SANTOS; BICUDO, 2014, p. 229).

Em uma perspectiva fenomenológica, a geometria se mostra, portanto, como um modo de ver e organizar o mundo, e não diz respeito apenas à matemática, mas também a outras disciplinas, de tal modo que as ideias geométricas vão se constituindo nessa articulação de sentidos de um conhecimento existencial. Essa dimensão precisa ser levada em conta, pois o conhecimento, em sentido amplo, não pode ser considerado algo exterior ao sujeito. É constituído por ele. O movimento de constituição do conhecimento começa pelo sujeito e se direciona para a intersubjetividade por meio da expressão do compreendido ao outro. Para a Entrevistada 5, junto à constituição vem a produção do conhecimento. Compreende que a constituição

[...] é uma coisa que tá muito, muito ligada a um movimento, e é um movimento que abarca a construção do conhecimento matemático. Ela não está, do meu ponto de vista, desassociada, isto vem junto. Porque se não viesse junto isso não formaria uma ciência; certo? Então, tudo vai caminhando junto (US4.E5).

A linguagem assume papel fundamental porque ela é meio em que as experiências significativas são compartilhadas. Não só a linguagem, mas a concepção de mundo também desempenha um papel importante. Linguagem e mundo estão, por assim dizer, imbricados de tal modo que não poderíamos falar de um sem o outro. Gadamer (2010) diz que as coisas do mundo se manifestam dando a possibilidade ontológica da linguagem. Com isso não se quer dizer que a linguagem se adequa ao mundo, mas se constitui com ele.

A Entrevistada 2 explicita que a constituição do conhecimento, em sentido amplo, é um movimento levado a cabo pelo sujeito, que articula e compreende o sentido daquilo que

tem sob o olhar intencional. De acordo com sua descrição, o que muda desse movimento para o de produção do conhecimento é a validação pela qual passa aquilo que foi articulado transcendentemente. Explicita que

quando você vai pra questão da produção do conhecimento, aí a produção do conhecimento, pra mim, no modo pelo qual eu tô compreendendo, ela vai ter uma diferenciação, porque aí você fala de um conhecimento objetivado em termos de uma comunidade. Então, por exemplo, quando você fala de um matemático que produz conhecimento, o que que eu digo? Ele passa por esse processo de constituição? Com certeza. Porque aquele objeto tem que fazer sentido pra ele, e aí ele precisa expressar, então tem a interlocução, tem o processo intersubjetivo, mas ele precisa validar esse conhecimento. E essa validade, essa forma pela qual ele expressa, ou essa linguagem, ela é própria da ciência matemática, então ele tem que se expressar via uma linguagem formal, isso tem que ser aceito pela comunidade, tem que ser validado, para que ele se torne um conhecimento disponível, e aí a gente diz assim, disponível culturalmente, historicamente etc (US11.E2).

De acordo com a descrição da Entrevistada 2, o conhecimento constituído pelo matemático precisa passar por um processo de validação na comunidade de matemáticos. É nesse movimento que ele entra em interlocução com os seus companheiros, buscando expressar o constituído em uma linguagem própria da comunidade para ser validado e tornar-se disponível na tradição. Nota-se, desde logo, que constituição e produção do conhecimento não são movimentos estanques, mas ocorrem dialeticamente. No momento da expressão linguística do conhecimento constituído, isto é, da interlocução, há a possibilidade de uma retomada do sentido e, nesse comércio com outros, de uma modificação no conhecimento que está, agora, em um movimento de produção. É no diálogo com outros, em uma dimensão intersubjetiva, que o conhecimento vai se objetivando, isto é, torna-se disponível para os membros de uma comunidade.

O explicitado nesta Categoria, portanto, revelou não só aspectos acerca do recobrimento do conhecimento geométrico pela estruturação científica da geometria, mas também aspectos da compreensão de educadores matemáticos sobre o modo pelo qual esse conhecimento pode ser constituído e produzido. Os entrevistados destacaram a necessidade de um trabalho mais qualitativo com a geometria, de tal modo que os estudantes possam ver as significações existenciais mesmo nas proposições mais elevadas. Para isso, faz-se necessário a criação de espaços em que os estudantes possam investigar e atuar ativamente como constituidores e produtores do conhecimento geométrico.

No próximo tópico, apresentamos nossa interpretação da quarta categoria, a saber, “assumir a orientação fenomenológica em sala de aula exige uma mudança de postura frente aos estudantes e ao conhecimento geométrico”.

5.3 Assumir a orientação fenomenológica em sala de aula exige uma mudança de postura frente aos estudantes e ao conhecimento geométrico

Essa categoria foi articulada a partir da convergência Ideias Nucleares que trazem em si, por assim dizer, tanto a multiplicidade de sentidos dessas ideias como a referência as Unidades de Significado e de Sentido. Abrir essa categoria à interpretação indica um movimento complexo, porque não podemos perder de vista o fenômeno interrogado e sua manifestação, mas, ao mesmo tempo, temos que nos voltar a literatura que tangencia esse fenômeno de algum modo. Todavia, ao fazermos isso, não buscamos legitimação, mas sim estabelecer um diálogo com a comunidade de pesquisadores em Educação Matemática. Nosso objetivo é, portanto, contribuir com as discussões tematizando o que se mostrou na análise dos dados de nossa pesquisa.

Explicitamos nas sessões anteriores que as pesquisas efetuadas nas décadas de 80 e 90, bem como no início dos anos 2000, marcam tanto uma crescente busca por novos modos de atuação em sala de aula como uma preocupação dos educadores matemáticos com o mal desempenho dos alunos em matemática e com o abandono do ensino de geometria no Brasil. Esse cenário foi provocado principalmente pelo Movimento da Matemática Moderna e por uma dinâmica de ensino, denominada tradicional, em que o professor assume o protagonismo com aulas apenas expositivas, cujo foco está na “transmissão” do conhecimento já pronto e acabado. Esse modo de proceder pode dificultar o diálogo e, conseqüentemente, a aprendizagem.

No discurso do Entrevistado 1, a abordagem fenomenológica aparece como alternativa a esse ensino tradicional da geometria. “/.../ *Eu sempre vi a fenomenologia como uma alternativa, /.../ como uma possibilidade. Possibilidade de quê? de intervir aí e contribuir nessa tradição vigente*” (US5.E1). Ao falar do ensino comum da geometria, ou ensino tradicional da geometria, destaca que não o concebe depreciativamente, pois tem sua força e presença na tradição, mas compreende que a interrogação posta interroga por uma alternativa.

A própria organização da matemática enquanto uma disciplina escolar favorece um trabalho engessado e linear com a geometria.

Então assim, eu vejo muito geometria no Brasil /.../ preocupada em seguir um plano /.../ que vai levando, no caso da geometria plana, /.../ vai levando até o Teorema de Tales, /.../ e é um teorema que não é provado, então, assim, é engraçado chamar ele de teorema /.../. Tudo bem, que um matemático pode falar “não, é um teorema, eu consigo prová-lo”, mas na escola ele não é provado, então ele é dito ser um teorema (US6.E1).

De acordo com o Entrevistado 1, busca-se chegar no Teorema de Tales devido as relações de proporcionalidade que é possível estabelecer entre os segmentos de retas e, assim, trabalhar com as técnicas operatórias. A prova, isto é, aquilo que demonstra a validade de um teorema, não é trabalhada, de tal modo que o teorema não é tomado como um objeto de estudo, mas sim como uma ferramenta que se utiliza para resolver exercícios. Efetua-se, portanto, uma redução do ensino de geometria a relações numéricas, privilegiando a operacionalização algorítmica e a aplicação dos resultados.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento normatizador/orientador da educação brasileira, apresenta a Unidade Temática de Geometria destacando o seu caráter prático, asserindo que “a **Geometria** envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento” (BRASIL, 2018, p. 271, grifos do autor). Apesar da busca por interdisciplinaridade, este modo de conceber o ensino de geometria reforça o recobrimento do conhecimento geométrico originário por procedimentos e técnicas de resolução de exercícios, como tematizado na categoria anterior.

Nesse documento, o Teorema de Tales aparece especificamente como o Objeto de Conhecimento “retas paralelas cortadas por transversais: teoremas de proporcionalidade e verificações experimentais” (BRASIL, 2018, p. 318), no Ensino Fundamental – Anos Finais, e na habilidade “**(EF09MA14)** resolver e elaborar problemas de aplicação do teorema de Pitágoras ou das relações de proporcionalidade envolvendo retas paralelas cortadas por secantes” (BRASIL, 2018, p. 319, grifos do autor). Além disso, a palavra “proporcionalidade” aparece outras 15 vezes na BNCC, entre habilidades e outras Unidades Temáticas como, por exemplo, Números, no Ensino Fundamental – Anos Iniciais. A orientação é para que a ideia de proporção seja trabalhada desde os Anos Iniciais para que a formalização seja efetuada no último ano do Ensino Fundamental, com o Teorema de Tales, para “elaborar e resolver problemas de aplicação”. Esse modo de estruturar o ensino de matemática, aqui mais especificamente o ensino de geometria, reforça uma concepção de que os estudantes precisam apenas aprender a lidar com as proposições já cristalizadas na tradição, efetuando um trabalho meramente passivo com os objetos matemáticos.

Apesar desse enfoque, a BNCC alerta que

[...] a Geometria não pode ficar reduzida a mera aplicação de fórmulas de cálculo de área e de volume nem a aplicações numéricas imediatas de teoremas sobre relações de proporcionalidade em situações relativas a feixes de retas paralelas cortadas por retas secantes ou do teorema de Pitágoras (BRASIL, 2018, p. 272).

Para evitar essa redução é preciso colocar sob foco o caráter qualitativo da geometria e retornar sobre os objetos geométricos para questionar não apenas sua natureza, mas também o sentido que fazem para os estudantes. Compreendemos que este é o ponto no qual a fenomenologia pode contribuir para o ensino de geometria e com a Educação, na medida em que solicita uma mudança de postura frente ao conhecimento geométrico. Desse modo,

[...] o professor tem que /.../ toda aula ele tem que perguntar o que é a geometria /.../, o que é um teorema, /.../ não é só desenvolver o teorema, e uma, pra terminar aqui, uma contribuição que eu acho marcante da fenomenologia, não descarto outras correntes, mas a fenomenologia coloca isso a partir da proposta metodológica do Husserl, da proposta geral de metodologia husserliana /.../ de que a fenomenologia não quer saber o que é a coisa, mas o que é a coisa segundo as pessoas que estão na coisa, estão junto à coisa (US11.E1).

No contexto de ensino, quem está junto a coisa, ou junto ao conhecimento geométrico, são os estudantes. Sendo assim, é preciso interrogar para saber o sentido que o que está sendo trabalhado está fazendo para eles e os modos pelos quais estão interpretando e buscando expressar esse conhecimento. Interrogar é um modo de conduzir a dinâmica na sala de aula, pois solicita uma atividade do aprendiz, que reflete sobre o interrogado e busca expressar o compreendido por meio das linguagens – verbal, escrita, corpórea etc. Assim, em uma aula de geometria, a articulação linguística que o estudante expressa revela aspectos do modo pelo qual ele está constituindo o conhecimento geométrico. Esta expressão não deve ser vista em termos de certo e errado, mas em termos da constituição de conhecimento. Portanto,

a atividade do professor requer que esteja sempre atento ao que ele mesmo e os alunos estão efetuando e, ainda, que vá além, ou seja, que busque explicitar o que vivencia e ouça o que os alunos dizem sobre suas vivências. O ato de explicitar o experienciado, entendido como o realizado, e a percepção da realização no próprio movimento de ocorrência da atividade transcendem a ação empírica que concerne ao “fazer” e o saber “como fazer”. Na dimensão fenomenológica, há o ato de dar-se conta do que se faz e de como se faz (BICUDO, 2010, p. 214).

Desse modo, busca-se afastar da orientação natural e efetuar o trabalho pedagógico a partir da orientação fenomenológica. Ao assumi-la em sala de aula, o professor precisa ficar atento ao sentido que a geometria e a escola fazem para os estudantes. Isto não significa apenas uma mudança de perspectiva, mas também da concepção de realidade, de educação e da própria formação profissional. A fenomenologia permite que o professor se coloque questões tais como: o que é currículo? O que é escola? Quais metodologia assumir? Por que

ter laboratórios de ensino nas escolas? (US10.E1), contribuindo para que o docente compreenda sua tarefa e função na escola. Além disso, como fundamento para o trabalho pedagógico, a fenomenologia contribui com a educação

[...] na medida em que seu fazer é caracterizado pela busca do sentido e pela atribuição de significados, tornando-se um excelente modo de trabalho na realidade escolar. Trabalha com o real tal como ele é vivido no cotidiano, o que significa que não parte de proposições lógicas ou de teorizações sobre o aluno, a escola, a atividade docente e a aprendizagem mas toma alunos e professores no modo como estão em uma escola específica (BICUDO, 1999, p. 12)

Desse modo, evita-se que o trabalho pedagógico seja guiado por imposições teóricas, e se abre ao horizonte, na busca de compreender os alunos e a escola que estão situados em um determinado contexto educacional. O real vivido é atual, presente, o que indica a complexidade das interrelações, pois traz consigo o novo e o inesperado. Abrir-se à situação é se voltar de modo atento ao que se manifesta e buscar dar-se conta do que se faz e de como isso afeta a dinâmica da sala de aula.

De acordo com o Entrevistado 4, a fenomenologia se mostra como um modo de ser *humilde*, pois o sujeito que a assume deve se abrir para que outro fale para, em seguida, tecer compreensão sobre o dito, “[...] ou seja, deixar com que o fenômeno se mostre tal como ele se doa às experiências: esse é um modo de ser humilde, /.../ porque ir na contramão disso seria predeterminar, fazer um ajuizamento prévio, isso é não escutar” (US8.E4). Desse modo, assumir a orientação fenomenológica em sala de aula requer uma postura de humildade do professor, que pode repensar sua própria prática. Para Bicudo (2010, p. 218),

o trabalho pedagógico que tem como fundo a atitude fenomenológica assumida pelo professor – e aqui entendo que também pela escola ao mantê-la presente no seu projeto pedagógico – manifesta-se no respeito e na atenção ao outro, na preponderância do diálogo entre cossujeitos mantido na abertura empática, na dimensão da linguagem, tanto na presente ao cotidiano como naquela da ciência e da arte, na prática de ouvir de maneira atenta o que o outro diz.

É através da abertura empática, ou entropática, e da linguagem, que há a possibilidade de um acordo intersubjetivo (HUSSLER, 2012) entre o professor e os estudantes, onde podem falar e serem compreendidos. Nessa dimensão, busca-se ultrapassar a individualidade de cada um, indo além do “eu sou aquele que ensina” e “eu sou aquele que aprende”, com o objetivo de estabelecer em sala de aula uma comunidade, onde seus membros são vistos como cossujeitos, que ensinam e aprendem. Na comunidade, “cada membro considera sua liberdade, assim como também quer a liberdade do outro e, a partir daí, verificam qual é o

projeto conjunto. O projeto pode ser útil para a comunidade, mas deve ser útil também para cada membro” (ALES BELLO, 2017, p. 71). É nessa dimensão que o trabalho pedagógico pode ser efetuado em uma orientação fenomenológica, em que o professor está atento aos modos pelos quais o aluno se expressa e, ao se expressar, tenta se fazer compreender.

Nesta mesma direção, Freire (2022, p. 24, grifo do autor) adverte aos educadores que “[...] ensinar não é *transferir conhecimento*, mas criar as possibilidades para a sua produção ou construção”. Desse modo, os estudantes não devem ser considerados como agentes passivos de sua própria aprendizagem, isto é, como aqueles que apenas recebem do professor o conhecimento a ser ensinado, mas como sujeitos que não apenas produzem conhecimento como também ensina ao aprender.

Então, no contexto de ensino isso é importante porque você tem que abrir possibilidades pra que os seus alunos façam investigação, pra que eles levantem hipóteses, pra que eles conjecturem, pra que eles argumentem, então, é... essa interlocução, ela vai ser fundamental, você tem que dar o espaço, pra que o aluno fale sobre o que ele tá vendo, que dialogue, que exponha as dúvidas, então... pra mim a principal contribuição da fenomenologia, para as questões de ensino é a própria postura do professor, é como ele lida com esses objetos na sala de aula, como ele entende esse objeto matemático, e como ele entende a própria constituição de conhecimento, porque é isso que vai levá-lo a criar estratégias de ensino para favorecer a aprendizagem (US13.E2).

Conceber a educação desse modo requer uma mudança de atitude e o reconhecimento de que os movimentos de ensinar e de aprender, bem como o de formar e ser formado não são estanques, mas estão entrelaçados dialeticamente. Portanto, é preciso desde logo deixar claro aos formandos que

*[...] embora diferentes entre si, quem forma se forma e re-forma ao formar e quem é formado forma-se e forma ao ser formado. É neste sentido que ensinar não é transferir conhecimentos, conteúdos, nem *formar* é ação pela qual um sujeito criador dá forma, estilo ou alma a um corpo indeciso e acomodado. Não há docência sem discência, as duas se explicam e seus sujeitos, apesar das diferenças que os contam, não se reduzem à condição de objeto um do outro. Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender (FREIRE, 2022, p. 25, grifo do autor).*

Constituir conhecimento solicita, portanto, uma atividade investigativa, em que os estudantes possam atuar como descobridores, como co-autores do conhecimento (US14.E5). Assim, os objetos geométricos devem ser tomados como objeto de investigação e não como conhecimento dado *a priori*, [...] *postos na imediatez de uma formalização pronta, de um conteúdo já fixado pelas normas e regras (US9.E4)*. Desse modo, faz-se necessário criar

cenários ou possibilidades para que os estudantes o investiguem, o vivencie enquanto um fenômeno para o qual se volta e busca dar conta. O Entrevistado 4 destaca que é preciso

[...] deixar que esse fenômeno [os objetos geométricos] vai se mostrando ao seu modo, não necessariamente já numa formalização, tal como os livros e manuais expressam, mas deixar que ele se mostre e que o aluno constitua os significados que ele entender que satisfaça aquela experiência para depois o professor iniciar o movimento de formalização sobre os conceitos (US10.E4).

A atividade investigativa possibilita que os estudantes revivam o conhecimento originário, que tenham experiências semelhantes ao do autor original (US15.E1). Desta maneira, o professor não deve estar apenas preocupado em criar situações em que os estudantes possam aplicar a matemática, que tem o caráter de utilização do conhecimento cristalizado. Assumindo a postura fenomenológica, deve estar preocupado, sobretudo, em proporcionar situações em que possam constituir esse conhecimento juntos, através da ação de investigar (US15.E5).

Isto requer respeito à dignidade do educando por parte do professor. “O respeito à autonomia e à dignidade de cada um é imperativo ético e não um favor que podemos ou não conceder uns aos outros” (FREIRE, 2022, p. 58). Respeitar o educando pressupõe o diálogo, não aquele autoritário em que um fala e o outro apenas escuta. O verdadeiro diálogo acontece na abertura ao outro, no falar e escutar recíproco.

Escutar, no sentido aqui discutido, significa a disponibilidade permanente por parte do sujeito que escuta para a abertura à fala do outro, ao gesto do outro, às diferenças do outro. Isso não quer dizer, evidentemente, que escutar exija de quem realmente escuta sua redução ao outro que fala. Isso não seria escuta, mas autoanulação. A verdadeira escuta não diminui em mim, em nada, a capacidade de exercer o direito de discordar, de me opor, de me posicionar. Pelo contrário, é escutando bem que me preparo para melhor me situar do ponto de vista das ideias (FREIRE, 2022, p. 117).

Esse escutar com atenção pressupõe uma abertura ao outro, não apenas para ouvir, mas, também, para buscar compreender a expressão ouvida. O diálogo verdadeiro não comporta agressividade e ironias que tentam menosprezar o ouvinte. Antes, ele traz consigo o respeito e a humildade, constituindo-se, portanto, como a possibilidade mesma de nos compreendermos reciprocamente e de podermos avançar, expandindo nossos horizontes e nossa visão de mundo.

A Entrevistada 2 afirma que os estudantes expressam o conhecimento constituído de modos diferentes, ou se valem de linguagens diferentes, e que isso depende do contexto no qual o trabalho está sendo efetuado, isto é, se no Ensino Fundamental ou Ensino Médio ou

Ensino Superior. Explicita que “[...] o que vai diferenciar, /.../ a forma pela qual cada um expressa esse conhecimento que ele constituiu, então, as compreensões, as elaborações de cada um, é o objetivo, /.../ ou se você quiser, a habilidade que o professor quer desenvolver em determinados níveis de ensino /.../ (US5.E2)”. Portanto, ao falarmos em cossujeitos e comunidade em sala de aula não esquecemos do papel que o professor desempenha na escola, estabelecendo objetivos e metodologias de ensino. O que se destaca de um ponto de vista fenomenológico é o respeito e o cuidado com o outro; é a busca pela formação humana através do trabalho com a matemática. *Cuidado* aqui está sendo empregado no sentido heideggeriano, que diz respeito a uma *preocupação* com o vir a ser do outro, com suas possibilidades de *pro-jeção* e atualização dessas possibilidades. “*Cuidar* é estar atento, fazendo se presente ao outro, apontando caminhos visualizados, colocando uma questão indagadora sobre o que está sendo enfrentado como uma disputa, ou problema, de modo a alavancar mais compreensões e reflexões” (BICUDO, 2020, p. 105-106). Nesta perspectiva, a educação é cuidado, cuidado com a sociedade, com a formação humana dos estudantes, com o vir a ser do outro...

Junto a postura fenomenológica assumida em sala de aula vem uma concepção de como o conhecimento é possível e a compreensão de que o modo pelo qual os estudantes constituem conhecimento é particular de cada um (US12.E2). A crítica a postura natural reside precisamente nisso, pois concebe que os estudantes precisam apenas saber lidar com o conhecimento cristalizado na tradição e, desse modo, o trabalho ao modo tradicional, tal como definido anteriormente, é suficiente para o ensino. Essa concepção separa o aluno do objeto de conhecimento. Por outro lado, a fenomenologia nos “[...] permite, /.../ ou pelos menos faz com que a gente reflita sobre outros aspectos que é tanto essa construção pra uma subjetividade, pra uma pessoa, como num aspecto mais amplo enquanto uma coletividade (US14.E3)”. É preciso, portanto, considerar a dimensão da subjetividade, onde todos os atos de consciência se articulam, e da intersubjetividade, que se abre por meio do diálogo com os cossujeitos.

Estudos nesse sentido foram realizados no âmbito do Grupo FEM (Fenomenologia em Educação Matemática) e dos outros diversos subgrupos de pesquisadores ligados a esse grupo maior, tais como o Grupo de Estudos em Fenomenologia e Educação Matemática (GEFEM – TO)²⁶, com o objetivo de explicitar os modos possíveis de se valer da postura fenomenológica

²⁶ O GEFEM – TO é coordenado pelo prof. Dr. Jamur Andre Venturin.

em sala de aula para trabalhar não apenas com matemática, mas também com outras disciplinas. Compreendemos que com a mudança de postura, o professor pode se portar de uma nova maneira na sala de aula, buscando constituir conhecimento junto aos alunos e trabalhando com as vivências pré-predicativas dos estudantes. Assim, o objetivo não é transmitir uma verdade, mas criar possibilidades para que eles possam investigar, compreender e dizer do que se trata essa verdade veiculada na tradição. Finalmente, explicitamos que quando falamos de uma perspectiva fenomenológica do conhecimento geométrico não estamos nos referindo a uma nova geometria, mas de um novo modo de ser com essa geometria e com os estudantes.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A perspectiva fenomenológica da geometria remete-nos à *origem* desse conhecimento, não como algo factual, datado e localizado geograficamente, mas como algo subjetivo, que vai se constituindo *com* o sujeito. Desse modo, podemos mesmo asserir que o cristalizado na tradição, compreendido como relevante a ser ensinado e difundido, origina-se sempre em cada subjetividade que se volta intencionalmente para esse conhecimento. Assim, trabalhar com a geometria na sala de aula da perspectiva de constituição do conhecimento é compreender o estudante como fundador originário, isto é, com possibilidade de conhecer. Tal como destacado pelos participantes da pesquisa, a atividade investigativa é imprescindível para esse movimento, pois possibilita que os estudantes atuem como descobridores, como cientistas e não unicamente utilizadores de um conhecimento já pronto e acabado. De acordo com os entrevistados, vivenciar os objetos geométricos ao modo de uma atividade investigativa, na qual podem explorar suas propriedades, conjecturar e expressar o compreendido é a possibilidade que os estudantes têm de constituir e participar da produção do conhecimento.

Contudo, pode-se interrogar: quais atos são mobilizados no movimento de constituição do conhecimento geométrico? Como que o conhecimento constituído na subjetividade é objetivado? Como assumir a postura fenomenológica em sala de aula para trabalhar com geometria? Tais questionamentos inquietam o autor deste trabalho desde o início de sua formação acadêmica, quando iniciou sua trajetória como pesquisador e se assentam na interrogação que norteia este trabalho, qual seja, *como educadores matemáticos que pesquisam sobre geometria em uma abordagem fenomenológica compreendem a constituição do conhecimento geométrico*, da qual abrimos compreensões nesta seção, olhando retrospectivamente para o produzido.

O nosso interesse, é preciso que desde logo fique claro, não é prescritivo ou procedimental, mas, sim, descritivo. O *como* indica uma preocupação epistemológica, remetendo-nos para a possibilidade do conhecimento. No âmbito de nossa pesquisa, indica especificamente os modos pelos quais os/as participantes compreendem que os estudantes constituem o conhecimento geométrico no contexto escolar.

De acordo com os participantes, há uma dimensão existencial desse conhecimento, que se abre e se funda na percepção como solo originário. A percepção se dá em um instante, é claramente passageira, e a cada momento um novo agora se despona (HUSSERL, 2006). Do ponto de vista fenomenológico, não basta o professor realizar uma atividade investigativa,

isto é, proporcionar situações em que os estudantes tomem os objetos geométricos como fenômeno. A atividade investigativa é o ponto de partida, mas é preciso, sobretudo, refletir sobre o que se mostrou e expressar o compreendido. O ato reflexivo possibilita que os estudantes transcendam o momento atual, dando-se conta e atualizando o vivido com novas vivências. Tal como destacado pelas professoras e professores entrevistados, essa transcendência não quer dizer uma superação do percebido, mas indica o momento em que se começa articular as asserções sobre o percebido em uma linguagem especializada.

Compreendemos, portanto, que a *vivência* com os objetos geométricos, que se dá no presente atual, é primordial nesse movimento de constituição, pois só aquilo que uma vez foi atual pode ser retomado na temporalidade da consciência e ser desdobrado nos atos de compreensão, interpretação e expressão – existenciais básicos do ser-no-mundo (HEIDEGGER, 2005). Da vivência, retemos aquilo que é *evidente*, não ao modo de uma posse, mas como algo que pode ser retomado e presentificado em um momento atual subsequente. Presentifica-se *aqui e agora* o vivido tal qual *lá e naquele* tempo como uma modificação da percepção, isto é, ao modo de algo rememorado. Todo vivido faz parte do fluxo de consciência, perdura em sua temporalidade, ao qual o sujeito pode se voltar e refletir sobre. É, em suma, um dar-se conta do vivido.

Considerando o explicitado até aqui, uma possível objeção pode ser levantada: não seria tudo isso um empirismo ingênuo que em nada tem a ver com as idealidades geométricas? Tal questionamento seria fruto de um mal entendimento da nossa tarefa aqui empregada. Quando falamos em *vivenciar os objetos* ou que é preciso *percebê-los* não queremos dizer que eles estejam incrustados no físico ou que são objetos físicos dos quais podemos lançar mão. Compreendemos que os atos de *viver com* e *visualizar* são atos espirituais, isto é, estão voltados para o conhecimento. Tal como destacado pela Entrevistada 2, “o ver os objetos geométricos” pertence à dimensão do espírito, pois indica o modo como cada sujeito investiga os objetos geométricos para que façam sentido.

O percebido é articulado pelos atos da consciência²⁷ e desdobrado pelos atos de compreensão e interpretação. Assim, o objeto percebido faz sentido para o sujeito envolvido com a investigação. Ao compreender, o sujeito pode comunicar aos seus colegas o sentido que tal objeto está fazendo para ele em uma linguagem pré-predicativa, mais ou menos clara e

²⁷ Ales Bello (2017) distingue os atos corpóreos, que está relacionado aos instintos, às sensações, os psíquicos, que nos dá as sensações, as emoções, e os atos espirituais, isto é, de reflexão, decisão, avaliação, e está ligada aos atos de compreensão e do pensar.

determinada. É pela linguagem que o sujeito que está no movimento de constituição de conhecimento transcende a dimensão subjetiva, na medida em que reconhece o outro como alguém que também tem a possibilidade de constituição do conhecimento e comunica o compreendido. Nesse movimento, abre-se a dimensão da intersubjetividade. Nela há possibilidade de um entendimento recíproco por meio do diálogo verdadeiro, de tal modo que o conhecimento que se está articulando possa ser o mesmo. Desse modo, é a linguagem que garante a publicidade do conhecimento, possibilitando que se avance na articulação de uma objetivação, já elaborada sistematicamente em linguagem especializada. “Assim, o *objeto* anunciado e teorizado em uma proposição é *intelectualmente captado* pelo investigador científico e, por conseguinte, torna-se conhecimento público, experienciável, no campo teórico, quando é compreendido em um discurso comunicativo” (VENTURIN; COELHO, 2020, p. 241, tradução nossa)²⁸, pois a idealidade é preservada na linguagem falada.

Contudo, esse conhecimento articulado intersubjetivamente precisa ser validado pela comunidade em que o sujeito constituidor de conhecimento está inserido, em nosso caso, a comunidade que trabalha com matemática. Compreendemos ser a *demonstração* a atividade que vai garantir a validação do que se está sendo produzido. De acordo com Garnica (1995, p. 10), a demonstração “[...] é o que atesta a veracidade ou autenticidade, a garantia, o testemunho, o processo de verificação da exatidão de cálculos ou raciocínios, a dedução que mantém a verdade de sua conclusão apoiando-se em premissas admitidas como verdadeiras”. Articulado na linguagem lógica e sistemática, própria da comunidade, o conhecimento cristaliza na tradição como verdadeiro, solicitando sempre uma atividade de reativação do originário. A linguagem, segundo Santos (2013, p. 30-31), “é trazida e reconfigurada pela tradição, possibilitando abertura de compreensões, interpretações [...] na qual a intuição clara pode se dar para aquele que expressa o pensado ou para aquele que intencionalmente está dirigido ao que o outro comunica”.

Como vimos na tematização da Categoria 2, essa linguagem que sistematiza lógico-dedutivamente o conhecimento geométrico recobre o conhecimento originário, pois o objetivo era justamente sair da empiria, que tem um caráter particular, e alcançar um nível mais elevado de generalidade, articulada de tal modo que pudesse ser considerada válida por todos aqueles que estão inseridos na tradição. Essa configuração da geometria pode dar a pensar que

²⁸ “Thus, the *object* announced and theorized in a proposition is *intellectually grasped* by the scientific researcher and, therefore becomes public, experiential knowledge in the theoretical field when it is understood within communicative discourse” (VENTURIN; COELHO, 2020, p. 241).

o conhecimento geométrico está pronto e acabado e que nada mais há por se fazer, desconsiderando-se a própria dinamicidade da tradição e o movimento humano de sua produção.

É intervindo nessa tradição que uma concepção fenomenológica da geometria contribui para as discussões sobre o conhecimento geométrico e seu ensino. Todavia, não falamos de uma nova geometria, mas de uma mudança de postura frente a esse conhecimento e, no contexto educacional, uma mudança de postura do professor ante os estudantes. Tal como destacado pelos entrevistados, assumir a postura fenomenológica em sala de aula é, também, assumir uma concepção de realidade, de educação e de como o conhecimento é possível. Desse modo, o professor pode sempre questionar: *o que é geometria? o que é um teorema? o que significa fazer uma demonstração?* para que os estudantes expressem o sentido que isso está fazendo para eles. Pelas linguagens – verbal, escrita, corpórea -, o sujeito revela onde está e o modo pelo qual o conhecimento está sendo constituído.

Além disso, essa mudança de postura exige que se compreenda a educação como *cuidado*, que se manifesta na preocupação com o vir a ser do outro e com a comunidade escolar. Nesta perspectiva, o professor se abre ao diálogo, na busca de um entendimento recíproco, de modo não autoritário e impositivo, mas sempre respeitando a dignidade e as individualidades dos estudantes e suas vivências. Assim, o respeito deve ser visto como um imperativo ético e não como um favor que se possa conceder aos outros (FREIRE, 2022).

Ao assumir a postura fenomenológica em sala de aula o professor pode ficar atento tanto ao que ele mesmo está fazendo, expressando o que percebe e ouvindo o que os alunos expressam nos mais variados tipos de linguagem. Nesse sentido, é importante que o professor não deixe que suas concepções guiem o fazer didático-pedagógico, ou como a relação professor/estudante, estudante/ciência, estudante/estudante devam acontecer. É preciso, portanto, que ele se volte intencionalmente para o que está acontecendo e busque constituir conhecimento junto aos estudantes.

Assim, compreendemos que o trabalho pedagógico a partir da perspectiva fenomenológica transcende a dimensão empírica do “fazer” e do “como fazer”, nela há o ato de “dar-se conta do que se faz” e “de como se faz” (BICUDO, 2010). Esse dar-se conta diz da consciência de um ato no momento de sua realização. No ato de ensinar, portanto, o professor está atento aos alunos, ao objetivo da aula, à perspectiva de educação que assume, ao conteúdo, à linguagem que se expressa etc., buscando entrelaçar tudo isto de tal modo que faça sentido para ele e também para os estudantes.

Isto se dá a partir de um trabalho intencional, reflexivo e consciente do que se almeja com uma aula ou com determinada realização de uma atividade. Destaca-se a necessidade de se criar uma abertura para dialogar com os alunos, para que explicitem suas compreensões e dúvidas, para que se situem e entendam o que está acontecendo no movimento da aula; professores e alunos, através da linguagem, podem estabelecer uma compreensão comum, definir as metas e direcionarem-se para aquilo que faz sentido para ambos, com foco em suas formações como pessoa.

Finalmente, compreendemos que nosso movimento investigativo contribui para a região de inquérito da Educação Matemática, pois explicita a possibilidade de constituição e produção do conhecimento geométrico em uma perspectiva fenomenológica, tematizando essa abordagem como uma alternativa ao ensino tradicional de geometria. Além disso, compreendemos que a longa discussão sobre as ideias nucleares da fenomenologia contribui para a explicitação dos aspectos teórico-metodológicos da pesquisa qualitativa com enfoque fenomenológico, que desponta como uma forte abordagem na região de inquérito da Educação Matemática.

Vimos que o fenômeno *constituição do conhecimento geométrico* se mostra em uma complexa articulação com o vivido pelos sujeitos no mundo e com os outros, entrelaçando sentidos e significados que possibilitam a compreensão dos objetos geométricos. Nesse movimento, juntos as significações existenciais intervêm um pensamento idealizador, que eleva o empírico à dimensão transcendental, possibilitando a articulação de leis universais, que valem para todas as pessoas – inseridas na mesma tradição - e em todo tempo, tais como os teoremas e as definições dos objetos matemáticos.

Por fim, destacamos que para a fenomenologia o fenômeno é inesgotável, pois se dá em perspectivas e sempre outras podem ser tematizadas. As Categorias Abertas, articuladas e explicitadas à luz da interrogação norteadora e da literatura especializada em Educação Matemática, evidenciam a nucleação da estrutura essencial do fenômeno “constituição do conhecimento geométrico”, realizada junto a professoras e professores que investigam a geometria em uma perspectiva fenomenológica. É essencial porque procedemos variando imaginativamente essa estrutura, tentando articulá-la de outros modos, sem a destruir. Vimos, todavia, que ela permanece, revelando sua invariabilidade. Contudo, isso não coloca termo ao movimento investigativo dos pesquisadores, pelo contrário, expande nossos horizontes para que novos questionamentos sejam levantados.

REFERÊNCIAS

- ABBAGNANO, N. **Dicionário de Filosofia**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.
- ALES BELLO, A. **Introdução à Fenomenologia**. Belo Horizonte: Spes Editora, 2017.
- BICUDO, M. A. V. **Filosofia da Educação Matemática**: Fenomenologia, Concepções, Possibilidades Didático-Pedagógicas. São Paulo: UNESP, 2010.
- BICUDO, M. A. V. **Pesquisa em Educação Matemática**: concepções e perspectivas. São Paulo; Editora UNESP, 1999. (Seminários & Debates).
- BICUDO, M. A. V. Pesquisa Fenomenológica em Educação: Possibilidades e desafios. **Revista Paradigma** (Edición Cuadragésimo Aniversario: 1980-2020), Vol. XLI, junio de 2020 / 30 – 56. Disponível em: <http://revistaparadigma.online/ojs/index.php/paradigma/article/view/928>. Acesso em: 6 maio 2023.
- BICUDO, M. A. V. **Pesquisa qualitativa segundo a visão fenomenológica**. São Paulo: Editora Cortez, 2011.
- BICUDO, M. A. V. **Fenomenologia**: confrontos e avanços. São Paulo: Editora Cortez, 2000.
- BICUDO, I. Platão e a Matemática. **Revista Letras Clássicas**, v. 2, p. 301-315, 1998. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/letrasclassicas/article/view/73741>. Acesso em: 8 fev. 2023.
- BICUDO, I.; VAZ, D. A. de F. Matemática e filosofia: dos gregos até Descartes. **Revista Brasileira de História da Matemática**, v. 17, n. 34, p. 1–18, 2020. Disponível em: <https://www.rbhm.org.br/index.php/RBHM/article/view/30>. Acesso em: 9 fev. 2023.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf. Acesso em: maio 2023.
- BRASIL. INEP. **Exame Nacional do Ensino Médio (Enem)**. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/enem>. Acesso em: 4 maio 2023.
- DETONI, A. R. A geometria se constituindo pré-reflexivamente: propostas. **Revista Eletrônica de Educação**. São Carlos, SP: UFSCar, v. 6, no. 2, p.187-202, nov. 2012. Disponível em: <https://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/358>. Acesso em: 29 jun. 2023.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 74 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2022.

- GADAMER, H. **A hermenêutica da obra de Arte**. Trad. M. A. Casanova. São Paulo: Martins Fontes, 2010.
- GARNICA, A. V. M. **Fascínio da técnica, declínio da crítica**: um estudo sobre a prova rigorosa na formação do professor de matemática. 258f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Rio Claro, 1995.
- 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, 2012.
- HUSSERL, E. **Meditações Cartesianas e Conferências de Paris**. Trad. de Pedro M. S. Alves. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2013.
- HUSSERL, E. **Ideias para uma fenomenologia pura e para uma filosofia fenomenológica**. 7 ed. Tradução de Márcio Suzuki. São Paulo: Ideias & Letras, 2006.
- IMENES, L. M. P. Um Estudo Sobre o Fracasso do Ensino e da Aprendizagem da Matemática?. **Bolema**, v. 5, n. 6, 1990. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10719>. Acesso em: 6 abr. 2023.
- JAPIASSU, H. **Nascimento e Morte das Ciências Humanas**. 2 ed. Rio de Janeiro: Editora Francisco Alves, 1982.
- LYOTARD, J. **A Fenomenologia**. Lisboa: Edições 70, 1986.
- LORENZATO, S. Por que não ensinar geometria? **A Educação Matemática em Revista**, Brasília, v.1. n.4, p.3-13, 1995. Disponível em: <http://sbemrevista.kinghost.net/revista/index.php/emr/article/view/1311>. Acesso em: 7 abr. 2023.
- MARTINS, J.; BICUDO, M. A. V. **A pesquisa qualitativa em psicologia: fundamentos e recursos básicos**. 5ª ed. São Paulo: Centauro, 2005.
- MERLEAU-PONTY, M. **Fenomenologia da Percepção**. 5 ed. Trad. Carlos A. R. de Moura. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2018.
- PALMER, R. E. **Hermenêutica**. Tradução de Maria Luísa R. Ferreira. Lisboa: Edições 70, 1986.
- PAULO, R. M. **A compreensão geométrica da criança**: um estudo fenomenológico. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2001.
- PAULO, R. M.; AMARAL, C. L. C.; SANTIAGO, R. A. A pesquisa na perspectiva fenomenológica: explicitando uma possibilidade de compreensão do ser-professor de matemática. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 10, nº 3, set/dez,

2010. p. 71-85. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4088>. Acesso em: 5 fev. 2023.

PAVANELO, R. M. O abandono do ensino da geometria no Brasil: causas e consequências. **Revista Zetetiké**, Campinas, v.1, n.1, p.7-17, 1993. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646822>. Acesso em: 7 mar. 2023.

PINHEIRO, J. M. L. **O movimento e a percepção do movimento em ambientes de Geometria Dinâmica**. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2018.

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

SANTOS, M. R. Um estudo fenomenológico sobre conhecimento geométrico. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2013.

SANTOS, M. R.; BICUDO, M. A. V. Compreensões pré-predicativas sobre o espaço geométrico. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 16, p. 227-241, 2014. <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/download/17816/pdf/48829>. Acesso em: 4 jun. 2023.

SARTRE, J. **O existencialismo é um humanismo**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2014

SILVA, U. R. **A Linguagem Muda e o Pensamento Falante**: sobre a filosofia da linguagem em Maurice Merleau-Ponty. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1994.

SOKOLOWSKI, R. **Introdução à fenomenologia**. 4 ed. Tradução de Alfredo O. Moraes. São Paulo: Edições Loyola, 2014.

VENTURIN, J. A.; COELHO, F. S. The Constitution of the Mathematical Object in Acts of Evidence, from the Perspective of Edmund Husserl's First Logical Investigation. In: BICUDO, M. A. V. **Constitution and Production of Mathematics in the Cyberspace: a phenomenological approach**. Switzerland: Springer, 2020.