

## Conhecimento Geométrico e Fenomenologia: algumas articulações

Marli Regina dos Santos<sup>1</sup>

### Resumo

Este texto apresenta algumas idéias que fundamentaram a elaboração do projeto de doutorado intitulado “Um estudo fenomenológico sobre o conhecimento geométrico” que tem como meta a compreensão do movimento de construção do conhecimento geométrico que se dá em situações de ensino aprendizagem intencionalmente elaboradas com o intuito de possibilitar o resgate e a explicitação de vivências e intuições possíveis. Busca-se, neste texto, apresentar estudos e leituras que explicitam elementos envolvidos nessa construção, bem como suas interrelações. Considerando a “bagagem” que os alunos trazem para sala de aula e as atividades proposta, bem como o contexto estabelecido na situação de ensino aprendizagem, interroga-se pelos aspectos estruturantes que podem ser intuídos em uma síntese ativa, a partir de vivências e situações problemas que se colocam como aporte para novas reelaborações.

Palavras-chave: Geometria, Fenomenologia, Intuição

### Introdução

Cotidianamente experienciamos situações que nos remetem à ideias geométricas e às noções de espaço: observando características dos corpos ao nosso redor, analisando a melhor posição para um objeto, comparando medidas com os instrumentos que temos a nossa disposição, seja uma régua ou o polegar, localizando-nos em relação ao que nos cerca, observando os traçados de uma obra de arte, etc. Estas situações apresentam a complexidade do conhecimento geométrico e suas interrelações com o vivido, mostrando que ele não pode ser abarcado por uma única área, nem tão pouco ser apenas complementado pelas outras disciplinas, que não a matemática. A relação que se estabelece entre a Geometria e as diversas áreas do saber é dinâmica: esse conhecimento solicita, mesmo nas aulas formais de matemática, uma busca de sentido em diversas direções e contextos. Tal perspectiva aponta para as possibilidades se abrem para o ensino e a aprendizagem das ideias geométricas.

Os estudos que abordam a Geometria que ocorre no nível do conhecimento pré-predicativo (DETONI, 2000; PAULO, 2001; KLUTH, 2001), destacam a forte relação entre conhecimento intuitivo e a possibilidade de formalização matemática. Tais

---

<sup>1</sup> Professora Assistente da Universidade Federal de Viçosa, email: marli.santos@ufv.br

estudos, desenvolvidos no âmbito da Fenomenologia, focalizam em especial os modos de a Geometria se dar no mundo-vida, em um nível pré-teórico, ou seja, em um nível existencial, sem as formalizações presentes em teoremas e axiomas e ainda não desdobrada em interpretações e linguagens específicas. Trata-se de um conhecimento construído na experiência vivida, num movimento intencional de busca de compreensão do entorno, realizado subjetiva e intersubjetivamente, na medida em que o mundo percebido faz sentido, podendo ser expresso ao outro.

Esse conhecimento destaca a importância dos atos perceptivos no embasamento da construção de outros níveis de conhecimento em Geometria. Não se trata apenas de privilegiar o método dedutivo, mas possibilitar aberturas de horizontes para que esse conteúdo seja tratado com diferentes níveis de rigor, mostrando-se em seus diferentes perfis e estilos. Um trabalho escolar nesse sentido deve ser realizado na dimensão do entendimento das idéias e dos métodos matemáticos, e não apenas a aplicação de algoritmos, definições ou propriedades de forma mecânica.

Diante disso, alguns questionamentos ganham destaque: Como o aluno, nas aulas de matemática, avança em sua compreensão, considerando o desdobramento de ações cognitivas que desencadeiam a constituição de idealidades geométricas, partindo do intuitivo em direção a um conhecimento formalizado e dedutivo? Como essa Geometria “formalizada” se apresenta (se faz presença) nas aulas de matemática e como essas intuições são trazidas para a constituição e reconstituição das compreensões envolvidas?

Os estudos realizados por membros do FEM<sup>2</sup> junto a crianças, e que focalizam a Geometria no pré-predicativo, mostram que elas se movimentam, atentamente, buscando expandir seus horizontes, gerando seu espaço, espacializando seu entorno (DETONI, 2000; PAULO, 2001). Essa construção não se dá em um nível teórico, mas existencial, expressando o compreendido na experiência vivida. Do mesmo modo, ao expressar as idéias geométricas que compreendeu, a criança comunica os atributos que compreende pela percepção<sup>3</sup>, sem pensá-los a partir de conceitos decorrentes de quadros teóricos científicos. O nome de uma figura geométrica plana (quadrado, por exemplo), ao ser falado para explicar as características de um sólido (nesse exemplo, o cubo), não traz consigo as definições clássicas, mas é inerente ao campo cultural em que a criança está

---

<sup>2</sup> Grupo de pesquisa Fenomenologia e Educação Matemática

<sup>3</sup> A percepção é um ato de entrar em contato com o que se mostra, enquanto presença, ou seja, como percebido no agora, na intencionalidade da consciência.

imersa. Ela compreende o cubo e o expressa por meio da linguagem disponível a ela, fazendo associações relacionadas com suas vivências e experimentações. As palavras utilizadas não carregam significados por conta própria, ao contrário, é dos significados atribuídos aos objetos que ressurgem as palavras, dando o sentido de totalidade ao percebido e expressado.

Dessa forma, ao efetuar uma ação, o corpo-próprio<sup>4</sup> vivencia a experiência geométrica: guia-se em certa direção, visualiza determinada profundidade, estabelece relações de comparação, como maior, menor, mais perto, mais longe etc. Ele é o ponto zero que dá as várias perspectivas pelas quais se pode perceber. E o que se mostra, se mantém, mas não de forma estática, pois é constantemente (re)elaborado nos vários perfis pelo qual se vê.

Esse ‘movimento’ vai além das percepções individuais já que as idéias geométricas não são meramente compreensões subjetivas, pois a experiência vivida permite a elaboração de compreensões que o sujeito busca expressar ou compartilhar com os cosugeitos. Tais compreensões podem ser compartilhadas, gerando novas compreensões, sendo assim uma construção intersubjetiva.

Desse modo, a noção de espaço não é uma construção dada *apriori* e sobre a qual nos localizamos: é o corpo-próprio, intencionalmente situado no mundo-horizonte, que percebe, age, comunica, (re)criando e compreendendo seu entorno. Na percepção do espaço, este não é visto como uma unidade, mas os diferentes perfis pelos quais ele se doa permitem que compreendamos sua totalidade.

Mas o conhecimento geométrico gerado pelas vivências e percepções, não permanece no nível das experiências e da expressão do experienciado. Ele avança e

os modos de objetivação científica que tecem as camadas da construção do conhecimento geométrico estão nuclearmente ligados aos modos deles próprios serem expressos. Isso quer dizer que o percebido vai sendo constituído enquanto objetividade concomitantemente com os modos lingüísticos que os expressam, e vice versa. (BICUDO, 2010)

Em a Origem da Geometria (1970), Husserl questiona sobre o modo pelo qual os objetos matemáticos são criados e se mantêm no tempo, extrapolando culturas, transcendendo o psicológico e tornando-se objetivamente dados. Busca explicitar como as idéias geométricas (presente em atividades pessoais, na comunidade matemática, na linguagem cotidiana etc) vão se amalgamando em uma estrutura interna, onde as interconexões e formações vão se constituindo e fazem com que a Geometria

---

<sup>4</sup> corpo-próprio entendido como *Leib*, corpo com movimento intencional.

desabroche, de forma que sua existência se torne objetivamente dada, para ‘qualquer um que seja’.

Nesse intuito, Husserl persegue a história não factual para

inquirir retrospectivamente no significado original da Geometria transmitida, que continuou a ser válida com este próprio significado – continuou e, ao mesmo tempo, estava mais desenvolvida, permanecendo simplesmente “Geometria” em todas as suas novas formas. (HUSSERL, 1970)

O autor destaca a tradição e a linguagem enquanto pano de fundo das construções humanas, em uma aquisição total de realizações que, pelo trabalho contínuo de novos atos humanos (individual, em grupo, na cultura), permite novas aquisições, em uma síntese contínua que perfaz uma totalidade que permite abarcar o compreendido.

A tradição, no sentido assumido por Husserl, não diz de algo perpétuo ou imutável que se mantém. A tradição “traz”, e nesse trazer se defronta, continuamente, com os inquéritos acerca dos conhecimentos assumidos como relevantes, em sua historicidade e seu sistema de verdade, em uma cultura e em determinado período histórico, sendo algo dinâmico, que não se prende em seu aspecto efemero, pois pode ser mantida pela linguagem.

O autor explica que, por meio da linguagem, a Geometria recebe seu “corpo lingüístico vivo”, mas questiona: Como o incorporamento lingüístico compõe, a partir da estrutura intra-subjetiva, a estrutura objetiva? Por exemplo, como um conceito geométrico se faz presente como válido e compreensível? Quais as compreensões que permitem que os sujeitos discutam e dialoguem sobre o focado, convergindo, mesmo que não concordando, para um campo de diálogo aberto e amplo?

Perseguindo sua indagação, Husserl aponta que, na comunicação, o sujeito está consciente do seu “outro”, como aquele com o qual pode estabelecer uma relação de empatia – real ou potencial, presencial ou mediada por meio de um texto ou outra pessoa. A linguagem permite modos particulares de comunidade entre os que podem reciprocamente expressar-se, podendo dizer sobre o que está no mundo circunvizinhante como existindo objetivamente. Cada um traz o que compreende do outro na percepção, em uma busca de sentido. É uma compreensão comum (não idêntica) que avança intersubjetivamente, tendo como solo o mundo-vida, emaranhando linguagem, empatia, comunalização.

As produções humanas, como a Geometria, são transmitidas, repetidamente, de pessoa a pessoa, e, na cadeia do entendimento destas repetições, o que é evidente surge

como o igual: uma estrutura comum que torna-se um objeto da consciência. Um objeto ideal (no sentido fenomenológico do termo) capaz de ser transmitido, explicitado pela linguagem e por atividades práticas, nova e novamente, na mobilidade da tradição, pela evidência de sua estrutura invariante.

Husserl explicita a importante função da expressão lingüística escrita, documentada, de tornar as comunicações possíveis, sem interlocutores pré-definidos, de forma a permitir a '*existência persistente dos objetos ideais*' até quando o inventor e os seus companheiros não estiverem presentes ou mesmo já não estejam vivos. Assim se dá o '*continuar a ser*' dos objetos ideais, mesmo que a sua evidência original não seja compreendida. Mas ele também destaca a diferença entre compreender passivamente uma expressão e torná-la evidente por reativar o seu significado. Mostra que a significação, dada passivamente, ocorre semelhantemente ao modo como qualquer outra atividade que caiu na obscuridade se dá: muitas vezes ela é despertada associativamente. O que é tomado apenas de modo receptivo revela uma significação compreendida e controlada passivamente, sem nada da evidência da atividade original. As idéias são unidas e se fundem associativamente, de modo que os significados são justapostos à outros anteriores.

Voltando para as situações de ensino e aprendizagem, notamos que a Geometria apresentada em sala de aula, muitas vezes, é aceita de modo passivo. E a associatividade da qual trata Husserl se revela quando, por exemplo, certos conteúdos são considerados como previamente necessários para a compreensão de um conteúdo seguinte: o que se ensina (e pode ser que se aprenda) é tratar com os conceitos e sentenças já prontos em um modo rigorosamente metódico, por meio de uma cadeia de associações reguladas.

Por outro lado, é importante destacar que esse reativar de que trata Husserl não se refere à busca de aplicabilidade das idéias geométricas, nem à valorização do seu caráter axiomático, mas à busca da evidência da idéia geométrica, reativando as idéias inerentes aos conceitos envolvidos e à compreensão das interrelações com outros conceitos experienciados em diferentes vivências.

Husserl aponta que, como uma comunidade de conhecimento vivo, existimos na unidade de uma responsabilidade comum: o interesse de compreender, articular e projetar. Em sala de aula, se torna importante a busca por explicar, na atividade que articula o que foi lido (na sentença geométrica de um livro didático, por exemplo), os significados do afirmados, trazendo, assim, a sua validade total à realização ativa do sujeito da aprendizagem. O significado aceito passivamente se torna assim um

significado construído por meio de uma produção ativa, e a estrutura que surge está sustentada na sua possibilidade de ser originalmente produzida.

Nesse sentido, destaca-se a importância da intuição na construção do conhecimento geométrico fundado na evidência. Na intuição pode ocorrer o “ver claro”, evidenciando o que o intencionado é. A questão da intuição é filosófica e não há um único modo de compreendê-la entre os estudiosos, mas, de forma geral, ela aparece “como o ato pelo qual a pessoa vislumbra a essência daquilo que está procurando conhecer /../ entretanto, intuir escapa à possibilidade de explicação clara e detalhada dos seus possíveis comportamentos” (CERON, 1986).

O ensino tem uma dupla relação com a intuição, pois, por um lado, baseia-se nos conhecimentos que os alunos apresentam (principalmente no início de um novo conteúdo), e, por outro, pode possibilitar avanços em outros níveis de elaboração do conhecimento científico. Esse avançar não ocorre no vazio: tem um solo e está em relação com o fazer, a intencionalidade e as possibilidades de cada um. Assim, ao questionar sobre a construção do conhecimento geométrico nas aulas de Geometria, é preciso considerar a possibilidade, ou a importância, de se abordar o seu ensino estruturado. Qual é o grau de formalização desejado para o público a que ele se volta? Quais são as potencialidades para se avançar rumo à evidência geométrica?

A Geometria, como produto da atividade humana “trazido” pela tradição, sofre constantes modificações devido às novas elaborações. O mesmo podemos dizer sobre o seu ensino: novos conteúdos são estabelecidos, livros se adaptam perseguindo essas modificações, e influenciando outras modificações no currículo, novos recursos surgem, como a Geometria dinâmica. Dessa forma, quando consideramos o ensino de Geometria estão envolvidos não somente os alunos e o conteúdo, mas o contexto cultural e histórico da escola, os recursos disponíveis, as ações, as disposições dos envolvidos etc.

Diante dessas constatações e de estudos sobre visão de mundo e concepção de conhecimento, foi elaborado um projeto de tese de doutorado buscando compreender, em uma postura fenomenológica, os modos pelos quais esse conhecimento se mostra no contexto do ensino e da aprendizagem de Geometria. Assumir tal postura indica não só uma metodologia de pesquisa mas também um modo de conceber a realidade de forma que o caminhar da pesquisa esteja em consonância com as concepções envolvida. Destaca-se a importância que o olhar diante do mundo tem para a realização de qualquer ação. Em especial quando estamos na dimensão da Educação Matemática, enquanto campo teórico, a visão de mundo, de construção de conhecimento e de verdade indicam

atitudes e ações distintas diante de um mesmo objeto de estudo. Ao buscar os modos pelos quais a Geometria se mostra em situações de ensino de aprendizagem, o foco desse estudo está na no(s) sentido(s) que o abordado faz para os sujeitos envolvidos: alunos que compartilham o mesmo solo, com suas vivências particulares que se emaranham às dos demais, com seus horizontes de possibilidades sempre abertos e intencionalidades que direcionam suas ações, abrangendo o modo pelo qual produzem conhecimento.

Dessa forma, o projeto de doutorado teve como foco os processos de intuição (que já carregam compreensões primeiras), idealização e formalização presentes elaboração das ideias Geométricas e que são trazidos, de algum modo, para as atividades de sala de aula. Esta pesquisa busca pelas intuições, compreensões, diálogos, análises, conclusões e testagem são realizadas pelos alunos em situações de ensino aprendizagem de conceitos geométricos, aqueles matematicamente formalizados. Considerando a “bagagem” que os alunos trazem para sala de aula e as atividades propostas para eles, interroga-se pelos aspectos estruturantes que podem ser intuídos em uma síntese ativa, a partir de vivências e situações problemas que se colocam como aporte para as reelaborações possíveis.

### Referências Bibliográficas

BICUDO, M. A .V.(Org). Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas. São Paulo: Editora UNESP, 1999.

\_\_\_\_\_. Sobre a ‘Origem da Geometria’. *Cadernos da Sociedade de Estudos e Pesquisa Qualitativos*, São Paulo, v. 1, n.1, p. 49-72, 1993.

\_\_\_\_\_. *Fenomenologia: confrontos e avanços*. São Paulo: Cortez, 2000.

\_\_\_\_\_. *Filosofia da Educação Matemática - Fenomenologia, concepções, possibilidades didático pedagógicas*. São Paulo UNESP, 2010.

DETONI, A. R. *Investigações acerca do espaço como modo de existência e da geometria que ocorre no pré-reflexivo*. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2000.

HUSSERL, E. The Origen of Geometry. In:\_\_\_\_\_. *The Crisis of European Sciences and Transcendental Phenomenology*. Evanston: Northwestern Press, 1970. p.353 a 378.

KLUTH, V. S. O conhecimento geométrico: trama de vivências corpóreo-sócio-culturais. In: BICUDO, M. A. V.; BELLUZZO, R. C. B. *Formação humana e educação*. Bauru: Edusc, 2001.

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.