

A Geometria Dinâmica se Constituindo com as Ideias Geométricas de Edmund Husserl

The Dynamic Geometry if Constituting With the Geometric Ideas of Edmund Husserl

José Milton Lopes Pinheiro^{a*}

^aCentro Universitário Herminio Ometto. SP, Brasil.

*E-mail: jmilton.ufjf@gmail.com

Submetido em: fev. 2018; Aceito em: jun. 2018

Resumo

Intenciona-se neste estudo compreender *como se constituem as ideias husserlianas sobre Geometria e, como essas ideias podem se atualizar na constituição da Geometria Dinâmica*. Para isso, são destacadas as ideias de Husserl que constituem um solo sobre o qual ele expõe seu pensar filosófico sobre a Geometria. Traz-se essas ideias articulando-as com a Geometria Dinâmica, que se apresenta em um tempo distante daquele em que Husserl expõe seus pensamentos. Husserl não vivenciou os avanços da ciência que nos faz disponível atualmente as tecnologias informáticas, portanto, em seus trabalhos não constam qualquer pensamento de uma Geometria com *softwares*. Assim, este estudo visa também, trazer compreensões de como pode se apresentar o pensamento husserliano nessa geometria que se atualiza com as tecnologias informáticas. Percebe-se convergências possíveis do pensamento husserliano à Geometria Dinâmica, quando o mesmo diz da espacialidade e dos invariantes que se mostram em variações possíveis.

Palavras-chave: Geometria. Geometria Dinâmica. Husserl. Espacialidade

Abstract

In this study we intend to understand how the Husserlian ideas about Geometry are constituted and how these ideas can be updated in the constitution of Dynamic Geometry. For this, are highlights the ideas of Husserl that constitute a solo on which he exposes his philosophical thinking on the Geometry. It is brought these ideas by articulating them with Dynamic Geometry, which presents itself at a time distant from the one in which Husserl exposes his thoughts. Husserl did not experience the advances of the science that makes us available today the computer technologies, therefore, in his works do not include any thought of a Geometry with softwares. Thus, this study also aims to bring understanding of how Husserlian thinking can be present in this geometry that is updated with computer technologies. It is perceived possible convergences of Husserlian thought to Dynamic Geometry, when it says of spatiality and invariants that show themselves in possible variations.

Keywords: Geometry. Dynamic Geometry. Husserl. Spatiality.

1 Introdução

Este artigo foi-se constituindo ao longo da disciplina Filosofia da Matemática, cursada no Programa de Pós-graduação em Educação Matemática da UNESP de Rio Claro. Foi solicitado aos alunos da disciplina que escrevessem um artigo, trazendo compreensões acerca de um dos filósofos estudados, podendo articulá-las com temas relacionados a suas pesquisas, seja de mestrado ou de doutorado.

Na pesquisa de Doutorado em Educação Matemática realizado pelo autor deste artigo, interroga-se a Geometria, a Geometria Dinâmica (GD) e o como se dá a percepção do movimento ao *estar com* elas. Portanto, o filósofo escolhido deveria abrir possibilidades de se pensar e articular sobre uma Geometria que se constitui dinamicamente, trazendo a Geometria visada da perspectiva do movimento, da variação.

Vê-se em Edmund Husserl essa possibilidade, pois ele traz um amplo discurso sobre a sinestesia que abarca o

movente e o móvel, ampliando o estudo do movimento e de suas implicações para o sujeito-movente. Ainda, Husserl traz compreensões sobre a constituição de objetos geométricos mediante suas variações¹, buscando o que lhes são essenciais, seus estruturantes, que podem se mostrar como invariantes nestas variações intencionada. Estas compreensões e as que serão evidenciadas durante este texto sustentam a escolha de Edmund Husserl entre outros filósofos estudados como Aristóteles, Kant, Platão e Descartes.

Vale frisar que estes filósofos não vivenciaram o avanço tecnológico que nos dá hoje a possibilidade de trabalhar a Geometria em *softwares*. Muitos matemáticos, como os da época de Husserl, por exemplo, também não vivenciaram. Com isso, uma questão se põe: há compreensões de outros filósofos e/ou matemáticos que possam ser aproximadas reflexivamente à Geometria Dinâmica? Por exemplo, aqui poder-se-ia comparar a filosofia da Matemática de Husserl com concepções análogas de outras filosofias para melhor

1 Neste texto ainda voltamos à variação em Husserl abrindo-a em compreensões.

evidenciar a conexão que se faz possível entre GD e Husserl. Esta conexão pode dar-se também pela motricidade e, sabe-se que Husserl não é a única possibilidade quando quer-se compreender o papel da motricidade na articulação do conhecimento. Abre-se com isso a possibilidade de um debate junto a, por exemplo, as contribuições da psicologia genética.

No entanto, esta comparação solicita um estudo e uma articulação cujo potencial pode alavancar um outro artigo, com devido aprofundamento. Então, a questão agora levantada e a proposta de estudo que ela abre, são postas aqui como horizontes a serem visados mais atentamente em outro momento.

Serão focadas neste estudo questões sobre a constituição destas geometrias, não adentrando ao ensino e/ou à aprendizagem com as mesmas. No entanto, mesmo não focando estas questões, espera-se que na leitura deste texto elas possam estar presentes em um horizonte de possibilidades, já que ir-se-á discutir Matemática e Geometria com tecnologias informáticas. Entende-se que esta discussão é relevante para a Educação e para professores de Matemática.

Para articular as ideias do filósofo estudado com a proposta da pesquisa realizada no doutorado, inicia-se um levantamento bibliográfico buscando melhor compreender as regiões de inquérito em que se constitui a Geometria Dinâmica e as ideias husserlianas sobre Geometria. Neste levantamento foi possível ver emergir um horizonte de possibilidades de articulações entre estas regiões de inquérito. Evidenciar este horizonte, destacando convergências possíveis é a proposta para deste estudo.

Entende-se que algo que se mostre neste horizonte de possibilidades deve emergir quando uma interrogação incidir sobre ele. Portanto, visa-se interroga este horizonte buscando compreender *como se constitui as ideias husserlianas sobre Geometria e, como essas ideias podem se atualizar na constituição da Geometria Dinâmica?* Estando sempre com esta interrogação o pesquisador volta-se às obras de Husserl e de pesquisadores que dizem de Husserl buscando evidências que permitam compreender e dizer do que esta questão interroga e do modo como compreender o que, a partir dela, pode ser explícito do pensamento de Husserl.

2 A Geometria Compreendida em Husserl

Edmund Husserl (1859 -1938), embora muito conhecido pela filosofia que desenvolveu, estudou Matemática, Física, Filosofia e Astronomia nas universidades de Leipzig, Berlim e Viena. Nesta última, em 1882, Husserl apresentou à sua sociedade acadêmica a tese de Doutorado em Filosofia com o tema *Contribuição para a Teoria do Cálculo de Variáveis*.

Em 1886, Husserl foi para a Universidade de Halle onde estudou psicologia e conseguiu *habilitation* para se tornar *Privatdozent*. O tema apresentado como tese de habilitação foi: *Sobre o conceito de número: análise psicológica*. Este trabalho foi desenvolvido e reescrito na obra *Philosophie der Arithmetik: Psychologische und logische Untersuchungen*, cujo primeiro volume foi publicado em 1891.

Para Husserl, o solo sob o qual deveria fundar-se a Lógica e a Matemática seria o das experiências vivenciadas, que está antes de toda e qualquer formulação científica. Esta concepção é desenvolvida em sua obra *Investigações Lógicas* (1900), na qual ele apresenta o método analítico que chamou de “fenomenológico”. Após o desenvolvimento desta obra, Husserl foi convidado para lecionar na Universidade de Göttingen em 1901, onde permaneceu por dezesseis anos, ensinando e realizando pesquisas. Foi em Göttingen que Husserl desenvolveu em linhas gerais a Fenomenologia², em especial, ao publicar as obras *Ideias para uma fenomenologia pura e para uma filosofia fenomenológica* (1913) e *Fenomenologia pura, sua área de pesquisa e seu método* (1916)³.

A Fenomenologia husserliana tem como solo questões como temporalidade e espacialidade. É ao articular suas compreensões sobre a espacialidade que Husserl torna evidente sua crítica ao modo como a ciências positivistas e o empirismo compreendem a Geometria, bem como todo conhecimento humano. Husserl (2012)⁴, compreende que o conhecimento, visto destas perspectivas é construído e avança por meios puramente racionais/intelectuais, valendo-se de verdades para conjecturar e construir novas verdades. Então, entende-se que nessas perspectivas a Geometria é também assim construída.

Com isso, a Ciência retira da constituição da Geometria aquilo que Husserl (2012) compreende como seu solo; o

2 A fenomenologia husserliana propõe um retorno ao *mundo mesmo*, tal qual ele se mostra (como fenômeno) ao sujeito que o vivencia, colocando em suspensão a validade efetivada de verdades, teorias, definições, uso, fins daquilo que é conhecido na atitude natural. Esta é uma postura de “*abstenção da validade total do mundo com todas as validades lá contidas, empíricas, cognoscitivas, de todos os interesses, de todos os atos referentes ou a referir às coisas mundanas que, como tal, pertenceriam eles próprios ao mundo em sua validade*” (HUSSERL, 2012, p. 390).

3 A bibliografia até então estruturada tem como fonte o livro da coleção “Os Pensadores” que traz “Vida e Obra” de Edmund Husserl.

4 Para compreender o desenvolvimento dos conceitos de Husserl, é importante atentar-se à cronologia de sua produção. Assim, destaca-se que: “Husserl (2012)” é tradução da obra original *Die Krisis der europäischen Wissenschaften und die transzente Phänomenologie: Eine Einleitung in die phänomenologische Philosophie*, publicada em 1936. Há duas referências bibliográficas que leva a citar “Husserl (2006)”. No tópico “A geometria compreendida em Husserl”, todo e qualquer “Husserl (2006)” é referente à tradução da obra original *Der Ursprung der Geometria als intentional-historisches Problem*, escrito em 1936, porém publicado em 1939. Nos demais tópicos, todo e qualquer “Husserl (2006)” é referente à tradução da obra original *Ideen zu einer reinen Phänomenologie und phänomenologischen Philosophie. Erstes Buch: Allgemeine Einführung in die reine Phänomenologie*, publicada em 1913. “Husserl (2001)” é tradução da obra original *Méditations cartésiennes*, publicada em 1931 e “Husserl (1996)” é tradução da obra original *Logischen Untersuchungen: Elemente einer phänomenologischen Aufklärung der Erkenntnis*, publicada em 1901. Vale frisar que estas traduções não necessariamente são diretas do alemão, ou do francês, no caso das meditações.

mundo que se presentifica em nossos atos irrefletidos -os da percepção-, e o modo de sermos intencionais ao habitarmos o mundo. A percepção em Husserl é um ato intencional que nos situa com as coisas do mundo-vida⁵ em uma dialética que nos dá pelos sentidos suas nuances mais originais; as que se mostram a cada visada que intencionamos. Esta experiência é destacada por Husserl (2012) como pré-científica, ou seja, nela, não nos valem de teorias que possam conduzir os modos pelos quais somos e estamos no mundo.

O *estar situado* é importante na obra de Husserl, pois se trata do modo de *estar com* as coisas, em situação de realizar sendo realizador. Husserl em *Meditações Cartesianas* (2001) traz uma crítica à Descartes, que propõe um *modo de estar* distinto deste de *estar em situação*, em que o homem, agindo reflexivamente se posiciona diante do mundo e faz juízo de tudo que o circunvizinha destinando a cada objeto um lugar no espaço cartesiano. Entende-se que, um dos motivos desta crítica é a concepção de constituição do mundo por parte desses filósofos, sendo que, o primeiro diz de um mundo construído pelo somatório de objetos que são determinados, justapostos em um sistema no qual o homem também ocupa uma posição. O segundo, diz de um mundo composto pelo horizonte⁶ latente de nossas experiências, sempre presente, dinâmico, no qual os objetos estão *ai* com o sujeito, imbricados numa dialética sujeito-objeto que se dá nas diferentes vivências “que defluem da maneira como se referem aos objetos e se há diferentes modos de dar-se o objeto, há diferentes objetividades e esses diferentes modos pelos quais o objeto se apresenta ressaltam a necessidade se se estudar o fenômeno⁷” (PUGLIESI, 2001, p. 16)

São vários os estudos que focam o fenômeno Geometria da perspectiva husserliana. Pode-se destacar Detoni (2000) e Santos (2013) que, além de dizer dos sentidos que emergem da/na Geometria, dizem da geometria expressa no corpo-próprio⁸ em movimento. Detoni (2012), conforme apreende em Poincaré, afirma que não haveria Geometria tal qual conhecemos se não houvesse o sujeito movente. Essas perspectivas emergem do solo constituído pelo pensamento de Husserl, que entende que a ciência Geometria pode realizar-se em experiências vivenciadas, como por exemplo, em questões espaciais que solicitam vivências com dimensões e

profundidade. Isso é possível pois, na perspectiva husserliana a Geometria tem sua origem na experiência sensível, por ser ela constituída de “conceitos que exprimem imediatamente essências tiradas da simples intuição” (Husserl, 2006, p. 160).

As teorias lógico-matemáticas substituíram o mundo da vida pela natureza idealizada na linguagem dos símbolos. Cabe à fenomenologia recuperá-lo, tirá-lo do anonimato, pois o humano pertence, sem dúvida, ao universo dos fatos objetivos; mas, enquanto pessoas, enquanto eu, os homens têm fins, perseguem metas, referem-se às normas da tradição, às normas da verdade; normas eternas (Husserl, 2012, p. 32).

Com isso, entendemos que Husserl (2012) além de solicitar ao homem uma postura perante ao mundo científico, pode estar evidenciando sua própria postura perante este mundo, perante a Matemática e toda produção científica de sua época. Em Husserl (2012), em *A Crise das Ciências Europeias e a Fenomenologia Transcendental: uma introdução à filosofia fenomenológica*, esta postura pode mostrar-se em seus argumentos de que a Lógica, a Matemática e a Física ainda precisassem de um fundamento último, que por sua vez, pode ser provido pela filosofia.

A filosofia com a qual Husserl propõe olhar para a Matemática, para a ciência em geral e para o mundo, é a Fenomenologia, que propõe realizar o empreendimento de uma análise intencional da constituição de todo e qualquer conhecimento, da constituição do mundo, tematizando assim o mundo da vida que surge como solo de todas as ciências: Filosofia, Lógica, Matemática, ciências naturais etc. O mundo da vida “é a fonte do sentido dos conceitos científicos. Se esses não puderem referir-se ao mesmo carecem de sentido” (Husserl, 2012, p. 33).

Com relação ao mundo da vida, Husserl (2012, p.38) abre questão para uma intuitividade que opera sobre idealidades⁹. Lembra que o “único mundo efetivo, o que é efetivamente devido à medida da percepção”, é, por exemplo, o da agrimensura prática, que precedeu a geometria antiga, esta já de idealidades. Seus agrimensores realizavam operações que eram, “para a geometria, fundamento de sentido, fundamento para a grande invenção da idealização” (*Ibidem*, p.39). O olvidamento desse mundo fundamental, por Galileu, é criticado por Husserl, que aponta as consequências disso ao abraçar a tese de figuras exatas nascidas de uma pretensa

5 “lugar de nossas vivências, lugar onde “somos com os outros”, cujo significado é o de nunca sermos indivíduos separados do mundo e, portanto, dos outros (sujeitos individuais, coletivos, instrumentos, ciberespaço, etc.) Nele, “somos sempre com”, isto é, tornamo-nos, vimos a ser, estando com, agindo sobre e abraçando o que nos chega pela percepção, construindo-nos com a matéria/forma que nos expõe e que, alimenta pelos nossos atos intencionais, conforma-nos em um movimento estruturante, marcando nossos estilos, configurando os nossos modos de ser, por sermos (o mundo e nós mesmos) aquela matéria-forma do que está no horizonte de nossa compreensão” (BICUDO, 2010, p. 131).

6 [...] “o horizonte é aquilo que assegura a identidade do objeto no decorrer da exploração, é o correlativo da potência próxima que meu olhar conserva sobre os objetos que acaba de percorrer e que já tem sobre os novos detalhes que vai descobrir” (Merleau-Ponty, 2011, p. 105).

7 Fenômeno é o que se mostra no ato de intuição efetuado por um sujeito individualmente contextualizado, que olha em direção ao que se mostra de modo atento e que percebe isso que se mostra nas modalidades pelas quais se dá a ver no próprio solo em que se destaca como figura de um fundo. A figura, delineada como o fenômeno e fundo, carregando o entorno em que o fenômeno faz sentido (Bicudo, 2011, p. 30).

8 Entendido como Leib, corpo com movimento intencional. Nele, está compreendida todas as experiências vivenciadas, sendo ele também, ponto zero para novas experiências. Ele realiza e se realiza em movimento, assumindo perspectivas diversas e pondo-se em movimento no mundo-vida que incessantemente vai se configurando junto às também incessantes configurações e reconfigurações deste corpo (Merleau-Ponty, 2011).

9 Retoma-se a “idealidade” mais adiante.

obviedade obtida pela lógica, criação de ilusões geométricas a partir de cada “uma verdade absoluta autônoma” (*Ibidem*, p.39).

Mas “a natureza não é inteiramente matemática, nem tem de ser pensada como um sistema matemático unitário [...] como abrangida por um sistema de leis ‘axiomático’ quanto à forma” (HUSSERL, 2012, p.44). Com essa citação, entendemos em Husserl uma abertura a variações de geometrias. Ainda que não se fale, aqui, de geometrias não-euclidianas, tal como a história apontou o erro kantiano de considerar um só pensamento geométrico possível Husserl aponta, interrogando, que em qualquer elaboração, “não temos qualquer perspectiva de descobrir o sistema de axiomas específico da natureza” (*Ibidem*, p.44). O pensamento galilaico, no fundo, se escora na crença num inatismo das ideias básicas para uma matemática pura, que é a mesma para uma “faculdade da evidência apodítica em axiomas e deduções” (p. *Ibidem*, 48). “Não é de se admirar que possamos encontrar já em Descartes a ideia de uma matemática universal”, arremata Husserl (2012, p.49).

Pelo dito até aqui, podemos ver Husserl delineando uma história para um objetivismo matemático, em que Descartes talvez tenha sido seu maior idealizador. Husserl desnuda as bases psicológicas dessa pretensão, requerendo, contra isso, o retorno do mundo-vida como inexorável fonte de criação e ponto de partida para o processo da subjetividade à objetivação.

Segundo Husserl (2006, p. 157), a Geometria fixa algumas formulações fundamentais como: a ideia de corpo, superfície, ângulo, ponto, etc., estas que desempenham papel determinante nos “axiomas”, isto é, nas leis eidéticas¹⁰ primitivas que dão condições à Geometria de derivar, de maneira puramente dedutiva, *todas* as formas “existentes” no espaço, “isto é as formas espaciais idealmente possíveis e todas as relações eidéticas a ele inerentes, na forma de conceitos que a determinam com exatidão e representam as essências que permanecem em geral estranhas a nossa intuição”.

Estas formas idealmente possíveis são postas em suspensão por Husserl (1970) quando o mesmo propõe inquirir em seu texto *A Origem da Geometria* o sentido mais originário em que uma vez a Geometria surgiu, indagando pelas ações criadoras, que constituíram as primeiras evidências desta Geometria.

A *origem* se presentifica nesta obra como um *estar-lá original*, que emerge no ato intuitivo confiado à subjetividade de um sujeito chegando a constituir-se “em um objetivo historicamente estável, embora tendo em sua essência a mobilidade de avanços e regressões, capaz de ser retomada e

reativada por sujeitos de outras épocas e culturas, bem como aplicada a uma variedade de situações” (Husserl, 2006, p. 25). Este objeto é evidenciado nesta obra como *objeto ideal*, o qual Husserl busca descrever seu movimento de constituição, entendendo que “a geometria tem sua esfera temática em produtos ideais, em idealidades a partir das quais mais e mais idealidades em vários níveis mais altos são produzidas” (Husserl, 2006, p. 15).

A idealidade husserliana refere-se ao que se constitui na intencionalidade da subjetividade transcendental, no solo onde ocorrem e fazem sentido as experiências matemáticas, dentre as quais a geométrica, tanto para o sujeito como para a comunidade de cossujeitos. O objeto ideal, uma vez constituído possui uma duração temporal, que perpassa historicamente o tempo e o espaço. Isso se dá pelos meios de registro, como por exemplo o escrito, que fixa na cultura e na história do conhecimento o que no passado foi idealizado, discutido, rediscutido e objetivado.

Entende-se que a geometria dita por Husserl, tem produtos ideais e produz idealidades. Estas idealidades, são constituídas em nosso mundo-vida, são presentes, *estão-aqui*, em nosso mundo de realizações. Portanto, a Geometria olhada da perspectiva husserliana não é uma geometria que trabalha com os *objetos ideais* platônicos, que encontra em nossa circunvizinhança representações para ideias distantes de nossa apreensão, que estão em outro mundo distinto deste em que estamos como as coisas, podendo senti-las.

Os objetos geométricos em Husserl podem ser percebidos e comunicados. Porém, estes objetos doam sua totalidade aos poucos, a partir de perspectivas assumidas pelo sujeito que o visa. Isso pois, ele se constitui sobre um fundo geométrico que é dinâmico, que provoca mudança, combinações entre objetos e outras vivências imbricadas no movimento do sujeito que se volta a este fundo e percebe sua dinamicidade. A ciência Geometria “tem seu solo. Solo movediço, passível de ser organizado e desarranjado conforme contextos, buscas, metas (Bicudo & Kluth, 2010, p. 146). O objeto e seu fundo podem ser pensados fenomenologicamente com a compreensão de espaço vivenciado na profundidade do mundo-vida e, na medida em que trazemos essa compreensão para a Geometria, passamos a compreendê-la melhor.

Husserl (2006, p. 157) enfatiza que “a essência pura¹¹ do espaço é tal, que a Geometria pode estar plenamente certa de que, pelo seu método, dará efetivamente conta, com exatidão, de todas as possibilidades”. Sabendo da concepção de espaço que a Ciência expõe, entendendo-o como um conceito que pode ser tomado a partir de dados empíricos (ou psicológicos),

10 Eidética vem de *eidōs*, que significa essência. Em fenomenologia, [...] essência é entendido como invariante do percebido, sujeito a reduções e materializado pela linguagem, portanto histórica e culturalmente presente no mundo vida. (Bicudo & Kluth, 2010, p. 20)

11 Pura no sentido de que é “não factual, aquilo que não pode ser pensado em termos de dados empíricos. Se esta consciência pura não pode ser tomada a partir de dados empíricos (ou psicológicos), cabe-nos apenas concebê-la a partir de sua relação intencional com o seu objeto que, em sua versão reduzida, enquanto um objeto de pensamento, nada mais é do que um conteúdo intencional da consciência. Trata-se, com tal redução, de fazer o mundo reaparecer na consciência como um horizonte de idealidades meramente significativas, que se revelam como um dado absoluto e imediato para uma tal consciência pura que o apreende e o constitui intuitivamente. (Tourinho, 2010, p. 385)

factuais, Husserl evidencia a essência pura do espaço, que se desprende das teorizações científicas constituindo-se enquanto espacialidade vivenciada. Neste espaço que é vivenciado, os atos espacializantes geram uma gama de possibilidades que as regras científicas não concebem, por isso, a geometria constituída nele pode avançar e dar conta de tudo que a ela se mostrar; movimento, velocidade, dimensão, profundidade, quantidade, variação, invariante e tudo que se presentifica na vivência de sujeitos que habitam este espaço.

Na busca por compreender o modo pelo qual a ciência Geometria foi constituída, a investigação de Husserl caminha em direção à explicitação da compreensão do espaço. Para isso, ele se vale da dimensão descritiva, na qual o espaço é vivenciado em diferentes experiências que ocorrem cotidianamente.

Nesta dimensão em que o espaço se mostra nestas experiências vivenciadas, ele é correlato de uma colaboração lógica. “A lógica não é fundamentação da percepção do espaço, mas, a intuição do espaço é importante para o processo de (re)elaboração lógica do espaço percebido. [...] Esse modo de compreender a ciência Geometria é crucial para o desenvolvimento da fenomenologia husserliana” (Bicudo & Kluth, 2010, p.133).

Husserl (2012) concebe a ideia de espaço 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. Por extensão, afirmamos que fazer geometria é ocupar-se de sua espacialidade” (Detoni, 2012, p. 192). Paulo e Bicudo (2010), Detoni (2003) e Santos *et al.* (2010), que assumem as concepções fenomenológicas, concordam com Husserl na compreensão de que a Geometria se constitui como ciência do espaço enquanto espacialidade vivenciada, que pode ser posta em compreensão se uma tematização incidir sobre a questão do espaço e sobre a espacialidade. Desse modo, das relações científicas que envolvem formas e medidas, pode-se abranger o fazer humano, uma vez que a espacialidade é, antes de objetivar-se em conhecimento geométrico expresso de modo predicativo na linguagem da ciência, um modo de ser do homem no mundo. O espaço se mostra como um horizonte de atribuições de sentidos.

Bicudo & Kluth (2010, p. 138), compreendem em Husserl que, “a geometria é assentada sobre esse conhecimento primeiro, direto, que não tem uma origem, um ponto de partida, mas, um horizonte-solo onde estamos”. Assim, entende-se que, para Husserl, o mundo constituído pela Ciência, da qual destaca-se aqui a Geometria, é fundado no mundo vivido (*Lebenswelt*) do sujeito-perceptivo. Mundo no

qual sempre se realiza atos intencionais de vivenciar, atuar, perceber. Estes atos, por serem realizações irrefletidas do ser-vivente, acabam por ser esquecidos diante das “deslumbrantes descobertas científicas”, nas quais as contribuições dadas pela percepção, mesmo sendo consideradas, não são mencionadas. Se acredita-se no que os livros e manuais apresentam é porque primeiramente tem-se um campo perceptivo que é presente e atual, tem-se “uma superfície de contato com o mundo ou percentualmente enraizado nele, é porque sem cessar ele vem assaltar e investir a subjetividade, assim como as ondas envolvem um destroço na praia. Todo saber se instala nos horizontes abertos pela percepção. (Merleau-Ponty, 2011, p.280)

Para Husserl, a constituição do conhecimento geométrico carrega consigo o próprio movimento corporal e o que esse movimento enlaça. Entende-se que sem o movimento do sujeito em situação de mover-se, movendo, não haveria a Geometria e, com isso, a Geometria Dinâmica. Desta forma vai-se constituindo uma concepção de mundo-geométrico que, ao ser compreendido da perspectiva husserliana tem-se solo para fazer analogias e aproximar situações como as vivenciadas no contexto da tecnologia, para evidenciar o que se mostra. Portanto, Husserl expõe uma visão de mundo que situa o sujeito e o coloca ativo, vivente. Logo, com tecnologias, não deixa-se de ser, de agir, portanto, de perceber, de mover, de criar.

3 Dialogando sobre Geometria Dinâmica com contribuições das ideias de Husserl

O movimento do sujeito e o que apreende o sujeito que se movimenta é solo sobre o qual Husserl compreende a constituição da Geometria. Para ele, conceitos geométricos como grandeza, ângulo e figura são sustentados por experiências espaciais motoras, experiências sensíveis de mover e de *ver*¹² o movimento.

O *movimento* a e *visualização* são termos amplamente presentes em textos que descrevem a Geometria Dinâmica. Por exemplo, Richit (2015) descreve Geometria Dinâmica ambientada no computador ou equipamento similar com sua potencialidade, como aquela que permite construir, explorar e conhecer propriedades de uma figura geométrica disponíveis na interface de um *software*, por meio da visualização do movimento de objetos pertencentes à figura e através do estudo das implicações gráficas e/ou algébricas deste movimento. Ela é assim chamada pelas possibilidades dinâmicas de um *software*, como: arrastar, mover, transladar, etc. (Silva, Penteado, 2009).

Em leituras sobre GD, percebe-se, assim como percebe-se

12 Ver, de acordo com trabalhos de autores fenomenólogos, notadamente Merleau-Ponty, “é entrar em um universo de seres que se mostram, e eles não se mostrariam se não pudessem estar escondidos uns atrás dos outros ou atrás de mim. Em outros termos: olhar um objeto é vir habitá-lo e dali apreender todas as coisas segundo a face que elas voltam para ele. Mas, na medida em que também as vejo, elas permanecem moradas em meu olhar e, situado virtualmente nelas, percebo sob diferentes ângulos o objeto central de minha visão atual. Assim cada objeto é espelho de todos os outros” (Merleau-Ponty, 2011, p. 105).

no parágrafo acima, que o sujeito que realiza o movimento, ou não está presente, ou está em segundo plano. Richit diz da *visualização do movimento de objetos pertencentes à figura e*, os autores que o sucede dizem das *possibilidades dinâmicas de um software*. Entende-se em Husserl que, o movimento deve sua realização ao ser-movente. Assim, os objetos não se movem na interface do *software*, eles são movidos pelo sujeito que está em situação de mover-se, movendo, conforme o que lhe é solicitado em uma tarefa. É a extensão desse movimento realizado que avança à interface e nela é expressa. Entende-se ainda em Husserl, que nossa vivência com o mundo-horizonte e com o que nele nos é disponível, se dá em uma dialética em que as coisas se doam à nossa percepção e nós, nos doamos no ato da percepção. Nessa dialética, as possibilidades, tais quais as de perceber, de compreender, de imaginar, de mover, de arrastar, de transladar, são aberturas dadas ao sujeito que realiza esses atos. Se é possível, é possível a alguém. Assim, entende-se que as possibilidades de movimento estão dadas no mundo-vida em que também estão os *softwares* de GD e a tecnologia. Entretanto a atualização da possibilidade de movimento é do sujeito-encarado que se volta à interface e põe-se em ação, provocando movimento, provocando mudança e percebendo mudança.

No que diz respeito à síntese que abarca o mover-se, movendo e as mudanças correlatas deste ato, entende-se que a computação é um campo privilegiado por manifestar uma amplitude de possibilidade de movimento e percepção de mudança num campo que se constitui sinestésicamente; textos, ícones, links, figuras, vídeos, etc., que ao serem acessadas pelo sujeito na interface comunicacional, se expandem e são expandidos em uma dialética constante em que o computador abre ao sujeito possibilidades em um campo de realizações possíveis. Ao materializar uma destas possibilidades, realizando movimentos, há uma modificação naquele que realiza o movimento e, por sua vez, no modo de efetuar o movimento no próprio campo de possibilidades que se abrem com a lógica do *software*. Agimos com o computador disparando “comandos que se atualizarão em tarefas específicas, efetuadas com a materialidade disponível pelo programa com o qual está operando” (Bicudo, 2014, p. 60).

O mundo cibernético em que se constitui a GD compreende uma espacialidade na qual o sujeito espacializa; ocupa este espaço realizando movimentos de preenchimento de sentidos e atribuição de significados ao voltar-se à interface do *software*. Esses sentidos enlaçam a intencionalidade do programador

que se expande na presença do sujeito que a percebe em várias faces mediante uma tarefa a ser realizada. Portanto, ao considerar que há a intencionalidade do programador e a intencionalidade da pessoa que se volta ao *software*, pode-se entender que a interface é um espaço onde estas pessoas se encontram, onde suas intencionalidades se entrelaçam. É um espaço de encontro de intencionalidades no qual o fazer geométrico se potencializa.

Compreendendo que para Husserl a Geometria se constitui no solo das realizações humanas no mundo-horizonte, entende-se que a GD, nesse solo também se constitui, uma vez que, as tecnologias informáticas se presentificam nos mais corriqueiros de nossos atos e também nos mais complexos. Estar em ação com *softwares* de GD, ser movente, é uma condição que também traz o sentido humano da vontade de estar com o que o circunvizinha, de ocupar-se com aquilo que no mundo a ele se disponibiliza. Essa ocupação acaba trazendo ao ser-movente significação das coisas e dos outros e, se articulam como sementes de compreensões que nos atos intencionais da consciência vão se articulando como conhecimento.

Junto à ação do sujeito que estar com a GD, um fundo sinestésico vai se constituindo, e constituindo a interface do *software*; novos preenchimentos se mostram e, o sujeito que move, movendo-se, 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. A comunicação entre pessoas se estabelece, pois, intencionalidades se *interfaceiam* com o *software*; nunca é apenas o reconhecimento de recursos técnicos por um usuário.

O *desenho em movimento* que se presentifica na interface sustentada pelo programa do *software* de GD pode ser visto, assumindo a visão fenomenológica, como manifestação da intencionalidade humana de se movimentar, movimentando. Segundo Husserl (2006), se essa intencionalidade direcionada estiver para a espacialidade dos objetos que aparecem, bem como para suas qualidades, então a variação eidética¹³ pode separar o essencial do não essencial, constituindo uma forma ideal, como uma constante, uma invariável, que se mantém após a abstração de todos os predicados possíveis. Com isso, Husserl nos mostra um solo sobre o qual pode-se discutir a intencionalidade de estar com a GD, com objetos geométricos, buscando compreendê-los na sinestesia¹⁴ que sustenta o movimento, a mudança e a percepção de invariantes

13 Husserl chamou de variação eidética o processo pelo qual se constitui o que é “essencial” na coisa intencionada. Ele “consiste em imaginar, a propósito de um objeto tomado por um modelo, todas as variações que ele é sucessível de sofrer: revela-se, então, que a liberdade não poderia ser absoluta, que há condições sem as quais as variantes não seriam mais variantes desse modelo, exemplos da mesma espécie” (Dartigues, 2008, p. 33). Na variação eidética busca-se o que se mostra invariante na variação. Esse invariante constitui o que é essencial para que uma coisa seja o que ela é, algo sem o qual ela não pode ser pensada.

14 A Sinestesia contempla todo o “eu movo”, o “eu faço”, que estão interligados na unidade universal, onde a paralisação sinestésica é um modo do “eu faço”. Diz do movimento; não se trata da Cinestesia, que diz de um corpo somático que contempla os “órgãos da percepção” [...] (olhos, mãos, ouvido, etc.) (Husserl, 2012, p. 85-86).

na variação.

Com este solo articula-se aqui compreensões sobre os invariantes que se presentificam no movimento do sujeito com o *software*, que “fornece a impressão de que o desenho está sendo deformado continuamente em todo processo de arrastar, enquanto mantém as relações que foram especificadas como essenciais da construção original” (Silva; Penteado, 2009, p. 1069). Voltar-se intencionalmente à interface do *software* e aos objetos geométricos que nela podem ser movidos, faz com que possam se manifestar também o que não varia nesses objetos. A percepção dos invariantes não se daria se o sujeito-movente que arrasta o mouse também não intencionasse a ação realizada em um movimento constante que, a cada momento, o lança em novas possibilidades de movimento.

As possibilidades que se abrem ao sujeito quando se movimenta com o *software* de GD viabiliza a compreensão de seu próprio movimento e dos modos pelos quais ele avança na interface do *software*. Esta compreensão se dá quando refletimos sobre os atos de realizar o movimento e/ou de *imaginar o movimento*. Husserl (2006, p. 153) ao referir-se ao *geômetra*, diz que, na imaginação “ele tem a liberdade inigualável de reconfigurar como quiser as figuras fictícias, de percorrer as formas possíveis em contínua modificação e, portanto, de gerar um sem número de novas construções; uma liberdade que lhe franqueia acesso às imensidões das possibilidades eidéticas”.

No ato de imaginar o movimento de arrastar um objeto disponível na interface do *software* não é necessário buscar sua objetivação com auxílio do mouse, mas, apenas vislumbrar esse movimento e, posteriormente, levantar e testar conjecturas junto ao *software*, tendo como pano de fundo o que se deu na imaginação. A GD contribui para as experiências da imaginação. A realização do imaginado como sendo a efetivação de uma possível tarefa ou problemas ou uma resposta a uma solicitação, viabiliza a validação ou invalidação de possibilidades visualizadas na imaginação.

Husserl (2006, p. 153) compreende que os desenhos seguem construções realizadas pela imaginação e pelo pensamento eidético puro efetuado com base nela. Além disso, os desenhos assumem um papel constante de fixar etapas de um processo de construção e, “assim, torná-lo mais facilmente de novo presente. Também ali onde se reflete a respeito da figura, os novos processos de pensamento que se acrescentam são, em base sensível, processos imaginativos, cujos resultados fixam as novas linhas da figura”.

Podemos em um ambiente de GD fazer conjecturas sobre possíveis movimentos, pois, em algum momento em que estivemos sensivelmente com o *software*, vivenciamos este movimento, realizando-o e vendo-o acontecer. Movemos, damo-nos conta de que movemos e podemos imaginar o movimento.

Ao realizar movimentos diversos em uma figura

geométrica construída¹⁵ e disponível na interface do *software* GD, propriedades a priori não vistas podem se mostrar, aos poucos, ou, de uma só vez. A percepção do que se mostra, se dá no ato perceptivo de ir à GD sensivelmente realizando movimentos. É a atenção que nos permite destacar de um emaranhado de informações, inclusive as recorrentes dos movimentos, aquilo que se mostra significativo, podendo ser propriedades e/ou relações possíveis.

Por exemplo, quando movo o vértice de um quadrado construído no *software* de GD para ser sempre a entidade quadrado, percebo que as medidas de seus lados se preservam sempre iguais uns com os outros, assim como seus ângulos internos se mantêm 90°. Com isso, ao estar atento ao movimento e às configurações que o mesmo vai constituindo, faz-me perceber que o quadrilátero, à priori intuído, mas não confirmado, trata-se de um quadrado, que junto ao movimento foi-se mostrando quadrado. A confirmação se dá quando através da atenção enlaçamos as composições da figura em movimento e a expressão de uma infinidade que figuras semelhantes, que carregam as características de um quadrado.

Ver a construção deste quadrado, e vê-la em movimento, da perspectiva husserliana, é voltar-se atentamente a ela, deixá-la em suspensão, de forma que seu entorno se mantenha, mas, como um fundo, ou solo de realizações já acontecidas, do qual ela não pode ser destacada. Este fundo é dinâmico. O movimento possível com *software* faz vibrar constantemente novos tons e perspectivas junto a este fundo, que também faz vibrar a figura que se renova ao sujeito que a movimenta ao também movimentar-se. “O fundo do movimento não é uma representação associada ou ligada exteriormente ao próprio movimento, ele o anima e o mantém a cada momento” (Merleau-Ponty, 2011, p. 159)

Entende-se que este modo de constituição de conhecimento que abarca o *ver* o quadrado, é *um modo* de buscar a essência das coisas. Essência, que é compreendida em Husserl como o que é essencial, o que se mostra enquanto *invariante* no fenômeno que intenciono em um movimento de redução, isto é, de purificação, suspendendo tudo o que comporta de inessencial, para que possa emergir o que lhe é essencial. Um objeto individual “possui sua *especificidade*, ele é composto de *predicáveis* essenciais que têm de lhe ser atribuídos (enquanto ele é como é em si mesmo), afim de que outras determinações secundárias, relativas, lhe possam ser atribuídas” (HUSSERL, 2006, p. 35). Para Husserl, a essência de um fenômeno interrogado é obtida pela chamada *técnica de variação imaginativa*. Na imaginação, “somente poderá variar enquanto variação *daquilo* que se intenciona em um *cogito* atual, na medida em que necessariamente tais variações compartilham algo de “invariante”, coincidindo em relação ao caráter necessário do que é intencionado no próprio pensamento” (Tourinho, 2012, p. 1).

Nessa perspectiva, entende-se que a GD é abertura para

15 A construção obedece às propriedades que constituem a figura.

um modo com o qual se pode compreender a essência de objetos matemáticos, dentre os quais, as figuras geométricas. Retomando o exemplo do quadrado, podemos perguntar: qual a essência do quadrado? Sabemos que é o que o constitui quadrado, sua razão de ser quadrado, suas características que se mostram sempre, que se preservam, mesmo havendo variações no modo de experienciá-lo ou experienciando uma diversidade de quadrados. O ambiente de GD é propício para esta compreensão. Nele, o sujeito move o vértice de um quadrado construído no *software* de GD para ser sempre a entidade quadrado, seja com um movimento constituído a priori na imaginação, ou, simplesmente realizado. Assim, provoca mudanças no quadrado ali dado, constituindo uma variedade de objetos outros, de quadrados outros. Esse ato, com solo no questionamento sobre a essência de quadrado, traz à percepção do sujeito os invariantes que se mostram no/ com movimento – quatro lados, sendo eles iguais entre si e quatro ângulos internos de amplitude 90° -. Estes invariantes são essenciais para compreensão do fenômeno interrogado (o quadrado). Quando nos pomos a refletir sobre os invariantes percebidos, podemos dizer o que é quadrado, a nosso modo, e, dizer o que entendemos por quadrado, assim como concebido pela ciência Matemática.

Em GD, os invariantes se doam junto às experiências táteis-visuais-sinestésicas, postas desta maneira por entendermos que ao agir, o sujeito realiza essas experiências como uma unidade, da qual elas são inseparáveis. A experiência tátil, por exemplo, possibilita arrastar, a visual possibilita a visualização do objeto se modificando; a sinestésica, o mover o objeto e o mover-se. Aqui elas são destacadas para dizer de cada uma, mas, sabe-se em Husserl (2006) que nosso corpo-vivente carrega consigo as lembranças (aparece aqui) de vivências prévias que juntamente com as vivências atuais traçam caminhos para a ação. No ato, estas experiências se entrelaçam perfazendo uma “experiência integral”.

É na variação do objeto que sua essência se mostra. Ao vê-lo, e vê-lo de diferentes modos; pela percepção, pela intuição, pela imaginação, posso ver muitas coisas e posso ver muitas vezes *as mesmas coisas* e, outras pessoas podem ver estas *mesmas coisas*. O núcleo invariante, isto é, o que se preserva na coisa pensada, mesmo após submetida a todas as variações que realizo em minha imaginação, é o que se entende em Husserl, ser sua essência, o que designa antes de mais nada, “aquilo que se encontra no ser próprio de um indivíduo como *o que ele é*” (Husserl, 2006, p. 35). No sentido fenomenológico aqui destacado, esta essência não é preposta ou pressuposta, logo não é atingida. Ela não é um ideal, assim como posto na filosofia de Platão. Ela é constituída em um movimento em que sentidos se fazem ao sujeito que intencionalmente está com a *coisa*, hora a experienciando sensivelmente, hora refletindo sobre o que ela lhe doa à percepção.

4 Conclusão

Inicialmente interroga-se como se constituem as ideias

husserlianas sobre Geometria e, como essas ideias podem se atualizar na constituição da Geometria Dinâmica.

Evidencia-se que a ação espacializante do sujeito no mundo é o primado de todo saber humano, dentre os quais, os que a ciência Geometria nos apresenta. Por ser a GD também ambientada por um fazer humano, vê-se possibilidade de articular o pensamento husserliano trazendo compreensões de como ele se se atualiza na GD bem como em qualquer ambiente tecnológico.

Ao espacializar em ambientes de GD, nos pomos em ação, nos movemos. Nossas ações se expressam na interface do *software* como extensão de nossa intencionalidade de mover o mouse, de clicar sobre ícones. No entanto, o movimento expresso na interface é o mesmo movimento que realizo no mouse que está sobre minha escrivaninha, em frente ao meu computador. Não são duas as espacializações. Movimento e expressão de movimento são partes de uma totalidade única que possuem um ponto zero, que é o corpo-próprio, que se situa em perspectivas diversas para pôr-se em movimento. A realidade que sustenta o estar com tecnologias informáticas é uma forma de ser da realidade mundana que vivenciamos, não se trata, portanto, de outra realidade.

Entende-se que o movimento que se materializa na interface do *software* é uma realização humana que compreende o programador e o sujeito que age com o ferramental disponível, intencionando movimentos diversos. Assim, entende-se que um estudo sobre ou com GD, não deve desprender-se da presença do corpo-próprio, pois é ele que se movimenta, movendo, e é a extensão deste movimento que ganha uma expressão na interface do *software*. Ao *estar-com* e nesse espaço, o corpo-próprio se movimenta e as coisas neste espaço vão ganhando novas configurações a cada movimento deste corpo.

Quando Husserl traz sua compreensão acerca de *invariantes* logo pode-se pensar em articulações possíveis com a GD, visto que muitos estudos sobre o tema se voltam para a questão dos invariantes. Em ambos os contextos a ideia de movimento é inseparável da ideia de invariantes isométricos; o que não varia só se mostra quando o desenho está em um movimento que intencionamos realizar. É a variação do objeto que pode nos mostra seus invariantes. Em Husserl, a *variação imaginativa* lança luz à essência das coisas, possibilitando-nos no processo de variação o *ver claro*.

Em GD, os invariantes muitas vezes são propriedades matemáticas pré-estabelecidas na figura construída e movida na interface do *software*. A percepção destes invariantes, o levantamento de conjecturas que emerge desta percepção e testes para validar o conjecturado, muitas vezes leva sujeitos que trabalham com GD a afirmarem: é um triângulo, é triângulo retângulo, por exemplo. Isso leva a pensar, conjecturando, que é creditado um caráter demonstrativo ao potencial dinâmico dos *softwares* de GD, ao movimento e percepção do movimento que se materializa em suas interfaces.

Essa possibilidade de afirmação com solo no movimento

e na visualização, ao passo que pode trazer muitas contribuições ao ensino e à aprendizagem de conceitos geométricos, pode também, em um sentido político epistemológico do desenvolvimento educacional, corroborar para a marginalização das práticas formais de demonstração. Se em sala de aula o professor aceitar do aluno o movimento e o que se vê nesse movimento como sendo uma resposta aos problemas matemáticos ou como uma demonstração realizada, estar-se-á valorizando a prática empírica junto ao raciocínio lógico, especialmente ao dedutivo.

O que se mostra relevante nesta questão do movimento em *softwares* de GD e da demonstração, é que se pode pensar e trabalhar a unidade mover-perceber-compreender-expressar, que abarcam em um mesmo fazer o papel, a interface computacional e o sujeito que os habita. Neste ato, não há hierarquia. O expressar matematicamente, demonstrando, não é um fazer final, descolado do movimento, da percepção e da compreensão das implicações desse movimento. A demonstração pode ir se configurando a cada movimento realizado e visto junto ao *software*. Ela mesma pode direcionar um movimento a ser realizado. Com o desenho em movimento pode-se fixar e buscar correlatos gráficos ao que se está refletindo na duração da demonstração. Enfim, movimento realizado em *softwares* e demonstração formal matemática podem ir se adaptando um ao outro mediante uma tarefa.

Entende-se que a GD abre com a função “Mover” (arrastar) possibilidades outras à *variação imaginativa*, visto que a compreensão do objeto na imaginação passa a ter um solo em que se intensificam experiências perceptivas de mover-se, movendo e de ver o movimento imaginado sendo realizado e se realizando em interfaces computacionais. Assim, a imaginação nos dá possibilidades de compreender movimentos e de compreender possíveis implicações desses movimentos. Com o *software* é possível materializar essas possibilidades.

Entende-se que a *variação imaginativa* é também movimento. Na *variação perceptiva* realizo movimentos com o mouse, com o teclado e percebo esses movimentos preenchendo sinestésicamente a interface do *software*. Posso nesse ato perceber invariantes em uma figura que movo. No entanto, se eu parar de mover o mouse, se fisicamente estou parado diante o computador, não implica dizer que parei de me movimentar. Na sinestesia, estar parado é também movimento, visto que não me desligo do mundo. A *variação imaginativa* de uma construção geométrica expressa na interface de um *software* é também movimento realizado possibilitando articulação de invariantes.

O mundo tecnológico do qual destaca-se os ambientes de GD, também é disponível para nós como mundo de vivências que nos convida a habitar o que se mostra na tela informacional, sendo isso que se mostra e a própria tela, transcendentais, horizontes de possibilidades aos quais visamos. Esse mundo não se mostra disponível para mim como um mero mundo das coisas, mas, em igual imediatez, como mundo de valores,

como mundo de bens, como mundo prático. Descubro, sem maiores dificuldades, que as coisas a minha frente estão dotadas tanto de propriedades materiais como de caracteres de valor.

O espaço que se abre em *softwares* de GD é também um mundo de valores, de bens, e é um convite a realizações perceptivas e reflexivas. Habitar este mundo sensivelmente aprendendo a lidar com uma geometria que subentende o movimento, sempre buscando aclará-la é uma possibilidade que se abre para a compreensão de uma verdade transcendental que se mostra junto à constituição do conhecimento na vivência com o *software*.

Estudando Husserl e trazendo suas ideias para melhor compreender o ambiente de GD, entende-se que esse espaço cibernético e tudo que o constitui pode ser para mim um horizonte de realidade indeterminada, de que se tem obscuramente consciência. Com resultados variáveis, posso lançar sobre ele, o olhar clarificador da atenção. Presentificações determinadas, primeiro obscuras, mas que vão se verificando, fazendo com que algo surja para mim

Ao estar com a GD e ao lançar luz sobre sua constituição, que a priori pode parecer-me obscura, vale questionar: trata-se da mesma geometria trazida tradicionalmente em livros e manuais? Esta questão não respondida aqui, mas, são tecidas compreensões sobre ela em nossa tese de doutorado, que no momento está sendo desenvolvida. Com ela, busca-se evidenciar como se dá a vivência de sujeitos que se doam à percepção de movimento nas transformações geométricas trabalhadas em um *software* de GD, bem como aos seus próprios movimentos corporais que anima o fundo dinâmico que abarca o modo de ser *sujeito-com-o-computador*.

Referências

- Bicudo, M. A. V. & Kluth, V. S. (2010). Geometria e Fenomenologia. In: M. A. V. Bicudo. (Org.). *Filosofia da Educação Matemática: fenomenologia, concepções, possibilidades didático-pedagógicas*, pp.131-147. São Paulo: Editora UNESP.
- Bicudo, M. A. V. (2011). A pesquisa qualitativa olhada para além de seus procedimentos. In: Bicudo, M. A. V. *Pesquisa qualitativa segundo a visão fenomenológica*. São Paulo: Cortez.
- Bicudo, M. A. V. (2014). A perplexidade: ser-com-o-computador e outras mídias. In: M.A.V. Bicudo, M. A.V. *Ciberespaço: possibilidades que se abrem ao mundo da educação*, pp.37-99. São Paulo: Editora Livraria da Física.
- Bicudo, M. A. V. (2010). Realidade Virtual: uma abordagem filosófica. *Cienc. Hum. Soc. Rev. Seropédica*, v.32, n. 1, p.121-134.
- Chauí, M. S. (1996). Vida e obra de Husserl. In: *Investigações Lógicas Sexta Investigação: Elementos de uma Elucidação Fenomenológica do conhecimento*. São Paulo: Nova Cultura.
- Coelho, F. S. (2015). *Um estudo sobre licenciatura de matemática oferecida na modalidade à distância*. 2015. 382p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro.

- Dartigues, A. (2008). *O que é a Fenomenologia?* São Paulo: Centauro.
- Detoni, A. R. (2012). A geometria se constituindo pré-reflexivamente: propostas. *Rev Eletr. Educ.*, v.6, n.2.
- Detoni, A. R. (2000). *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.
- Detoni, A. R. Contribuições de uma investigação sobre o Espaço para a Educação Matemática”. *Bolema* (UNESP-Rio Claro), Rio Claro, Unesp, v. 19, 2003.
- Eves, H. *Introdução à história da matemática*. Campinas: Editora da UNICAMP. 2011. 848p.
- Husserl, E. *A Crise das Ciências Europeias e a Fenomenologia Transcendental: uma introdução à filosofia fenomenológica*. Trad. Diogo Falcao Ferrer. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2012.
- Husserl, E. *Investigações Lógicas Sexta Investigação: Elementos de uma Elucidação Fenomenológica do conhecimento*. Trad. Zelko Loparic’ e Andréa M. A. C. Loparic’. Nova Cultural, 1996.
- Husserl, E. (2006). *A Origem da Geometria*. SE&PQ Sociedade de estudos e pesquisa qualitativos, 2006. Northwestern University Press; Evanston; Illinois.
- Husserl, E. (2001). *Meditações cartesianas: introdução à fenomenologia*. São Paulo.
- Husserl, E. (2006). *Ideias para uma Fenomenologia pura e para uma filosofia fenomenológica: introdução geral à fenomenologia pura*. Aparecida: Ideias & Letras.
- Merleau-Ponty. *Fenomenologia da Percepção*. São Paulo: Martins Fonte, 2011.
- Paulo, R. M. & Bicudo, M.A.V. (2010)Um estudo fenomenológico sobre a compreensão da geometria. In: A. P. P., Baumann. *Maria em forma/ação*, pp.243-254. Rio Claro: IGCE/Unesp.
- Pugliesi, M. (2001). Prefácio. In: Husserl, E. *Meditações cartesianas: introdução à fenomenologia*. São Paulo.
- Richit, A. (2009). *Projetos em Geometria Analítica usando o software de Geometria Dinâmica: repensando a formação inicial docente em matemática*. Rio Claro: Universidade Estadual Paulista.
- Santos, M. R. (2013). *Um estudo fenomenológico sobre o conhecimento geométrico*. Campinas: Universidade Estadual de Campinas.
- Santos, M. R., Mocrosky, L. F., & Mondini, F. (2010). Compreensões de Geometria expressas por crianças: prelúdio fenomenológico. In: M. A. V. Bicudo. *Filosofia da Educação Matemática: fenomenologia, concepções, possibilidades didático-pedagógicas*, pp.149-167. São Paulo: UNESP.
- Silva, G. H. G., & Penteado, M. G. (2009). *O trabalho com geometria dinâmica em uma perspectiva investigativa*. Curitiba: UTFPR.
- Tourinho, C. D. C. (2010). A consciência e o mundo na fenomenologia de Husserl: influxos e impactos sobre as ciências humanas. *Revispsi*, v.12, n. 3.