

O MOVIMENTO DO CORPO-PRÓPRIO E O MOVIMENTO DESTE CORPO COM *SOFTWARES* DE GEOMETRIA DINÂMICA

José Milton Lopes Pinheiro

Maria Aparecida Viggiani Bicudo

Adlai Ralph Detoni

INTRODUÇÃO

Pesquisas que focam a região de inquérito das tecnologias informáticas na Educação Matemática, dentre as quais a de Powell e Alqahtani (2015) e Silva e Penteado (2009), evidenciam que o conhecimento matemático constituído em ambientes informatizados é foco de muitos estudos. Compreender esse conhecimento e os modos pelos quais ele se constitui é uma tarefa complexa, até porque isso incide sobre o solo mutável e imprevisível em que está a Matemática sendo realizada por alunos em ambientes de ensino e de aprendizagem com tecnologias informáticas.

Percebemos que muitas pesquisas envolvendo Matemática e tecnologias informáticas como, por exemplo, a de Richit (2005) e Pinheiro (2013) têm focado a Geometria. Entendemos que esse direcionamento tem ocorrido, em parte, pelo recente desenvolvimento de *softwares* voltados para o ensino e aprendizagem de Geometria, especialmente os que promovem o ambiente denominado *Geometria Dinâmica*. Alguns desses *softwares* são: Cabri Geometrie, Geoplan, Régua e Compasso, Cinderela, Geogebra.

Richit (2005) descreve a Geometria Dinâmica ambientada no computador, ou equipamento similar com sua

potencialidade, como aquela que permite construir, explorar e conhecer propriedades de uma figura geométrica expressa na *interface* de um *software*, por meio do movimento de objetos pertencentes à figura, e estudar as implicações gráficas e/ou algébricas desse movimento. A Geometria Dinâmica é assim chamada por abrir possibilidades tais quais as de mover, arrastar, transladar e possibilitar atentar-se às implicações desses atos e refletir sobre elas.

Nas pesquisas evidenciadas acima, percebemos que o *dinâmico* creditado à Geometria Dinâmica é posto como característica intrínseca e inseparável dos *softwares*. No entanto, entendemos que esse *dinâmico* é correlato à intencionalidade humana de mover-se, movendo. Se dirigido o dinamismo ao *software*, sem considerar o sujeito movente, teríamos apenas uma *interface* computacional vazia de movimento, pois este não acontece por si e pelo software sem a ação intencional do sujeito.

Compreendemos, então, que o movimento em *softwares* de GD é uma possibilidade que se atualiza por um sujeito que intenciona o movimento. Compreender como se dá a presença do sujeito nessa atualização é um dos focos deste estudo.

Entendemos que, em nossas realizações, seja no mundo tecnológico ou fora dele, trazemos, na atualização de nossos atos, nossas experiências, nossos modos de ser e estar com o que nos circunvizinha.

Implicamos neste estudo a concepção de corpo-próprio desenvolvida por Merleau-Ponty. O corpo-próprio é entendido como *Leib*, corpo com movimento intencional. Nele, estão compreendidas 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-vida¹ que incessantemente vai se configurando junto às também incessantes configurações e reconfigurações deste corpo (MERLEAU-PONTY, 2011).

O sujeito realizador do movimento é entendido por nós como corpo-próprio, pois trata-se do sujeito em carne e osso, com sua materialidade carnal e espiritual. Buscando compreender como se constitui a presença do corpo-próprio e o movimento desse corpo em ambientes de GD, articulamos a seguinte pergunta: *como se realiza o movimento do corpo-próprio na atualização das possibilidades dinâmicas presentes em softwares de Geometria Dinâmica?*

Essa pergunta tem como fundo o *movimento* intencional realizado pelo corpo-próprio. Quando um movimento é solicitado pelas tarefas postas em um ambiente de Geometria Dinâmica, esse corpo realiza as possibilidades nele delineadas. Com o estudo bibliográfico que realizamos, entendemos que o corpo-próprio e o ambiente de GD se constituem nesse fundo (o movimento), ou seja, eles se constituem no movimento e em movimento. Por isso, no tópico que segue, trazemos nossa compreensão de *corpo-próprio* constituída junto a estudos de Merleau-Ponty (2011), em que esse corpo é ele mesmo movimento intencional.

¹ [...] 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 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).

10.1 O MOVIMENTO DO/NO CORPO-PRÓPRIO

Quando assumimos aqui a concepção de corpo-próprio, queremos deixar claro que nossas compreensões acerca do movimento são as da fenomenologia husserliana, uma vez que as ideias de Husserl são assumidas e desenvolvidas em uma dimensão da Psicologia e da Filosofia por Merleau-Ponty. Essas ideias são importantes para que compreendamos a sinestesia² e a motricidade na complexidade do movimento intencional do corpo-vivente. Essas ideias dizem de um todo global que abrange os conteúdos sensoriais e sinestésicos.

O movimento do corpo-próprio é discutido por Merleau-Ponty em sua obra *Fenomenologia da Percepção* sob a ótica da motricidade e da percepção. O filósofo (2011) entende que a motricidade é a intencionalidade original humana de se movimentar, de pôr-se em movimento. Entendemos, nessa obra, que a percepção é um modo em que a motricidade se realiza e é realizadora. O sujeito-encarnado se move, movendo-se e atenta-se ao que se mostra nesse movimento de perceber, e atenta-se aos modos pelos quais pode dar-se conta do movimento, constituindo o próprio ato de perceber e o percebido enlaçado na percepção.

Buscando compreender o movimento do corpo-próprio, Merleau-Ponty se dedica a investigar pessoas portadoras de patologias motoras. Na *Fenomenologia da Percepção*, ele expõe relatos das experiências realizadas com essas pessoas e, lançando um olhar interrogador a suas patologias, articula suas compreensões sobre a constituição de

² 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, pp. 85-86).

O movimento do corpo-próprio...

movimentos realizados por “sujeitos normais”, não portadores das patologias estudadas.

Merleau-Ponty (2011) evidencia o caso de uma pessoa que não apresenta conhecimento de seu corpo como uma unidade. Por exemplo, para realizar o movimento de pegar um objeto, antes, ela precisa localizar em seu corpo o seu braço, seu antebraço e sua mão, ou seja, no ato, seu corpo é um conjunto de fragmentos que devem ser localizados e ordenados objetivamente e de forma mediada por um esquema. Isso leva Merleau-Ponty (2011) a articular ideias sobre o conhecimento original (sem mediação) que tem um “sujeito normal” de seu corpo. No ato de pegar, ele tem a posse indivisa de seu corpo, que

projeta em torno de si um certo ‘meio’, enquanto suas ‘partes’ se conhecem dinamicamente umas às outras, e seus receptores se dispõem, de maneira a tornar possível, por sua sinergia, a percepção do objeto (MERLEAU-PONTY, 2011, p. 312).

Merleau-Ponty (2011) afirma que a percepção é um ato que nos dá as coisas do mundo como presença, no instante do agora em que o ato de perceber se realiza. Não nos dá as coisas percebidas de forma imediata, mas, gradativamente, através de perspectivas tomadas pelo corpo-próprio que, em movimentos intencionais, busca a percepção do todo junto às percepções diversas e distintas do que vai se mostrando em cada ato de perceber.

São as diferentes perspectivas assumidas pelo corpo-próprio em movimento que trazem à percepção peculiaridades e nuances qualitativas que dizem do todo do objeto percebido. Por isso Merleau-Ponty (2011) chama o corpo-próprio, também, de *ponto zero* de visada, que permite adentrar o mundo e compreendê-lo, estando sempre em situação de lançar fios condutores sensíveis às nuances mais

simples que este mundo doa, fios que permitem sentir o mundo e sentirmo-nos nele.

A percepção e o que ela enlaça se atualizam no movimento constante em que o corpo-próprio se projeta em direção ao mundo, configurando-se em movimento e configurando o mundo com esses movimentos. O movimento trata-se, portanto, de um fazer criador em que o corpo-próprio, ao se situar em diferentes pontos de visada e em diferentes olhares que perpassam o mundo, percebe sentidos que se mostram e atribui significados a isso que se mostra. No movimento desse corpo, podemos “fazer a leitura, com lentes sensíveis dos aspectos visíveis e invisíveis do *Ser*, do conhecimento e da cultura. As significações que surgem, o sentido, são, em última instância, significações vividas” (NOBREGA, 2008, p. 147).

Merleau-Ponty (2011) e Husserl (2012) enfatizam que, da perspectiva que nos lançamos ao mundo que se doa em possibilidades de percepções, deparamos, junto às coisas, com faces que se mostram e as percebemos, sendo que outras faces são vistas quando o corpo-próprio assume outras perspectivas das quais pode vê-las.

A busca pelo que *a priori* não se mostra é possível, pois o sujeito da percepção, o corpo-próprio, é ele mesmo dinâmico. Ele pode experienciar uma diversidade de objetos e pode experienciar um mesmo objeto em diversos modos de mover-se; pode ir em sua direção com ou sem uma teorização que o subentenda; pode realizar a variação do mesmo na imaginação; pode intuitivamente antever suas faces que não se mostram ou pode ir até o mesmo para tocá-lo, vê-lo, senti-lo.

O ato de perceber se funda na experiência do corpo-próprio, que, em Merleau-Ponty (2011), é entendido como um campo sinestésico criador de sentidos. A percepção sinestésica é a regra que nos permite perceber sentidos

O movimento do corpo-próprio...

preenchendo e sendo preenchidos por/em um fundo que se movimenta, que se expande e produz movimento.

O corpo-próprio, como campo sinestésico, move-se e faz do mundo seu solo de realizações, faz o mundo também sinestésico. Merleau-Ponty (2011), estabelecendo analogia com a Física, diz que o movimento desse corpo é *centrífugo*, pois ele adentra e provoca uma expansão do mundo, ao mesmo tempo em que ele mesmo se realiza, expandindo-se. Esse movimento pode ser percebido e compreendido por quem a ele se voltar, ou seja, o próprio movente ou outrem. Essa expansão não só provoca mudança, mas é ela mesma mudança. Nessa perspectiva, Ales Bello e Mangarano (2012, p.202) enfatizam que *todo movimento se constitui enquanto mudança*.

Compreendemos assim que todo movimento realizado atualiza um fundo que também é móvel. O fundo de um movimento é dinâmico e o dinamismo desse fundo é sempre abertura ao movimento, ou seja, 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). Cada

movimento e cada objeto convidam à realização de um gesto, não havendo, pois, representação, mas criação, novas possibilidades de interpretação das diferentes situações existenciais (NOBREGA, 2008, p. 142).

Quando o corpo-próprio se movimenta, seu movimento traz a presença do outro: das coisas, dos objetos, dos ruídos, das pessoas. Entendemos em Husserl (2006) que isso evidencia a coexistência entre aquele que move e o que é movido, entre o móvel e o movente; o mundo que nos circunda *está para todos aí*, ao mesmo tempo em que todos nós estamos nele. Estou eu e as coisas *no mundo e com o mundo*; não sou diante delas um sujeito objetivado; não as possuo em pensamentos e ideias que racionalmente me darão seus

segredos, mas me lanço a eles, os vivencio; enveredo-me no mistério que cada um mostra, que me afeta, provoca e faz-me movimentar. Sou eu *com* as coisas; sou parte delas e elas parte de mim e o meu olhar as percorre e as habita.

Sobre isso, Merleau-Ponty (2011) afirma que, o engajamento do corpo-próprio, via motricidade, constitui uma linguagem que, no ato perceptivo, afeta o outro, alguém que se volta ao movimento realizado e que, por sua vez, atribui significados ao que vê. A comunicação traz à situação de compreender e ser compreendido o eu e o outro, ou seja, a comunicação está entrelaçada à *percepção do outro*, com o qual o sujeito compartilha o mundo. Nesse mundo, conforme diz Bicudo (1997, p.84), “o que existe, em qualquer modalidade que seja, tem seus modos de dar-se à experiência, e o sujeito tem suas variações subjetivas de perceber-se e de realizar sínteses perceptivas comunicadas, de acordo com as peculiaridades, aos outros sujeitos”.

Por exemplo, quando me deparo com um grupo de amigos do outro lado da rua, um complexo fundo de possibilidades de significados solicita minha manifestação gestual. Concretizo um aceno, porém esse movimento está nesse generoso fundo de atribuições possíveis de significado. Mesmo ao longe, os amigos comungam desse fundo, de onde o simples gesto é interpretado por eles na grandeza significativa que a comunicação exige.

Embora o percebido possa ser comunicado e com isso tornar-se percebido também pelo outro, Merleau-Ponty (2011) e Husserl (2006) assumem que, dadas as perspectivas variadas, a diversidade de situações e posições em que se está inserido no tocante à percepção, ao meio social, ao meio sociocultural, histórico ou religioso, a percepção nos abre uma infinidade de aspectos perceptíveis, dados pela subjetividade de cada um, levando a compreensões diversas, que dependem de ações individuais e coletivas.

O movimento do corpo-próprio...

O movimento do sujeito-encarnado, a percepção desse movimento pelo outro e por ele mesmo permitem-lhe estar e dar-se conta de estar vivenciando um mesmo mundo que o outro também está vivenciando. As perspectivas que se mostram a cada movimento, a cada olhar, ao olhar de cada um, permitem percepções diversas que, pela linguagem, pela troca de informações, constituem uma compreensão mais abrangente do mundo e das coisas que nele estão presentes.

Merleau-Ponty (2011) entende que a experiência motora do corpo-próprio é o modo pelo qual habitamos o mundo e as coisas nele presentes. Nessa experiência, as configurações do objeto percebido vão se modificando ao mesmo tempo em que o corpo-próprio se põe em movimento, movendo-se. Entendemos que, nessa configuração que se mostra no entrelaçamento entre o movimento, seu realizador e o que ele abarca, o conhecimento humano vai-se constituindo.

De acordo com Merleau-Ponty (2011), a constituição do conhecimento se dá em primeiro momento pelos atos sensoriais, dentre os quais o ato de ver e tocar. Atos esses que, nessa concepção, não podem ser substituídos pelos atos de se pensar vendo e se pensar tocando, visto que não

é o sujeito epistemológico que efetua a síntese, é o corpo que, quando sai de sua dispersão, se ordena, se dirige por todos os meios para um termo único de seu movimento, e quando pelo fenômeno da sinergia, uma intensão única se concebe nele (MERLEAU-PONTY, 2011, p. 312).

Isso possibilita dizer que a experiência do movimento de perceber, ou o movimento de perceber o movimento, se dá no agora, ou seja, no instante de sua ocorrência e que a intencionalidade na percepção não é o ato de refletir sobre. Porém, perceber consiste em, com a ajuda dos sentidos, tornar algo presente a si, trazendo-os de seus lugares num

horizonte de mundo e decifrando-os de forma a colocar seus detalhes nos horizontes perceptivos que lhes convenha (MERLEAU-PONTY, 2011).

O movimento do corpo-próprio, a intencionalidade de pôr-se em movimento e a mudança que se realiza no mundo e no sujeito realizador da mudança constituem um solo sobre o qual tecemos, no tópico que segue, nossas compreensões sobre o sujeito que se move com *softwares* de Geometria Dinâmica e percebe a realização de seus movimentos se expondo em interfaces³: a que se materializa na tela computacional – na qual a expressão do movimento se realiza - e as interfaces que, quando tocadas, tornam-se parte do corpo-próprio realizador do movimento, o *mouse* e o teclado, por exemplo. Dizemos sobre o movimento do corpo-próprio que, pondo-se em movimento, preenche, atualiza e faz-se realizar no dinamismo posto como possibilidade programada em interfaces de Ambientes de GD.

10.2 O MOVIMENTO DO CORPO-PRÓPRIO EM AMBIENTES DE GEOMETRIA DINÂMICA

Ao focarmos o *movimento do corpo-próprio* na dimensão do mundo-vida, foi-se mostrando um horizonte de possibilidades em que visamos os modos pelos quais esse movimento se atualiza em *softwares* computacionais, mais especificamente em *softwares* de Geometria Dinâmica.

³ *Interface* designa, “ao pé da letra, algo que se coloca no encontro de duas faces, que se volta para ambos os lados que se encontram, caracterizam uma fronteira” (FIGUEIREDO, 2014, p. 138). A interface do *software* de GD se “volta” para o lado de sua programação à medida que é capaz de gerar, sob alguns comandos/regras, figuras e possibilidade de movimento e se volta para o lado do sujeito que realiza ações nela e se põe atento às implicações das mesmas. Assim, as interfaces agem como mediadoras que atuam entre dois polos: a programação do *software* e a pessoa que a ele se direciona.

Entendemos que esses *softwares* manifestam uma amplitude de possibilidades de movimento e percepção de mudança que, ao serem realizadas pelo sujeito-movente na interface comunicacional, expandem-se e são expandidas em uma dialética constante em que o computador abre possibilidades de movimento em um campo de realizações possíveis. Nessas realizações, há uma modificação naquele que realiza o movimento e, por sua vez, no modo de efetuar o movimento no próprio campo de possibilidades presentes na lógica do *software*. Agimos com o computador disparando intencionalmente “comandos que se atualizarão em tarefas específicas, efetuadas com a materialidade disponível pelo programa com o qual está operando” (BICUDO, 2014, p. 60).

Em toda figura construída na interface de um *software* de GD, está subentendida a possibilidade do movimento, em especial a possibilidade de retirar essa figura de sua posição inicial, destinando-a a outra posição. Em GD, tem-se o deslocamento da figura sem que se fixe sua posição inicial. Ela se mostra, ao ser movida, conforme evidenciado por Pinheiro (2013), como um objeto flutuante, que pode não deixar expresso na interface o rastro⁴ do percurso intencionado pelo sujeito que a move. Isso se diferencia do movimento realizado em construções com régua e compasso, nas quais a transformação de posição fixa a posição inicial A e a posição final A' da figura deslocada. Em ambos os casos, se não houver um pensamento e intencionalidade de movimento, o deslocamento se definirá a partir desse sistema de posicionamento (inicial e final), mas, é preciso voltar-se a aspectos epistemológicos do movimento e às compreensões que possam emergir do mesmo.

⁴ Existe em alguns softwares de GD a possibilidade de habilitar rastro na figura, o que evidencia o percurso que a mesma realiza quando incidido sobre ela um movimento qualquer.

Os objetos dispostos na interface do *software* são presenças que se manifestam enquanto *potência*, que “significa característica do que é potente, do que tem força para ser, do que traz em si as potencialidades para tornar-se” (BICUDO, 2010, p. 125). Essa potência está imbricada na presença do sujeito junto ao *software*. Ao se movimentar, ele realiza movimento, produzindo mudança e percepção de mudança, seja na interface do *software*, seja em si mesmo como o realizador do movimento. O ato de mover os objetos na interface do *software* é o disparador da atualização. Ele transforma a intenção de um movimento no próprio movimento:

O ato é o que atualiza a potência, abrangendo o movimento para fazer avançar o acontecer. Ele inclui uma certa operação e é entendido pela mudança. Esse movimento é importante na filosofia aristotélica, porque significa “levar a cabo, a efeito” o que existe potencialmente, enquanto existe potencialmente. Com esse movimento, o ser passa da potência de ser ao ato de ser. Assim, a mudança de um objeto é passagem de um estado de potência ou potencialidade (modo de ser potencial) a um estado de ato ou atualidade (modo de ser atual) (BICUDO, 2010, p. 125).

Desse modo, entendemos que o corpo-próprio que habita a interface é quem faz com que ela se expanda, transformando-a e transcendendo as intenções do realizador da programação e/ou do responsável pelo que foi programado por esse realizador. Com isso, articulamos nossa compreensão de que a geometria do *software*, só pode ser caracterizada como dinâmica na presença do corpo-próprio que intenciona o movimento em movimento; seu potencial dinâmico se atualiza, deixa de ser potencialmente movimento para ser movimento realizado.

Esses movimentos se expõem quando o sujeito-movente intenciona movimentos junto ao que Figueiredo

O movimento do corpo-próprio...

(2014) chama de interfaces físicas, o *mouse* e o teclado, por exemplo. É no encontro entre a solicitação do movimento e a realização do movimento que a Geometria Dinâmica acontece e é na intencionalidade de atentar-se ao que essa realização mostra na interface do *software* que ela pode ser estudada e compreendida. Assim, entendemos que não há Geometria Dinâmica bem como não há Geometria se não houver o Ser movente. Mesmo o programador estabelecendo regras que sustentam movimentos diversos possíveis, esses serão apenas possibilidades de movimento se não houver o corpo-próprio, o ponto zero de todo e qualquer movimento.

Pinheiro (2013) evidencia que a interface do *software* de GD, quando preenchida por uma atividade que solicita ações diversas, provoca um querer avançar e faz aflorar nos alunos a curiosidade, a vontade de clicar, de mover, de estender-se ao que a interface lhes mostra, enfim, de mover-se. Nessa perspectiva, Bicudo (2014) afirma que o sujeito age com a *interface*, com o computador, mas ele

o faz acionando comandos; porém, já está distante da ação simples e mecânica, pois com a racionalidade binária entrelaçam-se modos de ele ser ao estar com os outros e com o mundo; entrelaçam-se expectativas, sentimentos, modos de compreender-se e ao mundo (BICUDO, 2014, p. 63).

A realização do movimento em *softwares* de GD pode ser entendida, com o auxílio de Merleau-Ponty (2006), como uma configuração da motricidade do corpo-próprio, que, estando intencionalmente movendo-se, move-se, define, como interpretam esse filósofo Bicudo e Kluth (2010, p. 133): “o lugar que está por meio da tarefa, do que intenciona efetuar, e das situações específicas, delineadas por sua unidade harmônica com o mundo-horizonte”.

Junto às ações do corpo-próprio, um fundo sinestésico vai-se constituindo e constituindo a *interface* do *software*; novos preenchimentos se mostram e o sujeito que move, movendo-se, percebe-se 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.

No espaço cibernético em que a GD é trabalhada, o fundo sinestésico acima mencionado contempla todo o aparato tecnológico e suas possibilidades que potencializam o movimento. Esse fundo é dinâmico. O movimento possível com *software* faz vibrar constantemente novos tons e perspectivas junto ao mesmo, que também fazem vibrar as figuras que se renovam ao sujeito que as movimenta ao também movimentar-se. Enfim, o movimento faz vir à percepção novas faces e, também, novas interfaces.

Com o *software* de GD, o sujeito-movente intenciona um movimento ao responder a solicitações postas por atividades a serem realizadas e, ao atualizar esse movimento, configuram-se novas interfaces (modos de a geometria se mostrar distintos dos que se expõem em livros didáticos e dos praticados em espaços não cibernéticos) com preenchimentos. As novas *interfaces*, que assim se constituem, se dispõem ao movimento, estados de potência de ser, de tornar-se existência:

A existência dá-se com a atualização do que já está em potência. Assim, o atual é o que se apresenta como realidade, ainda que em dimensões de atualizações individualizadas, isto é, em casos específicos em relação à potência (BICUDO, 2010, p. 125).

Cada movimento junto à interface do *software* de GD define novas experiências: de focar, de desfocar, de mover, de

arrastar. Essas experiências deixam um rastro sinestésico no corpo-próprio do (ou dos) sujeito (ou sujeitos) em atividade motora e também na *interface* do *software*. A sinestesia que abarca o corpo-próprio-*software* de GD, evidencia os modos pelos quais a motricidade humana enlaça o núcleo de movimentos e de *fazimento* de sentidos de movimentos, conduzindo à constituição de conhecimento geométrico que se dá no encontro entre o corpo-próprio e o que está disponível na *interface* da GD.

Em pesquisas como a de Alves e Soares (2003), que versam sobre Geometria Dinâmica, há o destaque à possibilidade de *softwares* de GD de “arrastar” figuras ou objetos que a constituem. É destacado, também, o estudo da figura em movimento, visando identificar invariantes na mesma. Pinheiro (2013) enfatiza que o conjunto dos invariantes de uma figura é o que constitui a estrutura que permite compreendê-la e distingui-la de outras figuras. São propriedades sem as quais a mesma não pode ser definida e, no dinamismo do software, as invariâncias são acolhidas e se fazem emergir à atenção do sujeito.

Voltar-se intencionalmente à *interface* presentificada na tela do computador e aos objetos geométricos que nela podem ser movidos, faz com que possa se manifestar também o que não varia nesses objetos geométricos⁵. 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, lança-o em novas possibilidades de movimento, modificando suas compreensões sobre o que está realizando, bem como suas compreensões sobre o que se mostra nessa realização.

⁵ Também compreendidos como *entes geométricos*, termo usado em manuais de geometria para designar objetos que, em suas definições, fecham-se em ideias acabadas e irrefutáveis.

No movimento da figura construída em *softwares* de GD, intencionado pelo sujeito-movente, as propriedades preestabelecidas em sua construção se preservam. Nesse contexto, a ideia de movimento é inseparável da ideia de invariantes isométricos; o que não varia no desenho só se mostra quando ele está em um movimento que intencionamos realizar, ou seja, é a sua variação realizada pelo sujeito-encarnado que pode vir a mostrar seus invariantes.

A figura *em movimento* que se presentifica na interface sustentada pelo programa do *software* de GD pode ser vista, da perspectiva fenomenológica, como manifestação da intencionalidade humana de se movimentar, movimentando. A interface

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).

Esse ato de arrastar que nos dá invariantes e também variantes pode ser coordenado; o sujeito realiza movimentos atendendo às solicitações que ele mesmo coloca em suspensão. Trata-se, por um lado, de movimentos precisos, cautelosos, que podem doar à percepção alguma informação intencionada. O movimento desarticulado, acelerado, também caracteriza uma coordenação do movimento que pode, em muitos casos, validar uma intuição e ir ao encontro do compreendido no ato da percepção inicial de possíveis invariantes. Na ação de arrastar um objeto geométrico na interface do *software* de GD, o corpo-próprio se coordena e coordena seu movimento com a tecnologia informática envolvida.

Ao estudar os textos aqui citados que versam sobre GD e ao retomar reflexivamente nossas experiências em

laboratório com nossos alunos, realizando o trabalho com Geometria Dinâmica, demo-nos conta de que os atos iniciais deles perante uma atividade consistem de imediato em realizar movimentos com o *mouse* e atentar para as implicações dos mesmos na interface do *software*. Em nossas pesquisas já iniciadas, experienciamos que são poucos os alunos que inicialmente pensam em um movimento antes de realizá-lo. Entendemos que o pensar se realiza junto ao movimento, um anima o outro. Por isso, compreendemos que essa postura inicial de nossos alunos se materializa em atos perceptivos, que, segundo Merleau-Ponty (2006), constituem uma síntese prática na qual o ato de realizar um movimento é distinto do ato de pensar na realização desse mesmo movimento. Esse segundo ato, para Merleau-Ponty (2006), realiza-se em sínteses reflexivas, nas quais se avalia, faz-se juízo antes de efetivar o movimento.

Na síntese prática que sustenta os primeiros movimentos realizados com *softwares* de GD, destacamos experiências perceptivas que privilegiam o tato, a visão e a sinestesia. As experiências táteis permitem, por exemplo, modos diferentes de tocar o mouse: apoiando toda a mão sobre o mesmo, clicando com o indicador ou outro dedo, realizando uma força adequada para pressionar os botões, movendo o *mouse* etc. A experiência possibilita a visualização do objeto se modificando e o movimento do *mouse* que promove essa modificação. As sinestésicas permitem espacializar, ou seja, ocupar o espaço que abarca o movimento e sua expressão. Sinestesticamente me movimento enquanto movimento o *mouse*, percebo-me como realizador desse movimento e também do movimento que se evidencia na interface do *software* de GD.

Aqui falamos desses sentidos de modo separado; no entanto, no ato de mover o *mouse*, intuindo mover um ponto expresso na interface do *software*, por exemplo, experiências táteis, visuais e sinestésicas se entrelaçam. Toco o *mouse* sem

direcionar o olhar, mas este já foi direcionado anteriormente na mesma ação. Posso ver sem abrir os olhos e executar tarefas, por compreender o que preciso fazer e por haver uma *memória* encarnada. Os atos de tocar e ver são abarcados por um fundo sinestésico; eles mesmos são movimentos que se dão em movimento, ou seja, eles constituem experiências sinestésicas. Munir-se de uma ferramenta, portanto, não quer dizer se apossar de algo complementar e exterior; Merleau-Ponty nos mostra, em sua *Fenomenologia da Percepção*, como o cego e sua bengala formam uma só corporeidade, num todo perceptivo indiviso.

Perceber o movimento dos objetos geométricos, *analisar* as implicações desse movimento e compreender o que se mostra nele perfaz um modo de apreender conhecimentos diversos estando com *softwares* de GD (PINHEIRO, 2013). Entendemos com Merleau-Ponty (2011) que, nesse processo de compreensão, os atos perceptivos são anteriores aos “atos reflexivos” de julgamento e de análise⁶. Assim, com esse filósofo, entendemos também que na percepção se funda todo saber humano. Ela é “o primado” de todo conhecimento. Por exemplo, como já foi aqui discutido, invariantes se mostram em ambientes de GD e são compreendidos quando o corpo-próprio se põe em movimento, realizando movimento; trata-se de pegar o *mouse*, clicar sobre o objeto e arrastá-lo, estando sempre atento a ele. Nesse ato perceptivo, o sujeito-movente não está preocupado em criar procedimentos e regras para o movimento do *mouse*, não busca descrever o movimento percebido. Ele pode perceber invariantes, mas não busca de imediato fazer uma asserção, caracterizando-os. Não busca descrever convergências ou divergências entre invariantes, apenas lança-

⁶ Entendemos que no ato perceptivo estamos constantemente julgando e analisando, porém estamos em um nível de análise e julgamento distinto do que as ciências propõem para verificações e demonstrações.

O movimento do corpo-próprio...

se ao movimento de vê-los convergindo ou divergindo com o movimento realizado.

A percepção se dá no agora. Descrever e analisar o percebido são realizações de um momento posterior ao momento em que a percepção aconteceu. Esses atos são voltados ao que a percepção mostrou, ou seja, são voltados ao mundo das realizações perceptivas. É do solo mundano das realizações perceptivas que emergem compreensões iniciais que, em um processo mediado pela linguagem, vão sendo discutidas, articuladas e estruturadas. Dessa forma, ao se refletir sobre o percebido, conhecimentos mais abrangentes, mais articulados vão sendo constituídos. Desse modo constituem-se todos os conhecimentos, do senso comum aos científicos.

10.3 APRESENTANDO COMPREENSÕES

Neste artigo, especialmente no segundo tópico, expressamos compreensões que nos permitem dizer da interrogação *como se realiza o movimento do corpo-próprio na atualização das possibilidades dinâmicas presentes em softwares de Geometria Dinâmica*. Essas compreensões são apresentadas de modo mais aprofundado na tese de doutorado que vem sendo realizada pelos autores deste texto, nas posições de orientando, orientadora e coorientador.

Evidenciamos que o corpo-próprio se movimenta e que seu movimento é o atualizador do programa do *software* que se mostra como potência de *ser dinâmico*. Tal atualização é realizada em atos do sujeito-encarnado, corpo-vivente, junto às *interfaces* físicas ao sustentar e animar o movimento expresso na interface do *software* de GD.

Tendo como sustentação essas compreensões que dizem da realização e da atualização do movimento junto a *softwares* de GD, é preciso avançar em estudos que focam o *como se dá* a percepção dessa atualização. Para isso é preciso

investigar situações em que sujeitos de pesquisa se põem nesse movimento e pedir que os mesmos relatem como o percebem e como se percebem sendo eles seus realizadores.⁷

Dos estudos realizados, compreendemos que, na estada com o mundo que se abre na interface do *software*, o sujeito-movente vai em direção aos objetos disponíveis à percepção, compreende de imediato sua estrutura com auxílio do movimento de seu corpo e, com isso, o objeto regula diretamente seus movimentos. “Esse diálogo do sujeito com o objeto, essa retomada pelo sujeito do sentido esparso no objeto e pelo objeto das intenções do sujeito que é a percepção fisionômica, dispõe em torno do sujeito um mundo que lhe fala de si mesmo e instala no mundo seus próprios pensamentos (MERLEAU-PONTY, 2011, p. 185).

Estar em ação, 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 movente, significação das coisas e dos outros, que se articulam como sementes de compreensões que, nos atos intencionais da consciência e respectiva expressão e comunicação intersubjetiva, vão se articulando como conhecimento. Estando com o *software*, os manuais são comandos para se habitar o horizonte que a tela informacional permite.

Estudar o corpo-próprio-com-GD é, antes de tudo, estudar o modo de ele se espacializar, que, para Merleau-Ponty, é o modo de ir ao mundo, tendo o sujeito uma posse absoluta de seu corpo, compreendendo-o enquanto móvel e movente. Esse modo de espacializar-se também acontece no mundo tecnológico, no mundo da Geometria Dinâmica. A compreensão de que sou corpo móvel e movente leva a entender melhor a unidade do movimento do corpo-próprio junto ao *mouse* e à expressão desse movimento na interface do

⁷ Essa investigação está sendo por nós realizada no âmbito do projeto.

O movimento do corpo-próprio...

software. Portanto, não são dois movimentos. É movimento uno. Entretanto, expresso em espaços distintos: o espaço em que estou com minha escrivaninha sobre a qual está meu computador e o espaço que se abre à exploração na interface do *software* de Geometria Dinâmica.

REFERÊNCIAS

ALES BELLO, A.; MANGARANO, P. (Orgs.). ... e *La coscienza?* Fenomenologia psicopatologia neuroscienze. Collana del Centro Italiano di Ricerche Fenomenologiche. Edizioni Giuseppe Laterza: Bari, 2012, p. 902.

ALVES, G. S.; SOARES, A. B. Geometria Dinâmica: um estudo de seus recursos, potencialidades e limitações através do *software Tabulae*. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 9., CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 23, 2003, Campinas. *Anais...* Campinas: CSBC, 2003. pp. 275-286.

BICUDO, M. A. V. Uma leitura de O Primado da Percepção e suas consequências filosóficas. IN: BIUDO, M. A. V.; ESPOSITO, V. H. C. (Org.) *Joel Martins...* um seminário avançado em fenomenologia. São Paulo: Educ, 1997.

_____ ; KLUTH, V. S. Geometria e Fenomenologia. In: Maria Aparecida Viggiani Bicudo. (Org.). *Filosofia da Educação Matemática: fenomenologia, concepções, possibilidades didático-pedagógicas*. 1ª ed. São Paulo: Editora UNESP, 2010, v. 1, pp. 131-147.

_____. Realidade Virtual: uma abordagem filosófica. *Ci. Huma. e Soc. Em Ver. Seropédica*, v.32, n. 1, pp. 121-134, jan/jun 2010.

_____. A perplexidade: ser-com-o-computador e outras mídias. In: BICUDO, M. A.V. (Org.). *Ciberespaço: possibilidades que se abrem ao mundo da educação*. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014, pp. 37-66.

FIGUEIREDO O. A. A questão do sentido em computação. In: BICUDO, M. A.V. (Org.). *Ciberespaço: possibilidades que se abrem ao mundo da educação*. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014, pp. 313-342.

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, pp. 17-36.

_____. *Ideias para uma Fenomenologia pura e para uma filosofia fenomenológica*: introdução geral à fenomenologia pura/Edmund Husserl. 5 ed. Trad. Marcio Suzuki. Aparecida: Ideias & Letras, 2006.

MERLEAU-PONTY. M. *Fenomenologia da Percepção*. São Paulo: Martins Fontes, 2011.

NOBREGA, P. T. Corpo, percepção e conhecimento em Merleau-Ponty. *Estudos de Psicologia*, v.13, n.2, pp. 141-148, 2008.

PINHEIRO, J. M. L. *A Aprendizagem Significativa em ambientes colaborativo-investigativos de aprendizagem*: um estudo de conceitos de Geometria Analítica Plana. 2013. 202p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2013.

POWELL, A. B.; ALQAHTANI, M. M. Tasks and meta-tasks to promote productive mathematical discourse in

O movimento do corpo-próprio...

collaborative digital environments. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON EDUCATION IN MATHEMATICS, SCIENCE & TECHNOLOGY, 2015, Antalya. *Anais...* Antalya: ICEMST: 2015, pp. 84-94.

RICHT, A. *Projetos em Geometria Analítica usando o software de Geometria Dinâmica: repensando a formação inicial docente em matemática*. 2005. 169f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociência e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2009.

SILVA, G. H. G.; PENTEADO, M. G. O trabalho com geometria dinâmica em uma perspectiva investigativa. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 1., 2009, Curitiba. *Anais...* Curitiba: UTFPR, 2009, pp. 1066-1079.

