

Corpo, Videogame e Constituição de Conhecimento Matemático: um estudo com Xbox Kinect

Body, Video Game and Mathematical Knowledge Constitution: a study with Xbox Kinect

<https://doi.org/10.37001/ripem.v10i3.2687>

Caroline Antunes da Silva

<https://orcid.org/0000-0001-6233-6763>

Colégio La Salle – Canoas

Maurício Rosa

<https://orcid.org/0000-0001-9682-4343>

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

mauriciomatematica@gmail.com

Resumo

Esta pesquisa objetiva investigar como se mostra a constituição do conhecimento matemático com o estudo dos movimentos corporais realizados por estudantes que jogam o game Sports Rivals, do videogame Xbox One com Kinect (sensor de movimento corporal). Quatro alunos do primeiro ano do Ensino Médio participaram da proposta. Para alcançarmos nosso objetivo, a pesquisa se ancorou em eixos teóricos para compreender qual relação do corpo com a constituição do conhecimento matemático e a utilização de Tecnologias Digitais (TD). Assim, a tecnologia permeia a pesquisa começando com a escolha do recurso, o planejamento dos encontros para a produção dos dados e formas de pensar que os estudantes revelam. Nesse artigo, é apresentada uma das formas de se mostrar a constituição do conhecimento matemático, sendo “Pela expressão da percepção do movimento de outro corpo” o modo pelo qual os participantes expressam percepções dos movimentos do outro, refletindo matematicamente sobre isso. Esse fato permite que o seu próprio movimento se faça como repetição do que foi visto, havendo intuitivamente a ação de criar modelos para teste de movimento e aperfeiçoamento desse. A percepção se realiza nesse encontro ver-visto do corpo do outro e nesse processo a constituição do conhecimento se mostra com os atos de ser-com-TD, pensar-com-TD e saber-fazer-com-TD percebendo o corpo como atuante em todo o processo de constituição do conhecimento matemático.

Palavras-chave: Educação Matemática. Interface Natural do Usuário. Realidade Virtual. Merleau-Ponty.

Abstract

This research aims to research how the constitution of mathematical knowledge is shown with the study of body movements performed by students playing the game Sports Rivals, from the

Xbox One video game with Kinect (body movement sensor). Four first-year high school students participated in the proposal. In order to achieve our goal, the research was anchored in theoretical axes to understand which relation of the body with the constitution of mathematical knowledge and the use of Digital Technologies (DT). Thus, technology permeates the research, starting with the choice of the resource, the planning of the meetings for the production of data and ways of thinking that the students reveal. In this article, one of the ways of showing the constitution of mathematical knowledge is presented, being "By the expression of the perception of the movement of another body" the way in which the participants express perceptions of the movements of the other, reflecting mathematically on it. This fact allows their own movement to be done as a repetition of what has been seen, with the intuitive action of creating models to test movement and improve it. We understand that even when it originates from the movement of another body, the perception remains corporal. We conclude that the constitution of knowledge in the process shows itself with the acts of being-with-DT, thinking-with-DT and knowing-how-to-do-with-DT perceiving the body as active in the entire process of constituting mathematical knowledge.

Keywords: Mathematics Education. Natural User Interface. Virtual Reality. Merleau-Ponty.

1. O Movimento de Pesquisa

Nossa indagação parte da ideia de se estudar o corpo na constituição do conhecimento matemático. Por vezes, como professores de matemática, observamos que ao ensinar, falamos de uma reta crescente, por exemplo, e movimentamos a mão e o braço em um sentido diagonal e para cima. O corpo acompanha o sentido atribuído ao "crescente" e, do mesmo modo, situações diferentes aparecem o tempo todo. Entendemos, então, que deveríamos investigar essa situação também por parte dos estudantes. Para isso, surgiu a possibilidade de utilização de recursos tecnológicos que façam a leitura do corpo e seus movimentos (Xbox One com Kinect) e que o façam com um jogo eletrônico (Sports Rivals). Diante disso, para estruturar nosso movimento de pesquisa, foi indispensável conhecer quais movimentos de outros pesquisadores já foram desenvolvidos e comunicados dentro da educação. Realizando uma revisão de literatura na Educação Matemática, especificamente, não encontramos registros de pesquisas que utilizavam o recurso do Xbox One com Kinect, porém alguns pesquisadores utilizaram o Kinect em outras versões.

O Kinect for Windows, que é o sensor de movimento similar ao do Xbox, funciona acoplado com um computador que utilize o sistema operacional Windows. Apesar de ser um recurso diferente, tem seu funcionamento semelhante ao utilizado nesta pesquisa, e, por isso, apresentamos brevemente estudos com ele. Pesquisas como a de Araújo (2014), que ensina através de exercícios as operações matemáticas; Lipp, Mossmann & Bez (2014), que criaram um jogo amplamente customizável por professores (sem precisar editar o código fonte) abordando comparação, ordenação e classificação de números; e Pedrosa, Mustaro & Lopes (2016), que desenvolveram um jogo com narrativa mais complexa, contando uma história de aventura com um protagonista que quer destravar um portal e ter acesso ao Mundo dos Quebra-Cabeças, no qual desafios matemáticos de agrupamento, diferenças de tamanhos de formas, entre outros conceitos da educação infantil, surgem de maneira contextualizada.

Todas essas pesquisas criaram jogos que utilizaram o Kinect para ter essa interação diferente das interações que até então se teve com as máquinas. Esse tipo de interação entre jogador e máquina é chamado de *Natural User Interface* (NUI), uma vez que se dá de maneira

já conhecida pelo usuário, com movimentos realizados também em outras atividades como pegar objetos, movimentar braços para levá-los a outros lugares, soltá-los, empurrar com as mãos e braços, correr, chutar e comandos voz, entre outros (Alves, Araújo & Madeiro, 2012).

Entendemos, em nossa pesquisa, a qual possui um viés fenomenológico, ou seja, toma por base ideias provenientes da fenomenologia e não procedimentos fenomenológicos de pesquisa, que o movimento é sempre, conforme Bicudo (2010) argumenta, intencional, se mostrando como atualização da consciência. Contudo, trazemos o termo NUI para facilitar a comunicação com os pares, com a ressalva de nessa produção ele destoar de como entendemos que o movimento ocorre, ou seja, a interface não é natural. Com a existência da NUI são criados os Exergames, que Pedrosa (2016) explica ser uma classe de jogos digitais que inclui uma interface de esforço físico, a qual é capaz de pontuar os movimentos realizados pelos usuários e seu desempenho no jogo. Como o objetivo dessas pesquisas era desenvolver os produtos, nenhuma delas apresentou compreensões de possíveis constituições do conhecimento dos/das estudantes, já que não houve pesquisa dessa natureza. Pedrosa (2016) apresenta resultados dos testes desse jogo desenvolvido, o que também foi comentado brevemente no artigo de Pedrosa, Mustaro & Lopes (2016), com crianças de 4 a 6 anos, e tem seu foco no desenvolvimento do jogo e sua jogabilidade, sendo a matemática coadjuvante no processo de análise. Os dados dos testes apresentados se resumem a um questionário realizado com os alunos e professores que acompanharam a experiência de jogo, abordando questões relativas à sensação do aluno do seu progresso no jogo, memorização das interações feitas, comparação dessa proposta com outras desenvolvidas na escola, nível de dificuldade do jogo, entre outras. Muitas das perguntas eram subjetivas e o questionário seria a única forma de obter as respostas pretendidas com elas, no entanto, não eram suficientes para entender o processo de aprendizagem que poderia ter ocorrido. O autor exemplifica com a resposta da pergunta “O que foi mais difícil?” (Pedrosa, 2016, p. 72) que obteve a maioria das adesões/marcações no item “Separar Conjunto” (Pedrosa, 2016, p. 72). Essa resposta não informa se a dificuldade foi de interação com o jogo ou no pensamento matemático de encontrar o padrão que estabelecia o critério dos grupos, por exemplo. Nesse sentido, pouco a pesquisa conclui a esse respeito, sobre a constituição do conhecimento matemático dos alunos envolvidos.

Ampliando um pouco nosso horizonte, buscamos informações sobre pesquisas na área de educação, não especificamente matemática. Encontramos uma publicação de Ávila (2015) que utilizou o Xbox 360, versão anterior ao Xbox One, com Kinect em aulas de educação física. Em seu artigo, o autor informa que foram planejadas cinco aulas com o recurso, e, para cada aula, um jogo de esportes era escolhido e jogado livremente, porém, não apresenta quais foram os jogos selecionados. Para jogar efetivamente, os participantes se revezavam, formando filas de espera. O autor relata que, enquanto um aluno estava jogando, os demais, algumas vezes, faziam repetições dos movimentos que estavam sendo desenvolvidos, como um treino antes de chegar à sua vez, mostrando o nível de imersão no jogo que os participantes viveram, mesmo nos momentos de espera. Os alunos relataram aprender movimentos de dança, box, salto em distância e ginástica, além de afirmar que o videogame Xbox pode ser uma opção de atividade física. Similar a estas, outras pesquisas também desenvolveram a criação de *games* na área de educação, como Alves, Araújo & Madeiro (2012), que criaram jogo de alfabetização; e Dias & Zorzal (2013), que explicam e exercitam a separação correta de lixo, a qual apresentou que a interação do usuário com o recurso se dava por movimentos de pinça (pegar, arrastar e soltar), simulando uma tela *touchscreen* no espaço.

Neves, Alves & Gonzalez (2015) pesquisaram a respeito do uso de recursos tecnológicos em hospital-escola, e entre eles constava o Xbox com Kinect, porém, também não apresentaram compreensões a respeito do processo de aprendizagem. Analisaram a disposição e envolvimento dos estudantes-pacientes com essa proposta, incluindo a de suas famílias, que quando próximas aos alunos nesses momentos acabavam mergulhando no *game* junto, produzindo o que os autores chamaram de “aprendizagem colaborativa” (Neves, Alves & Gonzales, 2015, p. 58). Os alunos escolhiam o que iriam jogar e “Os jogos de *sports* eram os mais solicitados pelos pacientes, principalmente o jogo de boliche” (Neves, Alves & Gonzales, 2015, p. 59), jogo utilizado também em nossa pesquisa. Os autores não propuseram atividades de orientação dessa interação com o *game*, sendo atividades abertas e autônomas dos jogadores-alunos com o jogo.

Essas pesquisas se diferem da nossa em diversos aspectos, principalmente, por desenvolverem jogos novos, enquanto que a nossa explora um jogo disponível no mercado, e por utilizarem o recurso sem sua potencialidade mais ampla. Isto é, entendemos que o grande diferencial oportunizado pelo Kinect seja a capacidade de reconhecimento dos movimentos do corpo e, nesse sentido, não identificamos que as pesquisas relacionadas a esses jogos exploraram essa funcionalidade. Lipp, Mossmann & Bez (2014) criaram um desafio que consistia em separar números em dois grupos, sendo o critério de separação escolhido por quem fosse aplicar o jogo (se são pares ou ímpares, primos ou não primos, por exemplo), e a separação era feita por arremesso. Sendo assim, o jogador precisava fazer o movimento de pegar o número que queria organizar e lançá-lo na direção do grupo ao qual ele fazia parte, no contexto proposto na atividade, e esse movimento ocorreu em três dimensões, identificadas pelo sensor de movimento. Salvo esse exemplo, todas as demais fontes exploravam o movimento de pinça nas propostas, o qual seria o de pegar algum objeto digital, arrastá-lo, como se estivesse em um plano ortogonal ao chão, à frente do jogador, e soltá-lo em determinado local desse mesmo plano. Por isso, poderíamos imaginar versões desses jogos em telas *touchscreen*, recurso mais difundido que o Kinect, já que os celulares atuais possuem telas capazes de reproduzir jogos com essa proposta.

De antemão, buscamos em nossa pesquisa a imersão que o jogo propicia, possível pela estética do jogo, sem pretensão de motivar os participantes, mas pesquisar a possibilidade de desenvolver interações com o recurso escolhido, investigando a constituição de conhecimento matemático com essa experiência.

Assim, compreendemos que a pergunta que orienta todo o processo investigativo é: **“Como se mostra a constituição do conhecimento matemático de estudantes do 1º ano do Ensino Médio ao jogar *Sports Rivals* (boliche) com-Xbox-One-Kinect?”**

O objetivo geral da pesquisa, portanto, é investigar a constituição do conhecimento matemático com o estudo dos movimentos corporais realizados por estudantes do 1º ano do Ensino Médio que jogam boliche do *Sports Rivals* com o videogame Xbox One e com Kinect.

Assim, enquanto os participantes estudavam maneiras de qualificar o seu desempenho no jogo com as atividades sugeridas pela professora/pesquisadora, nós pesquisávamos como o processo de constituição do conhecimento matemático se mostrava. Assim, para explicitar o que entendemos por constituição do conhecimento matemático, nos embasamos no que Bicudo & Silva (2018) argumentam, ou seja, que o conhecimento é constituído e não construído, dentro da perspectiva fenomenológica. O movimento de constituir conhecimento, segundo Bicudo & Silva (2018, p. 157) é a conexão múltipla, que ocorre no

[...] entrelaçamento dos sentidos experienciados no corpo-próprio ou corpo-encarnado, pelos diferentes órgãos, como audição, tato, visão, paladar, olfato e um sexto, cinestesia (movimento sentido), que vão se amalgamando e possibilitando a percepção de um objeto e sua forma em termos de figura e fundo, o qual se presentifica no fluxo da consciência.

Além desse processo que se passa com o sujeito no mundo, existem outros que o rodeiam. Os autores indicam que a linguagem expressa e as compressões desses sujeitos “[...] são agora articuladas dialeticamente com os outros, e, à medida que os significados vão sendo aceitos e mantidos na repetição de atividades, realizadas por diferentes sujeitos, o conhecimento histórico-sócio-cultural se produz em uma comunidade e em grupos nela formados” (Bicudo & Silva, 2018, p. 157). Assim, entendemos que esse conhecimento não está pronto, mas em constante constituição. Sobre isso, os autores explicam que a *intuição originária* ocorre com o sujeito que tem contato com esse objeto ou fenômeno, e nesse encontro carnal a percepção, ato de ter consciência do que se vive no momento da vivência, inicia o processo de constituição de conhecimento.

Rosa & Bicudo (2019 p. 42) explicitam a diferença entre *produção do conhecimento* e *constituição do conhecimento*. Segundo os autores,

A constituição diz da articulação dos dados sensórios sentidos que se fazem no corpo-encarnado e que vão se articulando na própria carnalidade desse corpo, e no movimento dessa articulação vai definindo unidades, percebendo fenômenos e articulando e expressando compreensão. A produção incide mais sobre as compreensões expressas, objetivadas na intersubjetividade e que permanecem na historicidade sociocultural.

Os pesquisadores argumentam que a constituição do conhecimento tem como primado a percepção, pois há o olhar intencionalmente focado, sendo no mundo com o corpo-próprio, e traz à consciência o percebido, sendo esse processo de percepção em si. Sem a percepção não há consciência nem foco, pois ela é fio condutor que costura a consciência com o mundo, sem ser possível desatá-la em momento algum. Os autores também indicam a necessidade da linguagem para constituir o conhecimento. O processo de constituição do conhecimento da perspectiva do corpo-próprio assume os demais sujeitos, chamados de “cossujeitos” por estarem com os sujeitos em questão, nessa constituição ao mesmo tempo em que também percebem, vivenciam o mundo, compreendem e comunicam-se com a linguagem. Corroborando isso, Ferreira (2019, p.61) afirma que

A constituição de conhecimento é algo subjetivo; o sujeito constitui conhecimento. [...] nessa constituição há mais que simplesmente o sujeito, tomado em sua subjetividade. Há, também, a presença do outro, cossujeito, com quem se está no mundo-vida. [...] Assim entendida a constituição de conhecimento se dá em um movimento que enlaça a subjetividade do outro, abrindo-se à intersubjetividade.

Nesse movimento, temos concordâncias, repetições, e esse processo constitui o conhecimento objetivo, o qual não foi dado, mas constituído pelos sujeitos e sua carnalidade. Farsani (2016) também analisa o movimento corpóreo de professores de matemática, com gravações nos momentos de aula, e disserta sobre a importância do comunicado por gestos, sendo que esse movimento é produzido juntamente com a fala. O autor busca analisar o ensino de matemática, diferente de nós que analisamos como se mostra o processo de constituição do conhecimento matemático pelos estudantes, porém, entendendo que essa constituição dos participantes da pesquisa também pode se mostrar com os gestos. Os estudantes, então, possivelmente dialogam no processo de constituição do conhecimento e se movem simultaneamente, pensando e comunicando com o corpo durante todo o processo. A

constituição de conhecimento matemático poderá se mostrar com o corpo, que se move de diversas maneiras no processo, com o jogo e com o mundo.

Além disso, Rosa & Bicudo (2019) entendem que a ciência matemática é produzida neste processo, nas atividades realizadas pelo sujeito com as demais pessoas que os rodeiam, entrelaçando a subjetividade do sujeito, a intersubjetividade que constituem e a objetividade materializada junto ao ato, matéria e forma. Nesse sentido, esse processo resulta na própria matemática, a qual é entendida por nós como a ciência que é produzida para criar métricas, mensurações, comparações, projeções, de modo a ampliar o entendimento do mundo que nos constitui. Isto é, o próprio ato de buscar por padrões e pela capacidade de sistematizá-los, a ponto de criar recursos para a previsibilidade das coisas e para a compreensão dos motivos de mudanças. Assim, seguindo Rosa (2018, p. 271), entendemos a matemática “[...] como linguagem, como ferramenta e/ou campo de estudo” e, nesse sentido, ainda enlaçamos a ideia de que a matemática também se presentifica por uma corporeidade outra, ou seja, por meio de um “ser” conectado, o qual leva em consideração o corpo-próprio e a tecnologia, sendo, pensando e agindo (Rosa, 2018). Isto nos leva a afirmar, então, que a constituição do conhecimento matemático pode se dar por meio da interação eu-outro-mundo-cibernético.

Rosa (2018) ainda vai além e apresenta por meio de constructos teóricos, atos dessa interação, ou melhor, da experiência, da vivência com TD. Esse autor afirma que “Ser-com-TD, concebe a ideia deste ‘ser’ que se manifesta com o mundo, com o seu entorno, e as TD, então, se fazem no mundo, são o mundo. Ou seja, são o meio pelo qual o ‘ser’ se percebe e se desvela ao mostrar-se” (Rosa, 2018, p. 5, grifos do autor). Assim, as TD não são próteses quando o ser-com-TD se mostra, elas são meios para a constituição do conhecimento. A máquina videogame, por exemplo, juntamente com o jogo, cria um espaço digital que é palco para a atuação de seres identificados por avatares digitais, ou seja, é meio para o ser-com-TD. Ao se lançar no espaço o jogador não estaria comandando outro “ser”, diferente. Ou seja, o jogador no mundano se lança ao espaço digital gerado pela máquina e ele “é” nesse espaço. Esse corpo composto de *bits* também é ele, pois o seu corpo próprio não é o biológico apenas (Merleau-Ponty, 2011). Esse corpo que se lança no mundo cibernético “[...] movimenta-se entre imagens, sons, informações, [...] [constituindo] o conhecimento [...] [com o mundo cibernético], assim como, se autoconstruindo virtualmente” (Rosa, 2008, p. 104). Como o autor argumenta, o jogador passa a ter outra materialidade nesse espaço criado, não deixando sua materialidade biológica, mas lançando-se, sentindo e pensando-com-o-espaço.

O pensar-com-TD ocorre quando o ser é-com-TD. Rosa (2008, p. 106) explica que “Nessa perspectiva, as identidades *online* possibilitam o pensar-com-o-ciberespaço de forma a se perceber com ele, assim como, uma forma de pensar-com-o-computador de maneira a construir conhecimento nas relações com o mundo e com os outros”. Quando somos-com-TD, pensamos-com-TD. Assim, o videogame não é apenas uma ferramenta. Quando utilizamos um recurso como ferramenta ele não é partícipe do processo de aprendizagem, não altera a maneira como pensamos e produzimos matemática com ele, especificamente. Apresentamos um exemplo para tentar elucidar essa proposta com o desenvolvimento de operações de subtração com algoritmos feitos mentalmente. Nesse sentido, é possível fazer cálculos mentais reproduzindo um algoritmo aprendido com uso de um papel imaginado, no qual se escrevem os números e as etapas do pensamento ocorrem exatamente como ocorreriam na materialidade expressa pelo lápis e papel. Sendo assim, contas como $56 - 27$ podem ser “armadas” como:

$$\begin{array}{r} 56 \\ -27 \\ \hline 29 \end{array}$$

Não é difícil de imaginar que, ao fazer esse cálculo mental, é possível que o fundo imaginado seja branco, como uma folha de papel, e os números surjam com o traço feito no caderno exatamente como foram “armados” nessa folha, sendo a primeira estratégia de resolução. Também, apresentamos uma segunda possibilidade de pensamento: poderíamos fazer mentalmente, $50 - 20$, $6 - 7$, e dos 30 que resultam, subtrair 1, concluindo o mesmo 29. Ainda podemos imaginar isso acontecendo com o lápis e papel, porém escrever $50 - 20$, $6 - 7$ e com os resultados realizar a operação $30 - 1$. Esse cálculo é mais extenso do que $56 - 27$. Sendo assim, se for necessário escrever os passos da estratégia, a primeira se mostra mais rápida. Mesmo que alguém que utilizou pensamento similar ao da primeira estratégia não toque em um lápis, essa pessoa pensou-com-lápis quando imaginou. O recurso utilizado pode ser partícipe do pensamento, inclusive se não for uma Tecnologia Digital. O pensamento é com as situações e recursos, pois algumas estratégias dificilmente seriam cogitadas sem que esse contato tivesse ocorrido. Rosa (2018) considera que o pensar-com-TD não corre apenas com o ciberespaço, mas com qualquer meio tecnológico, como computador, *smatphones*, *tablets*, *softwares* e vídeos. O autor afirma que pensar-com-TD permite as formações e transformações na produção e/ou constituição de conhecimento, explicitando a atuação da TD como partícipe no processo.

O *saber-fazer-com-TD* de Rosa (2008) retrata a ação intencional de agir no mundo digital. Essa ação não é aleatória, como Rosa (2015, p. 8) explicita que o termo “[...] é a expressão cunhada para identificar o ato de agir com TD de forma que ao fazer, me perceba fazendo e reflita sobre isso, construindo conhecimento ao mesmo tempo em que me construo como ser”. Esse constructo teórico não impede que generalizações sejam produzidas, bem como reflexões com diferentes tipos de tecnologias, inclusive as que utilizam reconhecimento corpóreo e manipulação por meio de gestos. Assim, cabe discutirmos, especificamente, o que nos permite agir, nos movimentar e/ou atuar nessa interação: o corpo.

2. Corpo

“O problema do mundo, e, para começar, o corpo-próprio, consiste no fato de que *tudo reside ali*” (Merleau-Ponty, 2011, p. 268)

Merleau-Ponty (2011) traz uma reflexão sobre os campos da fisiologia e psicologia argumentando que eles não são capazes de explicar o que seria o corpo, com a profundidade desejada, em diversas situações propostas pelo autor. Ele discorre a respeito da fisiologia, que entende o corpo como objeto, sendo um conjunto de massa que responde com a lógica da ação e reação; e da psicologia, que se preocupa com a “parte” do corpo que é chamada por essa área de consciência, sendo esta não física e possível de ser estudada separadamente em relação ao corpo objeto, capaz de produzir pensamentos entendidos como “puros” por essa linha, ou seja, originários no interior do ser. Ambos os campos entendem o corpo como possível de ser dividido em partes e a análise até então era sempre feita por um viés ou outro, mesmo que se entenda que ambos estão em sintonia, sempre há uma hierarquia entre a massa e a consciência, entre a motricidade e a inteligência. Merleau-Ponty (2011) argumenta que não há como isolar a massa do pensamento, muito menos interessa pesquisar se a fisiologia tem dominância, ou não, em relação à psicologia, em cada caso. Esse autor indica a

necessidade de haver espaço para ambas atuarem em simbiose, sem interesse na demarcação de territórios.

Assim, a fisiologia mecanicista entende o corpo como objeto e, por isso, estímulos iguais fariam o corpo agir de maneira linear, tendo respostas previsíveis. No entanto, Merleau-Ponty (2011) indica que lesões nas vias sensoriais nem sempre eliminam a sensibilidade que era seu cargo, anteriormente, e, por vezes, geram uma diferenciação da função original. Quando partimos do pressuposto que o corpo é objeto e que suas relações físicas com o mundo se dão por meio de sensores, também físicos, que acionam a consciência para pensar, como podemos responder aos estímulos se os sensores responsáveis por os identificar estão inoperantes? Como pode o reconhecimento ser feito por outro meio se não o meio físico definido para tal? A parte que não responde bem não faz seu papel, porém o entendimento dela não é a única chave para a compreensão da ação que a consciência faz com o estímulo, mesmo se entendêssemos que se daria “a partir disso” e que consciência e corpo são separáveis, como a fisiologia define.

Nesse sentido, um dos exemplos que Merleau-Ponty (2011) utiliza para tal situação é o ocorrido com pessoas que têm algum membro de seu corpo amputado e seguem com a sensação de ainda tê-los constituindo os seus corpos encarnados. O nome dado aos membros amputados, mas ainda sentidos, é *membro fantasma*. Apesar da psicologia explicar que a sensação de ainda ter uma perna, mesmo que já não haja mais materialidade que a explicita, poderia se embasar no desejo de tê-la, porém, os sensores motores que foram rompidos levariam sinais ao cérebro que, *a priori*, desligariam a sensação de ainda ter o membro amputado. No entanto, a fisiologia não consegue interromper essa sensação. O seriado *Grey's Anatomy*, capítulo *Vivendo em um Sonho* (2013) retrata uma mulher que sentia dores muito fortes em um membro fantasma, pois teve sua perna amputada em um acidente; uma estratégia utilizada para diminuir a dor era colocar um espelho ao lado da perna que ela possuía fisicamente e olhar para o espelho de maneira que visse duas pernas, uma biológica e outra espelhada, estando a perna amputada ali representada pelo reflexo da outra. Quando a personagem viu a imagem da perna espelhada sua dor sumiu instantaneamente, provando que não havia nenhuma dor causada pelas terminações nervosas que foram afetadas com essa amputação. Não há explicação fisiológica para esse tipo de dor e a psicologia não explica a dor física de uma parte do corpo que não existe mais, no entanto, há traumas físicos e psicológicos, além de uma combinação das duas perspectivas, extrapolando ambas, o que poderia auxiliar na compreensão desse fenômeno.

Não obstante, a psicologia entende o corpo como um objeto diferente do que a fisiologia entende, já que se trata de “[...] um objeto que não me deixa” (Seidel, 2013, p. 81). Apesar de conceituar a diferença desse objeto para os demais no mundo, ainda assim existem pontos de divergência entre o que Merleau-Ponty (2011) argumenta e o que a psicologia defende. Um ponto é a impossibilidade de haver unidade no que a psicologia entende como “sensação dupla” no próprio corpo, exemplificado pela possível unidade da sensação do toque de uma mão na outra e não duas sensações entendidas como tal. Para ilustrar, relatamos a experiência de um dos autores dessa pesquisa que ao fazer uma cirurgia perdeu a sensibilidade do toque em certa região do corpo por alguns meses. O toque da mão na região não tinha familiaridade alguma e a sensação era de não reconhecimento tátil dessa parte como sendo do corpo. Caso a sensação fosse sempre dupla, o estranhamento não poderia ser total, já que o toque da mão estava inalterado. No entanto, o toque com a região sem capacidade de

reconhecer o estímulo tátil pela mão saudável era totalmente novo, sustentando a concepção merleau-pontyana da unidade do estímulo.

O corpo é, então, concebido como unidade. Existem partes e em nenhum momento há negação de que somos também matéria, por exemplo, mas uma parte ou outra não são parcelas independentes dessa totalidade, corpo. Elas são pedaços que não podem ser separados por estarem entranhados de todo o resto que também é corpo. Para expressarmos com mais rigor, trazemos as palavras de Merleau-Ponty (2011, p. 268-269, grifos do autor):

O objeto é objeto do começo ao fim, e a consciência é consciência do começo ao fim. Há dois sentidos e apenas dois sentidos da palavra existir: existe-se como coisa ou como consciência. A experiência do corpo próprio ao contrário, revela-nos um modo de existência ambíguo. Se tento pensá-lo como um conjunto de processos em terceira pessoa – “visão”, “motricidade”, “sexualidade” – percebo que essas “funções” não podem estar ligadas entre si e ao mundo exterior por relações de causalidade, todas elas estão confusamente retomadas e implicadas em um drama único. Portanto, o corpo não é um objeto. Pela mesma razão, a consciência que tenho dele não é um pensamento, quer dizer, não posso decompô-lo e recompô-lo para formar dele uma ideia clara. Sua unidade é sempre implícita e confusa. Ele é sempre outra coisa que aquilo que ele é, sempre sexualidade ao mesmo tempo que liberdade, enraizado na natureza no próprio momento em que se transforma pela cultura, nunca fechado em si mesmo e nunca ultrapassado.

O corpo próprio, discutido por Merleau-Ponty (2011), surge pela primeira vez em nosso texto como este corpo que somos, diferenciando de um objeto existente no mundo. Os objetos que nos rodeiam podem aparecer e sumir de nossa vista, enquanto o corpo próprio é permanente e é com esse corpo que acessamos uma ou outra vista dos objetos. Além disso, qualquer objeto que nos cerca pode ser rodeado por nós, sendo possível desvelar vistas diferentes dele dependendo do ângulo de visão, porém a vista que temos de nosso corpo encarnado é sempre a mesma, uma vez que não podemos nos rodear. É possível projetar nossa imagem em um espelho para ter vistas que não temos originalmente, como a do nosso queixo, porém não se trata de uma imagem do meu corpo específico, mas de sua projeção. A ideia de entender o corpo próprio como diferente de objetos que nos rodeiam se mostra exemplificada também por Merleau-Ponty (2011, p. 153, grifos do autor):

Da mesma maneira, o sujeito posto diante de sua tesoura, sua agulha e suas tarefas familiares não precisa procurar suas mãos ou seus dedos porque eles não são objetos a se encontrar no espaço objetivo, osso, músculos, nervos, mas potências já mobilizadas pela percepção da tesoura ou da agulha, o termo central dos ‘fios intencionais’ que o ligam aos objetos dados.

A mão não é definida pela matéria, ela é potencial de ser no mundo com essa conexão estabelecida pela intencionalidade. Ainda assim, apesar dessa mão ser vista muitas vezes ao dia, por estar à frente dos olhos em boa parte do tempo que movimentamos nossos corpos, Merleau-Ponty (2011) afirma que frequentemente não reconhecemos a imagem de nossa própria mão entre outras mãos, ou ainda de nossa grafia. Ainda assim, segundo ele, dificilmente duvidamos que somos nós ao vermos a imagem de nossa silhueta andando quando somos filmados de costas. O corpo não pode ser reduzido apenas a objeto, já que “[...] reconhecemos de um só golpe a representação visual daquilo que, em nosso corpo, nos é invisível” (Merleau-Ponty, 2011, p. 207). Mas como esse golpe ocorre? Essa percepção se faz instantaneamente, como toda percepção, pela identificação de quem somos e não apenas de como parecemos aos nossos olhos (Seidel & Rosa, 2014).

Merleau-Ponty (2011) apresenta diversos exemplos em sua obra, entre eles o de um doente que não é capaz de mostrar onde está seu nariz sem que seja possível pegá-lo, coloca em voga a análise fisiológica e psicológica. A doença específica desse sujeito não é explicitada no texto, porém o autor utiliza o exemplo para identificar questões que em um corpo biologicamente saudável não seria possível observar. Explicando o exemplo do autor citado, foi solicitado a um doente que pegasse o seu nariz e a ação foi executada sem problemas pelo sujeito, no entanto, quando o pedido foi de mostrar o nariz sem tocá-lo, o mesmo sujeito não executa essa tarefa, pois, diz não saber qual é a localização do seu nariz. Para a psicologia, a consciência de lugar é sempre posicional, portanto, não há argumentos nesse campo que justifiquem esse comportamento do doente em questão. Pela fisiologia, sabemos que o doente tem comunicação nervosa do nariz bem estabelecida, tanto que o sente ao movimentar a mão na direção do nariz com a intenção de tocá-lo, no entanto, se a ordem é outra, se pedir para que ele apenas aponte esse nariz, o movimento se perde, parece que desaparece, e o doente não sabe mais onde está o seu nariz para atender a essa solicitação. Não há mudança fisiológica no corpo que mostra o nariz em relação ao que toca, no entanto, como é possível que a situação descrita ocorra?

O autor explica que “Não é nunca nosso corpo objetivo que movemos, mas nosso corpo fenomenal, e isso sem mistério, porque já era nosso corpo, enquanto potência de tais e tais regiões do mundo, que se levantava em direção aos objetos a pegar e que os percebia” (Merleau-Ponty, 2011, p. 154).

Em um corpo-próprio não é preciso localizar o braço, nem mesmo qualquer outro membro, porque o corpo-próprio não é definido por membros. Não somos apenas objetos sem sentidos, já que “Não traduzo os ‘dados do tocar’ para a ‘linguagem da visão’ ou inversamente; não reúno as partes de meu corpo uma a uma; essa tradução e essa reunião estão feitas de uma vez por todas em mim: elas são meu corpo próprio” (Merleau-Ponty, 2011, p. 207, grifos do autor). Assim, somos no mundo com ele, portanto, nossos corpos somos nós e sabemos onde estamos em si, já que precisamos da potência deles para sermos no mundo. Não ocupamos o espaço, “[...] habita[mos] o espaço e o tempo” (Merleau-Ponty, 2011, p. 193). Traduzindo de maneira mais concisa, seguimos Seidel (2013, p. 79), que revela que “Merleau-Ponty concebe o corpo como corpo-próprio perceptivo”.

Entendemos com essa perspectiva que o corpo é no mundo e não faz sentido o que seria do mundo sem esse corpo, ou como seria esse corpo sem o mundo, pois supor o que seria externo ou interno se faz desnecessário não só pela sua impossibilidade de limitação, bem como pelo reducionismo que isso pode gerar. Ao explicar que o inseto produz uma nova pata quando essa é amputada, Merleau-Ponty (2011) salienta que o inseto em questão não faz o mesmo quando tem uma pata presa, ilustrando o ser-no-mundo, que essa pata presa está no mundo para o inseto, que segue conectado a ela, sem cogitar cortá-la, mesmo que o resultado final seja melhor do que seguir preso indefinidamente. Os fios que os conectam são tão sutis e, ao mesmo tempo, intensos, que não há a possibilidade de cortar um membro que faz parte de seu ser, assim como não faz sentido deixar de ter o braço, mesmo que já amputado, uma vez que ele ainda constitui o ser-no-mundo.

O corpo expressa o tempo todo. Ele fala, se move, toca, observa. O mesmo corpo que se move percebe e compreende movimentos de outros corpos. Entendemos esse processo à luz de Merleau-Ponty (2011, p. 250-251, grifos do autor)

Do interior, eu conheço muito mal a mímica da cólera; faltaria, portanto, à associação por semelhança ou ao raciocínio por analogia um elemento decisivo – e

aliás eu não percebo a cólera ou a ameaça como um fato psíquico escondido atrás de um gesto, leio a cólera no gesto, o gesto não me *faz pensar* na cólera, ele é a própria cólera.

Dessa maneira, o gesto não faz lembrar de algo apenas, não encena o sentido atribuído, ele é o percebido no ato. A percepção não surge da reflexão sobre o gesto visto, precisando de intelectualismo para se dar, ela ocorre no gesto, enquanto ele se desenrola. Assim, esse processo de compreensão dos gestos de outro corpo também se dá como Merleau-Ponty (2011, p. 251) afirma no trecho:

Obtém-se a comunicação ou a compreensão dos gestos pela reciprocidade entre minhas intenções e os gestos do outro, entre meus gestos e intenções elegíveis na conduta do outro. Tudo se passa como se a intenção do outro habitasse meu corpo ou como se minhas intenções habitassem o seu. O gesto que testemunho desenha em pontilhado um objeto intencional. Esse objeto torna-se atual e é plenamente compreendido quando os poderes de meu corpo se ajustam a ele e o recobrem.

Portanto, a comunicação ou compreensão do gesto de outro corpo se dá também com o corpo de quem compreende. O corpo que percebe se identifica de alguma forma com o percebido. O gesto não é apenas visto, não é observado como algo externo. O corpo que percebe se conecta com o gesto de maneira sutil e instantânea, reconhece a intenção do movimento do outro. Ou seja, a percepção é o primado do conhecimento e segundo Pinheiro (2018, p. 25),

A constituição do conhecimento, seja ele científico ou não, segundo Merleau-Ponty (2011), dá-se no fluir que avança e entrelaça a subjetividade e a *intersubjetividade*, quando por meio da expressão do percebido um sujeito expõe a outros os sentidos que a ele se mostraram junto ao ato de perceber. A comunicação é ponto de partida para um diálogo estruturante, que enquanto expõe o percebido e os modos de perceber de cada um (a subjetividade) vai tecendo uma rede de possibilidades de convergências dos sentidos e significados expressos nesse diálogo, permitindo com isso o movimento de generalização, podendo constituir um conhecimento mais abrangente e articulado.

Exemplificando essa ideia, podemos citar a Monja Coen que, em seu canal de Instagram, publicou um vídeo contando que participou de um grupo de meditação no presídio masculino do Candiru e um participante, segundo ela, de uma ala de pessoas consideradas mais “ferozes”, levanta no meio da prática com um olhar de muita raiva. A monja argumenta que reconhece esse olhar como um olhar de muita raiva porque ela tem esse olhar, ela já viu esse olhar no espelho (Souza, 2020). Ela exemplifica a instantaneidade da percepção ao ver o olhar do homem, pois não o reconhece depois de intelectualismo, é imediata ao encontrar esse olhar que também é seu. A intenção do homem é sentida com o corpo da Monja. Merleau-Ponty (2011, p. 252) explica esse processo

Da mesma maneira, não compreendo os gestos do outro por um ato de interpretação intelectual, a comunicação entre as consciências não está fundada no sentido comum de suas experiências, mesmo porque ela o funda: é preciso reconhecer como irreduzível o movimento pelo qual me empresto ao espetáculo, me junto a ele em um tipo de reconhecimento cego que precede a definição e a elaboração intelectual do sentido.

Esse juntar-se ocorre com a percepção do gesto, sem mediadores. O reconhecimento é cego, pois não existem guias, nem diálogo que o faça. O gesto por si só comunica. Quem percebe, compreende em um só golpe o percebido, se lançando a ele nesse reconhecimento cego. “É por meu corpo que compreendo o outro, assim como é por meu corpo que percebo

‘coisas’” (Merleau-Ponty, 2011, p. 253, grifos do autor). Logo, a percepção se faz com o corpo de quem percebe mesmo que o percebido seja o gesto de outro corpo.

Dessa forma, não há como entender que nos lançamos ao mundo sempre da mesma maneira, que somos no mundo sempre iguais, e Seidel (2013, p. 80) introduz o conceito de Merleau-Ponty de ser *em si* e ser *para si* como “[...] uma mistura destes dois, [psiquismo e fisiologia] ou seja, é preciso encontrar um meio de articulá-los, integrando os atos pessoais e os processos em terceira pessoa, o sujeito e o objeto, o ser para si e o ser em si”. Ser no mundo é ser para si e ser em si simultaneamente, não sendo possível distinguir um do outro com fronteiras bem delimitadas, uma vez que se articulam e se fundem de maneira tão intensa que não há como ser para si sem ser em si também, embora possa haver certa tendência a um polo ou outro.

3. Movimento Investigativo

Nesta seção, então, situamos as escolhas metodológicas que ocorreram no processo de produção de dados e suas sustentações teóricas. Os dados foram produzidos com o intuito de responder à pergunta diretriz: *como se mostra a constituição do conhecimento matemático de estudantes do 1º ano do Ensino Médio ao jogar Sports Rivals (boliche) com-Xbox-One-Kinect?*

Nesse sentido, Goldenberg (2004, p. 51) observa que

Seja qual for o método, qualitativo ou quantitativo, ele sempre dirige sua atenção apenas para certos aspectos dos fenômenos, os que parecem importantes para o pesquisador em função de suas pressuposições. A totalidade de qualquer objeto de estudo é uma construção do pesquisador, definida em termos do que lhe parece mais útil para responder ao seu problema de pesquisa.

Ou seja, para buscar possíveis compreensões ao que indaga por meio da pergunta diretriz supracitada, se fez necessário que a pesquisa fosse de cunho qualitativo, uma vez que responder “como” ocorre, “como” se mostra algum processo, se torna factível que a interpretação qualitativa de dados produzidos seja realizada, uma vez que buscamos compreensões que tenham narrativas com detalhes desse processo. Logo, apresentamos os detalhes do processo de produção de dados e evidenciamos aqueles que foram considerados importantes para as conclusões do estudo, concordando com a importância dessa ação descrita por Goldenberg (2004), com o propósito de que o leitor possa analisar esse estudo de maneira embasada e ter suas próprias conclusões.

Contamos com a participação de quatro estudantes do 1º ano do EM que foram fundamentais para as conclusões que chegamos e que estiveram presentes nos seis encontros realizados, totalizando 16h e 40min de gravação e produção de dados. Garantindo o anonimato dos participantes na pesquisa, pedimos que esses escolhessem nomes para identificá-los, os quais foram Mateus, Srlukaah, Gabriel e Sasha. São três meninos e uma menina que se prontificaram a participar da pesquisa por meio de convite e disponibilidade em comparecer em horário extraclasse. Dois deles já haviam experienciado jogos do Xbox com Kinect.

Em relação aos encontros, esclarecemos que apresentaremos o primeiro deles, uma vez que esse é o contexto dos dados que analisamos neste artigo. Logo, esse primeiro encontro ocorreu das 7h30 às 9h10 no dia 22/05/2019 e iniciou com a entrega, leitura e assinaturas do Termo de Assentimento Livre e Informado, para esclarecer possíveis dúvidas dos alunos e confirmar o interesse em participar da pesquisa. Além da entrega da autorização assinada

pelos responsáveis dos estudantes (Termo de Consentimento) que havia sido solicitado antes do início da produção de dados. O grupo foi informado que todos eles compunham um único time de jogadores e solicitamos que criassem um nome para esse time, o qual os identificasse. Enquanto um jogador estiver se comunicando com o Xbox e Kinect, os demais estarão analisando seu desempenho e pensando estratégias de colaborar com o desenvolvimento do colega e por isso seria importante que o grupo se reconhecesse como time de fato. Por esse motivo chamamos os participantes de atleta-treinadores.

Assim, eles deveriam se alternar no jogo e fazer anotações sobre tudo o que notaram do funcionamento do game (dicas, regras, dúvidas). A proposta era oportunizar momentos de exploração do *game* e identificar se a matemática estava relacionada a algum aspecto. Todos eles jogaram e criaram, coletivamente, várias hipóteses¹ de como o jogo funcionava e foram testando-as nas jogadas posteriores. Esse e os demais encontros foram gravados em vídeo, além das imagens e áudios dos movimentos realizados no/com o jogo, também, gravamos discussões provocadas com as atividades propostas. Identificamos os vídeos, com números, para rápida busca dos trechos selecionados. O primeiro número informa a ordem do encontro gravado, variando de 1 a 6. Como tivemos mais de uma câmera registrando vídeos, temos no segundo número a informação da ordem cronológica do vídeo que o aparelho em questão gravou, e, por fim, uma letra que identifica o aparelho que fez a gravação. Assim, se o vídeo estiver identificado como 1.3a, é um vídeo do primeiro encontro, sendo o terceiro vídeo gravado pela câmera “a” no dia.

Os diálogos entre os participantes foram transcritos com a preocupação de respeitar pausas e retratar o que fosse possível de entonações, trazendo a imagem sempre que sua visualização colaborava com a comunicação do ocorrido, entendendo esses dados como a descrição do momento vivido. Os dados foram lidos diversas vezes na busca pelas respostas à pergunta diretriz, bem como os trechos revisitados no vídeo para possibilitar a compreensão da linguagem utilizada pelos participantes da pesquisa, tomando por base o que Bicudo & Paulo (2010) indicam como sendo de importância para se compreender o que se mostra. Ou seja, essas autoras organizaram os dados em sua pesquisa em cenas significativas, sendo trechos com início, meio e fim que foram selecionadas pela orientação da pergunta diretriz e da situação vivida. Assim, Bicudo & Paulo (2010, p. 247 – 248) explicam que:

As cenas indicam núcleos de significações que expressam um sentido e que se articulam com o todo das descrições. Eles são interpretados no movimento da compreensão do pesquisador, do seu dispor-se para a pesquisa, projetando-se para as possibilidades que nela se abrem, olhando-a no contexto de onde seus dados emergem, isentando-se de explicações, teorias ou crenças prévias sobre o investigado que venha dirigir-lhe o olhar para os dados.

Assim, identificamos a cena a ser analisada nesse artigo, de forma a elucidar aquilo a que se objetiva.

4. Movimento Analítico

Na presente pesquisa, então, o recorte do trecho que entendemos que contribui para o início de resposta à pergunta diretriz é apresentado em uma cena significativa. Não obstante, as cenas significativas revelaram os dados que os estudantes produziram com a fala, com a movimentação corporal e com registros escritos. Lendo e relendo os dados produzidos nessas

¹ Na primeira aula, sempre que tinham alguma hipótese de como o jogo funcionava, eles nomeavam de “teoria”. Na segunda aula começaram a usar a palavra hipótese com a mesma função.

cenar significativas a percepção dos participantes frente aos seus movimentos nos chamava a atenção: como é perceber o que fez, se ver no vídeo e ver outro corpo fazendo movimentos similares? Os movimentos, os comentários e a constituição de conhecimento se desenhando em cada momento, os dados de diferentes recursos elencaram situações que em sua integridade fizeram emergir três classes (categorias) de análise. Nesse artigo, trataremos de uma delas, a que foi denominada “Pela expressão da percepção do movimento de outro corpo”. A cena que apresentamos busca desvelar as percepções do movimento corporal dos sujeitos (Rosa & Bicudo, 2019, p. 2) e, nesse processo, encontramos evidências de que dividir o corpo em partes distintas, mesmo que seja o corpo de outra pessoa, se faz de maneira confusa. Os movimentos que cada participante realiza tentando simular os movimentos próprios com o jogo são muito importantes para que possamos compreender e pensar acerca do movimento do outro. Cálculos surgem, como a procura de sentido para análises de tempos de movimentos, mesmo que não se saiba onde se quer chegar com eles, na tentativa de buscar sentido ao experienciado e registrado.

4.1. Cena 1: Ainda bem que filmaram provas de que aconteceu esse momento

No dia 22/05/2019 o grupo participante respondia a uma das perguntas da atividade de exploração do game, conforme mostra a figura 1:

Figura 1 – Setas do jogo

- 3) Joguem uma partida de boliche com os quatro atletas simultaneamente. Anotem as descobertas relativas ao funcionamento do jogo (dicas, regras, dúvidas).
-
-

Fonte: A pesquisa.

O grupo se questiona se as posições dos pés afetariam o movimento de lançamento da bola e ocorre o seguinte diálogo:

(1.3a-00:04:48) Sasha: *E se mexer os pés?* [figura 1]

Figura 1 – Corpo próprio levanta a perna



Fonte: A pesquisa.

(1.3a-00:04:57) Gabriel: *Interfere* [Gabriel vê que o avatar também levantava a perna – figura 1]

(1.3a-00:04:57) Srlukaah: *Interfere* [figura 1][Muitos risos. Sasha fez strike]

[...]

(1.3a-00:16:22) Srlukaah: *E ficar com a perna assim?[com a perna levantada] E fazer strike!*

(1.3a-00:16:30) Sasha: *Não sei... Se ficar assim... Acho que...*

- (1.3a-00:16:33) Mateus: Ainda bem que filmaram provas de que aconteceu esse momento.
- (1.3a-00:16:36) Pesquisadora: Faz esse movimento [disse para Srlukaah que estava em pé]. Tenta movimentar com a perna e movimentar a mão.
- (1.3a-00:16:40) Srlukaah: Faz assim [reproduzindo o movimento que a professora/pesquisadora havia sugerido].
- (1.3a-00:16:43) Sasha: Acho que dá a mesma coisa assim [erguendo a perna para frente e não para o lado]. Pra mim deu.
- (1.3a-00:16:46) Srlukaah: Não.
- (1.3a-00:16:46) Sasha: Pra mim deu!
- (1.3a-00:16:48) Pesquisadora: [inaudível] no ombro? O que que altera no ombro quando ela faz assim? [inclina o ombro ao erguer a perna].
- (1.3a-00:16:52) Mateus: Fica junto.
- (1.3a-00:16:54) Gabriel: O ombro ficou reto.
- (1.3a-00:17:00) Srlukaah: Como se tivesse, tipo... O ombro aqui. Ele... Quando ele fica assim [paralelo ao chão]
- (1.3a-00:17:04) Srlukaah: A mão, ela vai mais pra lá [a mão movimenta-se para o lado para dar equilíbrio ao corpo].
- (1.3a-00:17:06) Srlukaah: Ela vai mais retinha [no sentido de se manter aberta e se alinhar]
- (1.3a-00:17:08) Pesquisadora: E se eu traçar uma reta do chão pra cima. Olha o corpo dela.
- (1.3a-00:17:13) Pesquisadora: Levanta a perna de novo que nem tu fizeste.
- (1.3a-00:17:16) Gabriel: O ponto de equilíbrio [perna com abertura lateral, mantendo o corpo equilibrado em uma só perna].
- (1.3a-00:17:18) Pesquisadora: O ponto de equilíbrio... Tu acha que... Não entendi.
- (1.3a-00:17:21) Gabriel: É, o ponto de equilíbrio... Não sei se fica centralizado.
- (1.3a-00:17:25) Sasha: Talvez fica sim porque, tipo [ela para de falar e se move com abertura lateral da sua perna esquerda, mantendo-se equilibrada na direita]
- (1.3a-00:17:25) Sasha: Vai pro lado cair. Tipo... [se continuar a abertura da perna, perde o equilíbrio]
- (1.3a-00:17:27) Sasha: Entendeu? Tipo... Mais...
- (1.3a-00:17:28) Srlukaah: Eu acho que... Ele [o kinect] lê... Ele lê a mesma coisa que [iria ler] tu fazendo assim ó [mostra com o corpo um movimento padrão de lançamento de bola de boliche]!
- (1.3a-00:17:32) Srlukaah: O braço vai mais pra perto da quadra [no sentido de se aproximar do chão].
- (1.3a-00:17:34) Srlukaah: Então é tipo, a mesma coisa que ela fez só que assim [leva a mão próximo ao chão].
- (1.3a-00:17:36) Gabriel: O ângulo vai mais reto.
- (1.3a-00:17:37) Srlukaah: Sim.
- (1.3a-00:17:41) Srlukaah: Mas, tipo... Retinho com a quadra.
- (1.3a-00:17:45) Gabriel: Então... Como é que eu coloco? Coloquei que a velocidade do braço influencia a velocidade e força da bola no jogo.
- [Silêncio]
- (1.3a-00:18:07) Srlukaah: [responde algo, mas está inaudível na gravação]
- (1.3a-00:18:10) Gabriel: Tá, mas o que eu escrevo sobre essa questão da perna e estabilidade?
- (1.3a-00:18:15) Srlukaah: O ângulo, o ângulo com a pista, tipo, a.... Assim [leva a mão atrás do corpo, em posição ereta, mostrando a abertura do ângulo feita pelo braço em relação ao tronco de seu corpo]
- (1.3a-00:18:19) Srlukaah: Jogar a bola assim. Só que a pista... Vai jogar assim [movimenta mão para frente, sem se abaixar]
- (1.3a-00:18:22) Srlukaah: Tipo, ela vai, ela vai estar longe do chão. E assim [movimento o corpo de forma a abaixar o troco, reproduzindo o movimento anterior].
- (1.3a-00:18:26) Srlukaah: Ela está mais perto do chão.
- (1.3a-00:18:27) Gabriel: Eu acho, não meu, eu acho que foi o ângulo do braço. Tipo quando a gente fez a jogada normal ... [movimenta o braço permanecendo sentado]
- (1.3a-00:18:39) Gabriel: O braço tá um pouco descentralizado, assim, pro lado [o movimento o braço de forma a colocá-lo mais próximo ao tronco]... Aí, quando ela se apoiou, o braço ficou assim [na diagonal, com o a linha do ombro na diagonal e em declínio].
- (1.3a-00:18:42) Srlukaah: Então é por isso que a bola vai muito pra aquele lado [movimento o braço para sua direita]
- (1.3a-00:18:45) Srlukaah: Porque antes era assim [abre o braço de forma a mantê-lo declinado em relação ao chão]
- (1.3a-00:18:46) Srlukaah: O braço ... Ele abre. Ele não fica reto. Ele abre.

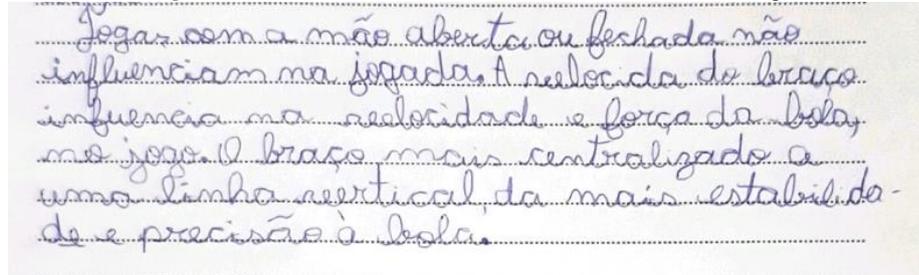
(1.3a-00:18:50) Gabriel: Então, o braço mais centralizado tem mais precisão.

(1.3a-00:18:51) Srlukaah: Sim. O braço... Ele tende a abrir. E assim [levanta a perna e mostra a posição do braço centralizado em relação a seu corpo]

(1.3a-00:18:55) Srlukaah: Ele vai reto.

(1.3a-00:20:15) Gabriel: Tá, coloquei que 'o braço mais centralizado em uma linha vertical dá mais estabilidade e precisão à bola' [figura 2]

Figura 2– Descobertas Relativas ao Funcionamento do Jogo



Fonte: A pesquisa.

A cena descrita começa com o questionamento da alteração ou não do movimento/posição dos pés no lançamento. Essa dúvida foi respondida para o grupo com a resposta do jogo ao movimento corporal. Quando os jogadores visualizam o movimento da perna sendo elevada também no *game*, Gabriel e Srlukaah falam praticamente ao mesmo tempo (1.3a-00:04:57) “Interfere”. Essa certeza da alteração da perna só se dá com o ato de pensar-com-TD (Rosa, 2008), isto é, conforme Rosa (2008, p. 106) que “Nessa perspectiva, as identidades *online* possibilitam o pensar-com-o-ciberespaço de forma a se perceber com ele, assim como, uma forma de pensar-com-o-computador de maneira a construir conhecimento nas relações com o mundo e com os outros”. Ou seja, o avatar levanta a perna, tal qual Sasha faz no mundano. Esse fato é entendido como prova de que esse movimento interfere na jogada. Se o pensar não estivesse “com” a tecnologia de fato, de maneira intrínseca como o hífen marca, o avatar com sua perna levantada não teria o mesmo sentido atribuído por Mateus e Gabriel. Eles são-com-Sports-Rivals e pensam-com-o-Sports-Rivals, de tal forma que entendem que o jogo não interpretaria a leitura de um movimento, captado pelo Kinect, que não tivesse importância para a jogabilidade. Nesse sentido, não se trata de uma constatação feita com o lançamento da bola, ela ocorre antes do *strike* se dar. A percepção de estar-com-Sports-Rivals possibilita o pensar-com-Sports-Rivals, definindo, antes de lançar, que a posição do pé altera a jogada. Entendemos que Mateus e Gabriel expressam perceber que o espaço virtual do *game* possui regras próprias, que provocam pensamentos com esse espaço, logo, estão pensando-com-TD.

Como observamos, não há diálogo a respeito do lançamento diferenciado de Sasha. No entanto, há percepção do lançamento, do corpo de Sasha em movimento. As risadas foram causadas pelo movimento inusitado, a partir do resultado que eles não cogitariam se não tivessem feito. A surpresa é expressa em risos. A percepção se faz sem falas, o que contrasta com o que já se sabia sobre o jogo e o movimento, parecendo tão estranha que não há verbalização. Mas, se “[...] o homem pode falar do mesmo modo que a lâmpada elétrica pode tornar-se incandescente” (Merleau-Ponty, 2011, p. 238), por que nada foi dito?

Merleau-Ponty (2011, p. 47) argumenta que “perceber [...] é ver jorrar uma constelação de dados um sentido imanente sem o qual nenhum apelo às recordações seria possível”. As risadas sinalizam a percepção dos participantes sobre como ocorre a percepção: imediata, sem análise prévia, sem recordação de algo antes de se perceber. Ela se dá no

momento em que a ação ocorre. O grupo sinaliza que ela ocorreu, não falando sobre isso, mas todos a compartilham.

Nesse ínterim, trazemos, também, Seidel & Rosa (2014, p. 412), que afirmam que o “[...] percebido pela percepção [...] não é algo criado ou aparentemente determinado, muito menos uma ilusão, mas algo que se dá neste encontro com o visto [...] [na] perspectiva daquele que a ele se dirige intencionalmente”. Devido a isso, Sasha questiona-se se o jogo identificaria o movimento do pé, confirmando que sim pelo que foi visto, pela atualização do jogo e, pensando-com-Sports-Rivals, experimentando o lançamento nessa posição. O que se dá nesse momento é a expressão da percepção do ocorrido, fenômeno vivenciado e percebido por todos do grupo, por meio do movimento corporal de Sasha. Todos acharam graça nessa surpresa: *strike!* O que se passa? Risos. Se não houvesse percepção, a nosso ver, não haveria graça.

Srlukaah, dez minutos após o ocorrido, retoma o assunto. O grupo precisava escrever as descobertas sobre o jogo e ele revisita esse movimento para discuti-lo com os demais. Srlukaah movimenta os pés e pernas como ela fez (fato que é identificado no intervalo 1.3a-00:16:22 – 00:17:06), tentando entender o ocorrido, sem fazer o movimento de arremesso com o braço no próprio jogo. Para falar sobre o ocorrido, Sasha repete o movimento (1.3a-00:17:25). Faltavam palavras que descrevessem o percebido, faltava reflexão sobre o que se deu. Para ser possível pensar sobre isso, com a fala, é indispensável repetir o movimento. Observando que Srlukaah identifica a necessidade de se posicionar como Sasha o fez, a pesquisadora pede que ele refaça o movimento em (1.3a-00:17:13) quando diz “*Levanta a perna de novo que nem tu fizeste*”.

Observamos que, para conversar sobre a percepção corporal, seja do corpo-próprio ou o de outro, o movimento é importante. Merleau-Ponty (2011) elucida que, ao movimentar o corpo, o indivíduo não procura as partes dele individualmente, não há necessidade de nenhum momento para se saber onde estão as mãos quando se vai fazer o lançamento do jogo. Essa ideia corrobora também a falta de percepção de todos os movimentos que fazemos ao realizar uma tarefa, uma vez que não movemos o braço de um lugar a outro apenas, mas nosso corpo é “[...] potências já mobilizadas pela percepção da tesoura ou da agulha [...]” (Merleau-Ponty, 2011, p. 153), nesse caso, da bola digital. Esse corpo, que não é apenas físico, não está disposto a perceber cada movimento de cada parte no processo de lançar a bola. Refazer os movimentos ocorridos, mesmo que estando desconectados, oportunizam percepções novas.

A pesquisadora, olhando Sasha realizar o movimento e o fazendo também, logo após o lançamento com o qual ela consegue *strike*, pergunta sobre o que ocorre com o ombro dela no movimento. Mateus é o primeiro a responder (1.3a-00:16:52) “*Fica junto*”. Trazemos imagens de um lançamento feito por Mateus neste mesmo dia, na figura 3, para tentar encontrar o sentido dado por ele nesta fala.

Figura 3– Angulação Mateus



Fonte: A pesquisa.

Nesse sentido, a figura 3-A mostra que o início do movimento do braço para frente começa com o braço inclinado para o lado, não estando perpendicular ao chão. Observamos na figura 3-B que o braço, ao ser movimentado para a frente, faz um ângulo com o tronco para que siga o movimento sem bater no tronco durante o percurso. A figura 3-C é o final do lançamento, parecendo ser ortogonal ao plano do chão. Observamos que a figura 3-D busca retratar o movimento com a linha, que não se dá de maneira ortogonal ao chão em todo o seu deslocamento. O braço desvia do tronco, mesmo que o jogador queira lançar a bola para frente, sem fazer essa curva. A intenção do jogador é lançar a bola sem fazer esse desvio, mas partes do corpo estão no caminho do movimento.

O braço precisará se inclinar um pouco. Mesmo que o grupo não tenha falado nada a respeito disso até antes desta cena se desenrolar, observamos que existe uma angulação no braço ao lançar a bola desde o início, como mostra a figura 3-B. Como pode o corpo fazer um movimento sem que se perceba ele no ato?

Quando Sasha levanta o pé, o tronco se inclina para o lado e o braço não precisa desviar dele. Essa mudança de postura faz com que o movimento fique mais próximo de ser ortogonal ao chão, aumentando a precisão do movimento em relação à mira inicial quando se começa a lançar a bola, como representa a figura 4.

Figura 4– Angulação Sasha



Fonte: A pesquisa.

A seta da figura 4-D indica que não há obstáculos no trajeto do braço para o arremesso acontecer. A posição do ombro, em relação ao chão, muda. O tronco, que antes era obstáculo para o braço, agora está deslocado. Assim, o que (1.3a-00:16:52) *Fica junto?*, como Mateus pergunta. O ombro é o vértice do ângulo que o braço de Mateus fazia ao lançar na posição mais habitual, como mostra a figura 3-B. De certa forma, podemos entender que o ombro não

fica junto ao movimento, ele faz um movimento que atrapalha a mira da bola, apesar de permitir que o movimento ocorra. Quando Sasha se inclina, o ombro (1.3a-00:16:52) *fica junto* com o movimento (figura 4-B). Seu ombro não mais se move de maneira concorrente ao seu corpo.

Nessa perspectiva, Gabriel indica concordar com a ideia da interferência, mas expressa sua percepção em(1.3a-00:16:54) deque“*O ombro ficou reto*”. O ombro não pode ficar reto por ser praticamente um ponto no movimento. Contudo, olhando a figura 3-B, observamos que o braço está ortogonal ao chão e entendemos que foi isso que Gabriel expressou e quis dizer em relação ao ombro ficar reto em relação ao chão. Gabriel está percebendo essa ortogonalidade, considerando o segmento de reta formado pelo braço esticado com o ombro. Quando Gabriel se refere ao ombro ele está partindo o corpo de Sasha em partes, mas não fala do braço, nem como ele está reto. Nos parece ser confuso entender o corpo por partes, mesmo que seja o de outra pessoa. Merleau-Ponty (2011, p. 268 – 269, grifos nossos) fala do corpo próprio explicando que “[...] a consciência que tenho dele não é um pensamento, quer dizer, não posso decompô-lo e recompô-lo para formar dele uma ideia clara [precisa]”. Descrever o movimento de outro corpo em partes também se faz com estranhamento, não o decomparamos ao perceber. Por vezes, no entanto, o decomparamos para refletir, para tentar o compreender.

O movimento do outro está sendo entendido com o seu próprio movimento muitas vezes. Ao pensar o movimento, observado na transcrição das palavras, temos vários momentos que demonstram que o movimento de quem fala sobre o outro se fez necessário para conseguir pensar a respeito. Portanto, entender o movimento do outro é entender o seu movimento que é similar ao do outro, corroborando novamente a dificuldade de partir o corpo próprio em partes específicas que Merleau-Ponty (2011) argumenta. Para entender o movimento de outro corpo, Merleau-Ponty (2011, p. 251) elucida ainda que “Tudo se passa como se a intenção do outro habitasse meu corpo ou como se minhas intenções habitassem o seu”. O corpo que movimenta, então, não é objeto, nem mesmo se for o corpo de outra pessoa, pois percebemos esse movimento também com nosso corpo-próprio que se lança ao movimento do outro corpo.

Nessa perspectiva, Srlukaah parece perceber a angulação que nos referimos quando simula o lançamento habitual e o feito por Sasha, falando, enquanto se movimenta, (1.3a-00:17:00) “*Como se tivesse, tipo... O ombro aqui. Ele... Quando ele fica assim (1.3a-00:17:04) A mão, ela vai mais pra lá*”. A quantidade de pausas, de movimentos necessários para se produzir as palavras a respeito do ocorrido, são indícios do pensamento ocorrendo não só na fala, mas no movimento também. Entendemos que “[...] é por meu corpo que compreendo o outro, assim como é por meu corpo que percebo ‘coisas’” (Merleau-Ponty, 2011, p. 253), logo, é com meu corpo que sou no mundo. É com meu corpo todo que me mobilizo para ser no mundo. Além disso, constituo conhecimento sabendo-fazer-com-TD (Rosa, 2018), pois modifico as ações do jogar, jogando. Há a compreensão do porquê a bola vai mais para a direita, ou seja, devido à posição do corpo. Logo, a jogada conseguinte muda pela reflexão sobre o fazer-com-Xbox-kinnect.

Não obstante, a pesquisadora questiona o grupo quanto ao ombro da Sasha, durante o movimento, tentando encontrar explicações para que o lançamento tenha o movimento mais “reto”. Gabriel olhando a Sasha repetir fala (1.3a-00:17:16) *O ponto de equilíbrio...* sem completar a fala. A percepção se dá imediatamente, mas Gabriel não encontra palavras para expressá-la. Gabriel demonstra(figura 5- A)o que entende por ponto de equilíbrio do corpo de

Sasha em relação ao chão, fazendo uma linha com o movimento do dedo que vai do ponto de equilíbrio em direção ao chão (figura 5-B), de maneira que fosse ortogonal.

Figura 5 – Ponto de equilíbrio



Fonte: A pesquisa

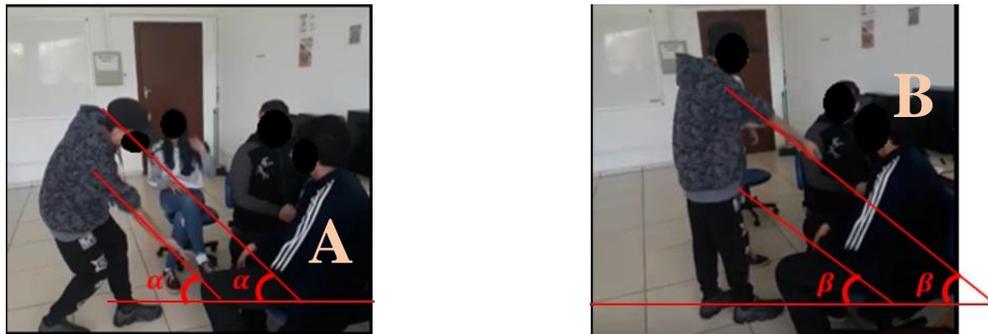
Gabriel ainda verbaliza (1.3a-00:17:21) “É, o ponto de equilíbrio... Não sei se fica centralizado”. Nesse caso, o corpo expressa primeiro aquilo que só depois Gabriel consegue explicar. Sasha, que fazia o movimento, discorda dizendo em (1.3a-00:17:25): “Talvez fica sim porque, tipo... Vai pro lado cair... Tipo... (1.3a-00:17:27) Entendeu? Tipo. Mais...”. Sasha não consegue verbalizar o argumento, ela se movimenta e ao fazer isso entende o que percebeu. Dessa forma, há uma expressão de ideias por meio de seu corpo, pois Sasha não verbaliza o movimento, expressa ele com seu corpo. Sasha concorda com Mateus e ele manifesta que o ponto de equilíbrio não fica centralizado nessa situação. Sasha, apesar de dizer, “Talvez fica sim...”, manifesta sua compreensão de que com essa posição “Vai pro lado cair”. Nesse ínterim, quando Sasha repete o movimento para explicar o que estava entendendo, Srlukaah interrompe Sasha com a expressão de sua percepção. Em (1.3a-00:17:28), Srlukaah revela: “Eu acho que... Ele [o kinect] lê... Ele lê a mesma coisa que tu, fazendo assim, ó!” e em (1.3a-00:17:32), “O braço vai mais pra perto da quadra”. Srlukaah percebe a distância da bola em relação ao chão, que, nesse caso, é também a distância da mão em relação ao chão. Porém, Sasha e Gabriel não falavam dessa questão, nem mesmo Srlukaah antes. Srlukaah encontra no movimento de Sasha uma nova percepção do mesmo movimento e ele o depura. Gabriel se volta para a questão anteriormente depurada pelo grupo (1.3a-00:17:36) “O ângulo vai mais reto”. Entendemos que se trata da questão anterior por ser o ângulo do movimento do arremesso da bola, que impacta no trajeto dela na pista. Srlukaah concorda, mas relaciona essa ideia com o seu argumento dizendo (1.3a-00:17:41) “Mas, tipo... Retinho com a quadra”, se referindo à distância da bola, na mão, ao chão, no final do arremesso.

Os ângulos que impactam no movimento, que mudam com o lançamento na posição mais praticada pelo grupo, são de suma importância para o processo de aprendizagem do grupo. Ou seja, depurar o movimento, percebendo ângulos no processo, se fez necessário, caso contrário, de nada adiantaria fazer mensurações. Retomamos, então, o que Merleau-Ponty (2011, p. 243) disserta sobre a comunicação com outros falando que “[...] existe uma retomada do pensamento do outro através da fala, uma reflexão no outro, um poder de pensar segundo o outro que enriquece nossos pensamentos próprios”. Por mais que todos estejam participando da mesma discussão, ouvindo um ao outro, produzindo pensamentos com as falas deles e dos demais do grupo, quando a pergunta sobre as descobertas do grupo sobre o jogo surge, Gabriel pergunta (1.3a-00:17:45) “Então... Como é que eu coloco?”. O silêncio se faz, expressando a dificuldade coletiva de escrever sobre o que foi falado. O grupo não está observando as mesmas coisas, provando que não está pensando as mesmas coisas, como

Merleau-Ponty (2011) argumenta, perfazendo que temos pensamentos próprios nessa interação.

Gabriel quer escrever sobre (1.3a-00:18:10) “*essa questão da perna e estabilidade?*”, e Srlukaah fala do (1.3a-00:18:15) “*o ângulo com a pista*”. O que Srlukaah havia expressado antes era que (1.3a-00:17:32) “*O braço vai mais pra perto da quadra*”, e, agora, ele retoma a mesma ideia falando do ângulo. As duas ideias, distância da mão ao chão e ângulo do braço, estão relacionadas na fala de Srlukaah. No entanto, ao observar a figura 6-A e 6-B, identificamos que na situação representada nas duas partes da figura, a oportunidade de se trabalhar os ângulos formados por paralelas cortadas por uma transversal existe.

Figura 6 – Ângulo do braço com o chão



Fonte: A pesquisa.

Observamos que o ângulo formado entre o chão e o braço de Srlukaah não tem relação com a altura que o ombro está. A figura mostra dois ângulos, um definido pelo braço de Slukaah com o chão na posição em que ele se encontra (figura 6-B) e outro formado pelo braço se o ombro estivesse mais para cima ou para baixo (figura 6-A). O que define este ângulo, como o chão não se move, é a posição do braço. Sendo assim, o ângulo com o chão não se altera de acordo com a distância da mão e o chão, como Srlukaah se refere no trecho descrito (1.3a-00:18:15), porém oportuniza o trabalho desses conceitos matemáticos.

Gabriel está observando outro ângulo, explicando que (1.3a-00:18:27) “*Eu acho, não meu, eu acho que foi o ângulo do braço. Tipo quando a gente fez a jogada normal*”, retomando o diálogo que o grupo já havia tido. Ele explica mais, dizendo que (1.3a-00:18:39) “*O braço tá um pouco descentralizado, assim, pro lado... Ai, quando ela se apoiou, o braço ficou assim*”. Srlukaah entende o que Gabriel argumenta e acrescenta (1.3a-00:18:42) “*Então é por isso que a bola vai muito pra aquele lado*”. Ambos os participantes estavam voltados para angulações diferentes, porém Srlukaah concorda com Gabriel. Eles buscam convergências no processo de construção da resposta à pergunta proposta. Merleau-Ponty (2011, p. 243) afirma que “*Na compreensão do outro, o problema é sempre indeterminado, porque só a solução do problema fará aparecer retrospectivamente os dados como convergentes [...]*”, portanto, o processo de compreensão de cada um em relação aos demais não é linear. Mesmo que todos discutam as mesmas coisas, parecendo convergir para a produção de respostas, a convergência só se verifica depois, como estamos fazendo nesse momento, pois o processo é caótico.

Nesse sentido, apresentamos um teste que trata da possibilidade de se levantar o pé no jogo. Este teste, que se confirma positivo, demonstra que existe interferência no movimento/posição dos pés no lançamento da bola. Os atos de ser, pensar e saber-fazer-com-TD são evidenciados quando fazemos relação com um boliche jogado no mundano: a

possibilidade de levantar uma perna não garante que isso interfira no lançamento (caso o jogo ocorra no mundano), entretanto, no boliche digital, faz com que os estudantes percebam os movimentos dos outros e constituam seu conhecimento refazendo esses movimentos, pensando com eles e sentindo-se digitalmente inseridos no mundo cibernético. Ângulos, ideias de paralelismo, perpendicularismo, ortogonalidade, concorrência, entre outras, são percebidas e constituídas na atualização do jogo com os movimentos dos participantes na tela. Talvez, se tente afirmar que essas ideias matemáticas não foram formalizadas, não foram refletidas do mesmo modo que se faz frente a definições claras e precisas e que devido a isso a constituição do conhecimento matemático não aconteceu. No entanto, conforme Rosa e Bicudo (2019, p. 19) “[...] compreendemos a defesa de outra matemática que não é a disciplinar, ainda que não desconsidere a sua importância. Trata-se de um fazer matemático que busca pelo sentido do que está sendo realizado”. Então, a constituição do conhecimento em mundos cibernéticos também se dá pelo primado da percepção do corpo próprio, pois caso contrário, não haveria motivo para o jogo fazer a leitura dos movimentos efetuados por esse. Não haveria necessidade de jogabilidade por meio desse tipo de interface e todas as questões de fundo matemático levantadas.

5. Considerações Finais

Entendemos que a constituição do conhecimento mostra-se com o corpo que fala, se move, demonstra dúvidas, faz pausas, dá risadas, expressa repetições, discorda, muda de assunto, encontra consonância com os demais, cria novas formas de entender o que se passou. Ou seja, para que a resposta à pergunta inicial fosse produzida, lançamo-nos à percepção que os estudantes demonstraram ter em cada situação. Após produzir os dados e transcrevê-los, entre outras cenas, identificamos aquela que abordou evidências da percepção que os participantes comunicaram em relação ao outro. Esta cena foi desvelada, pois lançamo-nos ao ato de perceber para pesquisar o processo de constituição de conhecimento se mostrando, compreendendo e evidenciando a percepção como o primado da constituição do conhecimento.

Dessa forma, as percepções que os participantes expressam ter com o movimento do outro participante se mostram não dividindo o corpo em partes, pois os sujeitos da pesquisa falam de um corpo parado, ao se referirem ao movimento de lançamento da bola com as pernas paradas e, também, da *altura do corpo* como sendo a altura da mão movimentada até o tronco, sem especificar essas partes do corpo. Também, além da observação do movimento de quem joga, quem observa tem suas próprias percepções e, nesse primado, refletem acerca disso. Os participantes, então, movimentam seus corpos em simulação, de maneira idêntica ao movimento do outro. Assim, para entender o que os olhos viram do movimento de outro corpo, o corpo que vê demonstra, em vários momentos, precisar mover-se igualmente, procurando percepções que os olhos sozinhos não são capazes de oportunizar. E isso se desvela na percepção dos ângulos, da ortogonalidade de seus corpos, da concorrência do braço em relação ao tronco. Ou seja, é pela expressão da percepção do movimento de outro corpo que a constituição do conhecimento matemático se mostra. É quando os sujeitos são o cerne de sua percepção, de forma a expressarem percepções durante o movimento dos outros colegas jogando, isto é, sendo-com, pensando-com e sabendo-fazer-com-TD, no caso, com-Xbox-kinnect, que eles discutem sobre as percepções nesses momentos, as quais evidenciam conhecimentos matemáticos.

Com isso, entendemos que tecnologias digitais que necessitam do próprio corpo para se efetuar os movimentos, potencializam o movimento do corpo como o primado do

conhecimento. A percepção dada no corpo próprio é o cerne da atividade matemática desenvolvida. Assim, evidenciar como se mostra, em uma de suas facetas, a constituição do conhecimento matemático quando se está com jogos eletrônicos que utilizam sensores de movimento, permitem que se vislumbre de maneira potencializada a percepção como primado do conhecimento e essa não desvinculada do corpo próprio. É possível que por meio dessa noção, professores de matemática atentem para o corpo-próprio de seus estudantes em diversas situações educacionais, principalmente, as relacionadas ao trabalho com Tecnologias Digitais.

6. Referências

- Alves, R. de S., Araújo, J. O. A & Madeiro, F. (2012). AlfabetoKinect: Um aplicativo para auxiliar na alfabetização de crianças com o uso do Kinect. In: S. W. M. Siqueira & R. M. E. M. da Costa (Eds.). *Anais do 23º Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)* (pp. 1-5). Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Computação – SBC.
[//dx.doi.org/10.5753/cbie.sbie.2012.%25p](https://dx.doi.org/10.5753/cbie.sbie.2012.%25p)
- Araújo, H. S. N. (2014). *Utilização do Kinect no apoio ao ensino/ aprendizagem dos fundamentos da Matemática*. Dissertação (Mestrado em Engenharia Informática) - Instituto Politécnico do Porto, Porto.
- Ávila, C. S. de. (2016). Videogame na escola: a utilização do videogame Xbox e o sensor de movimentos kinect como recurso didático e estímulo ao processo de aprendizagem nas aulas de Educação Física. *Revista Didática Sistêmica*, 17(1), 38–50. Recuperado de <https://periodicos.furg.br/redsis/article/view/5897>
- Bicudo, M. (2010). Filosofia da Educação Matemática segundo uma perspectiva fenomenológica. In *Filosofia da educação matemática: Fenomenologia, concepções, possibilidades didático-pedagógicas* (pp. 23-48). São Paulo: SciELO – Editora UNESP. Retrieved January 22, 2021, from <http://www.jstor.org/stable/10.7476/9788539304370.5>
- Bicudo, M. A. V. & PAULO, R. M. Um estudo fenomenológico sobre a compreensão da geometria. In: A. P. P. Baumann, R. Miarka, F. Mondini, B. Lammoglia & M. C. Borba (Orgs.) *Anais de Maria em Forma/Ação*. (p. 243 - 254). Rio Claro: IGCE.
- Bicudo, M. A. V. & Rosa, M. (2010). *Realidade e Cibermundo: horizontes filosóficos e educacionais antevistos*. Canoas: Editora da Ulbra.
- Bicudo, M. A. V. & Silva, A. A. (2018). Análise de descrição de vivências em situações de constituição de conhecimento. In: A. P. Costa, M. C. Sánchez-Gómez & M. V. M. Cilleros (Orgs.). *A prática na investigação qualitativa: exemplos de estudos* (v. 2, pp. 153-178). Aveiro: Editora Ludomedia.
- Dias, D. A. & Zorzal, E. R. (2013). Desenvolvimento de um jogo sério com realidade aumentada para apoiar a Educação Ambiental. In: P. N. Mustaro & R. Nakamura (Eds.) *Proceedings do XII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames)* (pp. 65-68). São Paulo: Universidade Presbiteriana Mackenzie. Disponível em: https://www.sbgames.org/sbgames2013/proceedings/workshop/WorkshopVAR-18_Full.pdf. Acesso em: 10 jan. 2021.
- Farsani, D. (2015). Deictic gestures as amplifiers in conveying aspects of mathematics register. *CERME 9 - Ninth Congress of the European Society for Research in Mathematics*

Education(pp.1382-1386). Prague: Charles University in Prague, Faculty of Education. ([hal-01287668](#))

Ferreira, M. J. A. (2019). *A Constituição e a Produção do Conhecimento Matemático ao Ser com o computador*. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro.

Goldenberg, M. (2004). *A arte de pesquisar*. 8. ed. Rio de Janeiro: Record.

Lipp, M. K., Mossmann, J. B. & Bez, M. R. (2014). Desenvolvimento de objetos de aprendizagem para a matemática utilizando o dispositivo de NUI LeapMotion. *CINTED-UFRGS - Novas Tecnologias na Educação*. Porto Alegre, 12 (2) 1-10. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/53454/33011> Acesso em: 10 jan. 2021.

Merleau-Ponty, M. (2011). *Fenomenologia da percepção*. ed. trad. Carlos Alberto Ribeiro de Moura. São Paulo: Martins Fontes.

Neves, I., Alves, L. & Gonzales, C.(2015). Jogos digitais nas classes hospitalares: desbravando novas interfaces. In: H. V. Telles & R. Ramos (Orgs.) *Anais do XI Seminário SJECC. Jogos eletrônicos, educação, comunicação* (pp. 52-61). Salvador: UNEB. Disponível em: <https://revistas.uneb.br/index.php/sjec/issue/view/92> Acesso em: 10 jan. 2021.

Pedrosa, D. C. (2016) *Jogo digital educativo envolvendo matemática pré-escolar para crianças usando interface natural do usuário*. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo.

Pedrosa, D. C., Mustaro, P. N. & Lopes, P. B. (2016). Jogo digital educativo com interface natural do usuário: proposta para aprendizagem de rudimentos matemáticos para crianças não alfabetizadas. In: C. R. Brito & M. M. Ciampi (Orgs.) *Proceedings of XIV International Conference on Engineering and Technology Education* (pp.152-157). Salvador: Science and Education Research Council, COPEC - INTERTECH. Disponível em: <https://copec.eu/congresses/intertech2016/proc/works/34.pdf> Acesso em: 10 jan. 2021.

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

Rosa, M. (2008). *A construção de identidades online por meio do Role Playing Game: relações do ensino e aprendizagem de matemática em curso a distância*. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

Rosa, M. (2015). Cyberformação com Professores de Matemática: interconexões com experiências estéticas na cultura digital. In: M. Rosa, M. A. Bairral & R. B. Amaral. *Educação Matemática, Tecnologias Digitais e Educação a Distância: pesquisas contemporâneas* (p. 57-93). São Paulo: Editora Livraria da Física.

Rosa, M. (2018). Tessituras teórico-metodológicas em uma perspectiva investigativa na Educação Matemática: da construção da concepção de Cyberformação com professores de matemática a futuros horizontes. In: A. M. P. de Oliveira & M. I. R. Ortigão (Orgs.). *Abordagens teóricas e metodológicas nas pesquisas em Educação Matemática* [livro eletrônico] (p. 255-281). Brasília: SBEM. Disponível em: http://www.sbem.com.br/files/ebook_.pdf Acesso em: 10 jan. 2021.

Rosa, M.; Bicudo, M. A. V. (2019). Focando a constituição do conhecimento matemático que se dá no trabalho pedagógico que desenvolve atividades com tecnologias digitais. In: R. M. Paulo, I. C. Firme & C. C. Batista (Orgs.). **Ser professor com tecnologias: sentidos e significados**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2019. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/332652391_Focando_a_constituicao_do_conhecimento_matematico_que_se_da_no_trabalho_pedagogico_que_desenvolve_atividades_com_tecnologias_digitais Acesso em: 29 mar. 2020.

Seidel, D. J. (2013). *O professor de matemática online: percebendo-se em Cyberformação*. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática), Universidade Luterana do Brasil, Canoas.

Seidel, D. J. & Rosa, M.(2014).Possibilidades da percepção fenomenológica nos procedimentos investigativos da pesquisa qualitativa em Educação Matemática. *Educ. Mat. Pesq*, 16 (2), 407-428.

Souza, C. D. B. (2020). O que não tem remédio, remediado está. *Instagram*, 12 abr. 2020. Disponível em <<https://www.instagram.com/p/B-4LcwAgiow/?igshid=rierrj7ki9f3>> Acesso em: 13 abr. 2020.

Vivendo em um sonho (2013). *Grey's Anatomy* [seriado](temporada 12, episódio 9). Direção: Rob Hardy. Produção ABC Studios, ShondaLand, The Mark Gordon Company. 43min 14s.