Anais do XIV Colóquio Internacional "Educação e Contemporaneidade"
24 a 25 de setembro de 2020

Volume XIV, n. 14, set. 2020
ISSN: 1982-3657 | Prefixo DOI: 10.29380

# Eixo 14 - Educação e Ensino de Matemática, Ciências Exatas e Ciências da Natureza

Editores responsáveis: **Veleida Anahi da Silva - Bernard Charlot**
DOI: http://dx.doi.org/10.29380/2020.14.14.44
Recebido em: **04/09/2020**
Aprovado em: **04/09/2020**

Achadouros de uma geometria das crianças; Rastros de la geometría de los ninos; Traces of a childrens geometry.

SIMONE DAMM ZOGAIB
0000-0001-8513-2739

**Resumo:** Este texto tem por objetivo analisar evidências do sentido espacial das crianças na educação infantil, no campo da geometria. Decorre de uma pesquisa de doutorado realizada com 19 crianças entre 4 e 6 anos de uma turma de educação infantil em uma escola do município da Serra-ES. Discute um dos episódios do estudo, que envolve leitura, interpretação e utilização de um mapa geométrico pelas crianças. Com base nas expressões de seus corpos e falas em movimentos marcados pela inventividade infantil, conclui que as crianças evidenciam uma geometria que lhes é própria, indicando suas habilidades de orientação espacial e visualização espacial, ou seja, seu sentido do espaço. Sinaliza para uma geometria das crianças que pode basilar um trabalho intencional de uma geometria para e com as crianças.

**Palavras-chave:** Geometria. sentido espacial. orientação espacial. visualização espacial. educação infantil.

**Abstract:** This text aims to analyze the evidence of children's spatial sense in early childhood education, in the field of geometry. It results from research conducted with a group of children between 4 and 6 years old of a kindergarten in the school of Serra – ES. It discusses one of the episodes of the study, which involves reading, interpreting and using a geometric map by children. Based on the expressions of their bodies and speeches in movements marked by child inventiveness, it concludes that children show their own geometry, indicating their spatial orientation and spatial visualization skills, that is, their sense of space. It points to children's geometry that can be the basis for intentional work of geometry for and with children.

**Keywords:** Geometry. spatial sense. spatial orientation. spatial visualization. childhood education.

**Resumen:** Este texto tiene como objetivo analizar la evidencia del sentido espacial de los niños en la educación infantil, en el campo de la geometría. Surge de una investigación doctoral realizada con 19 niños de entre 4 y 6 años de una clase de educación infantil en un colegio del municipio de Serra-ES. Discute um dos episódios do estudo, que envolve leitura, interpretação e utilização de um mapa geométrico pelas crianças. A partir de las expresiones de sus cuerpos y discursos en movimientos marcados por la inventiva de los niños, concluye que los niños muestran una geometría propia, indicando su orientación espacial y sus habilidades de visualización espacial, es decir, su sentido del espacio. Señala la geometría de los niños que puede ser la base del trabajo intencional de geometría para y con los niños.

**Palabras clave:** Geometría. sentido espacial. orientación espacial. visión espacial. educación Infantil.

## 1 Crianças e seus achadouros da infância

*Sou hoje um caçador de achadouros da infância.*

*Vou meio dementado e enxada às costas*

*Cavar no meu quintal vestígios*

*Dos meninos que fomos.*

*(Manoel de Barros)*

Este texto é como um desses "achadouros da infância" de que trata o poema de Manoel de Barros. É um espaço/tempo em que se escutam vozes, risadas, indagações, silêncios e histórias de crianças enquanto passeiam pela sua escola. Decorre de uma pesquisa de doutorado que realizei com uma turma de 19 crianças entre 4 e 5 anos (Grupo 5) de uma escola de educação infantil no município da Serra-ES. Apresento um dos episódios vivenciados durante o processo de pesquisa e que se refere às conversas entre e com as crianças, que aconteceram em um passeio pela escola, principalmente, junto à caixa d'água. O objeto de estudo era o sentido espacial de crianças na educação infantil no campo da geometria. Portanto, é objetivo deste artigo trazer as vozes e gestos infantis que evidenciam uma geometria que é própria das crianças enquanto brincam e interagem no espaço escolar.

Observei essa geometria nas relações que elas empreendiam com o espaço, enquanto brincavam ou conversavam na sala de aula, no pátio ou no parque. Na roda da conversa, quando traziam suas experiências, apareciam aeroportos, aviões que se apresentavam grandes quando aterrissados e pequenos quando voavam. E anjos que surgiam nas histórias, voavam e verificavam que os aviões continuavam do mesmo tamanho, evidenciando suas ideias de conservação de forma e tamanho. Na realização dos desenhos livres e em nossas conversas, encontrei mapas que as crianças criavam e levavam para brincar no parque, com representação espacial de esconderijos e percursos para a brincadeira de "polícia e bandido".

Quando elas corriam para todos os lados, desviando-se dos obstáculos que apareciam, era possível escutar: *por aqui, por ali, gira devagar, mais algo, mais pra cima, tá muito baixo, esse tamanho é pros bebês, joga na direção da cesta.* As expressões de seus corpos e de suas falas em movimentos marcados pela inventividade das crianças foram oferecendo formas e cores à pesquisa. Havia uma matemática, uma geometria ali com as crianças, latente e viva em suas experiências com o espaço escolar.

Foi nesse contexto de brincadeiras e interações (BRASIL, 2010), que pensamos em investigar uma "matemática das crianças" e, mais especificamente, uma "geometria das crianças" no espaço escolar. Essas expressões baseiam-se no conceito *students mathematics* [matemática dos estudantes] de Steffe e Thompson (2000). Concordamos com os autores ao afirmarem que existe uma matemática própria dos estudantes, que se manifesta no que eles fazem e dizem em suas tarefas escolares ou em seus desafios cotidianos. É preciso ouvi-la, analisá-la e torná-la fundamento da matemática escolar. Desse modo, a investigação que realizamos marca e evidencia uma geometria que se constitui nas brincadeiras e interações das crianças.

A interação e a escuta das crianças desde os primeiros encontros na escola, os estudos de autores da educação matemática e da infância, a escassez de estudos nacionais e internacionais sobre a temática e a importância de um trabalho intencional e sistemático envolvendo o pensamento geométrico infantil conduziram à escolha do objeto de estudo e ao planejamento de um experimento de ensino para investigar o sentido espacial das crianças. Neste texto, inicialmente apresento os aspectos

teórico-metodológicos que ofereceram suporte à pesquisa. Em seguida, analiso um dos episódios do experimento de ensino para refletir sobre as evidências do sentido espacial das crianças na educação infantil.

## 2 Por entre caminhos teórico-metodológicos

O estudo se assentou em uma base epistemológica interpretativa com uma abordagem qualitativa de pesquisa para apreensão e compreensão do objeto de investigação. O conhecimento é entendido como um processo de construção e interpretação de fenômenos da realidade. Nesse processo, os sujeitos e seus contextos não estão separados, mas interagem e se modificam nessas relações (ESTEBAN, 2010; ROSSATO; MARTINEZ, 2018). Nessa base é que se constituiu uma abordagem qualitativa desde a concepção da problemática de investigação até a produção e análise de dados (FIORENTINI; LORENZATO, 2007; FLICK, 2009; LÜDKE; ANDRÉ, 2013; STAKE, 2011; SARMENTO, 2007; 2011; SILVA; SANTOS-WAGNER, 2009). A pesquisa envolveu três fases: exploratória, experimento de ensino e análise retrospectiva dos dados. Na fase exploratória encontram-se os estudos bibliográficos iniciais, a revisão sistemática de produções nacionais e internacionais sobre a temática e os primeiros encontros com a turma de educação infantil da escola-campo de pesquisa no município da Serra-ES (ZOGAIB; SANTOS-WAGNER, 2016; ZOGAIB, 2019).

Em relação à entrada e à permanência no campo de pesquisa, autores como Corsaro (2005; 2011), Carvalho e Müller (2010), Sarmento (2007; 2011) e Sousa (2010) orientaram princípios e práticas adotados em relação à ética na pesquisa com crianças. Os autores citados alertam para não cairmos na armadilha de pensar que conhecemos as crianças porque estudamos a maneira como se comportam ou aprendem, ou porque já fomos crianças um dia. Por isso, um aspecto imprescindível foi a disposição para uma atitude desafiante de escuta das crianças, deixando que elas falassem a respeito de suas ações e/ou criações. Concordamos com Sousa (2010), ao afirmar que " as crianças são competentes para expressar suas percepções e seus sentimentos, abandonando a prática comum de recorrer aos adultos com os quais elas têm mais contato (...) para obter informações sobre elas" (p. 12). Ademais, "serem ouvidas acerca de temas que lhes dizem respeito não é uma concessão que lhes fazemos, mas um direito das crianças, e isso pode ajudar os adultos a tomarem melhores decisões" (p.13).

Assim, fundamentava-se o propósito de escutar as crianças em suas interações com outras crianças e com os adultos no espaço escolar. Essas vozes, entre tantas outras, levaram-me a pensar sobre uma matemática, uma geometria, um sentido espacial das crianças em suas brincadeiras e interações. Essas vozes juntas e misturadas no espaço escolar instigavam-me pela geometria que expressavam e pela vida que engendravam. Afinal "ouvir a voz das crianças no interior das instituições não constitui apenas um princípio metodológico de acção adulta, mas uma condição política através da qual se estabelece um diálogo intergeracional de partilha de poderes" (SARMENTO; SOARES; TOMÁS, 2004, p. 2). Quando um espaço de escuta do outro realmente se constitui na relação com as crianças, o que se constrói vai além da produção de dados para uma pesquisa ou da compreensão do que elas pensam e fazem em suas tarefas escolares. As crianças sentem que suas opiniões importam, que fazem diferença.

Foi nesse espaço/tempo para escuta das crianças que emergiu a possibilidade, entre tantas outras, de um estudo sobre o sentido espacial infantil. Após os primeiros encontros com as crianças na escola e as consequentes reflexões sobre os dados iniciais encontrados, escolhi utilizar um experimento de ensino como procedimento de pesquisa (ROMBERG, 1992; SILVA; SANTOS-WAGNER, 2009; STEFFE; THOMPSON, 2000), o que caracterizou a segunda fase do estudo. A opção se deu em virtude de constituir um procedimento que tem por propósito compreender *the students mathematics* [a matemática dos estudantes] (STEFFE; THOMPSON, 2000). Para os autores, as crianças trazem e constroem uma matemática que é própria delas e, na maior parte das vezes, distinta dos adultos.

Assim "olhar por detrás do que os estudantes dizem e fazem para tentar compreender suas realidades matemáticas é uma parte essencial de um experimento de ensino" (STEFFE; THOMPSON, 2000, p. 269). Tal propósito coadunou-se com o objetivo da pesquisa de analisar evidências do sentido espacial das crianças enquanto interagem, brincam, conversam e realizam tarefas no espaço escolar.

Assim, com base nas orientações de Silva e Santos-Wagner (2009) e de Steffe e Thompson (2000), o experimento de ensino constitui-se de um conjunto de tarefas consideradas como instrumentos de investigação, que envolveu: planejamento, aplicação, registro e análise retrospectiva dos dados. Essas tarefas foram planejadas e (re)planejadas com a professora da turma, e desenvolvemos assim um processo colaborativo de pesquisa. Juntas, procuramos seguir uma rotina de trabalho que ela já havia construído com sua turma de educação infantil. Essa rotina inclui os momentos na roda da conversa, as histórias, as tarefas e as brincadeiras propostas e que envolviam o sentido espacial infantil na sala de aula, no pátio e no parque.

Foram dez tarefas no total que se conjugavam ao que chamei de suporte empírico, teórico e curricular para educação infantil. O suporte empírito referia-se às observações e conversas que tive com as crianças nos primeiros encontros na escola. O suporte teórico articulava-se às orientações dos autores que ofereceram suporte teórico e prático para a realização das tarefas. E o suporte curricular tinha por base as recomendações das Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Infantil – DCNEI (BRASIL, 2010) articuladas ao que está proposto na Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2017). Para este texto, como já indicado, selecionei uma das tarefas que se constituiu em um episódio de pesquisa apresentado e analisado na tese de doutoramento sobre o sentido espacial infantil. A este episódio denominei "Encontrando o 'X': a caixa d'água e a geometria das crianças".

Como suporte à análise desse episódio, indico aqui uma síntese explicativa dos principais conceitos utilizados: sentido espacial, orientação espacial, visualização espacial, imagens mentais e representações externas (mapas, gestos e falas). Autores como Arcavi (2003), Bishop (1980), Clements (2004), Clements e Sarama (2009; 2011), Fainguelernt (1999) e McGee (1979) ofereceram suporte teórico para as conceituações de sentido espacial, orientação espacial e visualização espacial. Já para os conceitos de imagens mentais e representações externas, de um modo geral, os principais estudiosos que fundamentaram as análises foram Arzarello, Robutti, Sabena e Paola (2009), Damásio (2000), Davies e Uttal (2007), Lorenzato (2011), Liben e Myers (2007), Mendes e Delgado (2008) e van den Heuvel-Panhuizen, Elia e Robitzsch (2015).

O sentido espacial é concebido como a capacidade de sentir o espaço físico, de tomá-lo para si, conquistá-lo, internalizá-lo, compreendê-lo, a fim de vivê-lo e nos locomovermos nele ou de locomover objetos. É compreender o que está aqui, ali, lá, dentro, fora, entre, acima, abaixo, em cima, embaixo, à direita, à esquerda, perto, longe, etc. Envolve duas habilidades principais: orientação espacial e visualização espacial. Ou seja, sentir, internalizar e representar as relações de nosso corpo com o espaço físico - com os lugares, com os objetos, com o outro e conosco - do lugar em que estamos, de nossa posição nesse espaço.

A orientação espacial é a capacidade de saber onde estamos, como deslocamos objetos e a nós mesmos no espaço, como encontramos ou indicamos uma localização e direção. Envolve, por exemplo, compreender a configuração de um ambiente e conseguir encontrar algo que estamos procurando. Auxilia nossa localização em um mapa, a identificação de um ponto de referência ou mesmo a seguir a indicação de um caminho orientado por outrem. Já a visualização espacial consiste em ser capaz de observar e experimentar o mundo a sua volta e, então, em produzir/evocar imagens mentais desse espaço. Além disso, manipular mentalmente essas imagens e também representar e comunicar tais imagens de diferentes modos (falas, desenhos, diagramas, gestos, fórmulas).

É importante ressaltar que a visualização espacial não se restringe ao ato de ver. Inclui o que vemos, ouvimos, cheiramos, saboreamos, tocamos e até mesmo os sentimentos que tais experiências

produzem em nós. Desse modo, as imagens mentais que produzimos nesse processo de visualização espacial, são construções mentais de cada um, constituídas com sinais e pistas de diferentes modalidades sensoriais: visuais, auditivas, olfativas, gustativas, táteis e de sentimentos. Cada pessoa produz as próprias imagens que acontecem dentro de sua mente, mas com estreita relação com o que seu corpo experimenta. Desse modo, enquanto nos orientamos no espaço por meio de relações espaciais, nós o "visualizamos" e vice-versa. Nosso corpo e mente estão relacionados, trabalhando e desenvolvendo nossas habilidades de orientação e visualização espaciais, ou seja, nosso sentido do espaço.

Durante o episódio da caixa d'água, relatado neste texto, as crianças evocaram, produziram e representaram suas imagens mentais por meio de suas falas e gestos, nas leituras e interpretações de mapas e nos diálogos que empreenderam naquele espaço da escola. Eram suas representações externas de ideias matemáticas/geométricas que podem ser múltiplas e pluriformes (palavras, numerais, expressões simbólicas, mapas, gráficos, desenhos, gestos). Dizem respeito às imagens de objetos e processos matemáticos que criamos em nossa mente. E não são apenas meios de comunicação e discussão de ideias matemáticas, mas também de construção de conhecimento. Neste texto, o foco está nas seguintes representações externas relacionadas ao sentido espacial infantil: mapas, gestos e falas. São consideradas como um conjunto de signos que intermediam a compreensão das crianças sobre o espaço.

Em relação aos mapas como representações do espaço, é importante sublinhar que os mapas que produzimos (as crianças e nós – pesquisadora, orientadora e professora) são considerados gráficos, poi incluem somente representações gráficas do espaço escolar. O termo mapa, neste caso, é utilizado como um "desenho do espaço" e assim foi analisado (ALMEIDA, 2009).

**Quadro 1 – Mapa como desenho do espaço e como instrumento profissional**

| **Critérios** | **Desenho do espaço** | **Instrumento profissional** |
|---|---|---|
| Localização | Situa objetos e lugares uns em relação aos outros. | Situa objetos e lugares com base em coordenadas geográficas (latitude e longitude). |
| Redução proporcional | O que é grande e pequeno no espaço real aparece grande e pequeno no mapa. | Definida metricamente pela escala, ou seja, todas as distâncias sofreram a mesma redução. |
| Projeção | Representações em diferentes perpectivas (verticais, frontais e oblíquas). | A superfície da Terra, por exemplo, é projetada sobre o plano usando projeções cartográficas. |
| Símbolos | Predomínio de representação pictórica, mas há utilização de símbolos icônicos. | Uso de convenções já estabelecidas. |

Fonte: Adaptado de Almeida (2009).

Nessa análise que apresento, indico três características específicas desse tipo de representação do espaço: correspondência representacional, correspondência geométrica e relação *self-space-map* [eu-espaço-mapa] (CLEMENTS, 2004; DAVIES; UTTAL, 2007; LIBEN; MYERS, 2007). A *correspondência representacional* consiste em compreender o significado dos símbolos em um mapa. Em um mapa gráfico, caso indicado neste texto, um quadrado representou uma sala de aula, linhas pontilhadas representaram trajetos. São, portanto, representações icônicas de locais, objetos e percursos, ou seja, uma utilização de símbolos que não guardam necessariamente semelhança com objetos reais, mas os representam.

Além da correspondência representacional, enfatizamos a *correspondência geométrica*. Nesta última, símbolos nos mapas guardam relações espaciais e geométricas com o espaço referencial. Por

exemplo, o que é grande e pequeno no espaço real também é assim representado no mapa; os objetos vizinhos no espaço real continuam vizinhos no mapa. Por meio da correspondência geométrica, identificamos uma localização, entendemos direções a tomar e calculamos distâncias entre espaços. Esses aspectos são cruciais para nossa orientação espacial. Já a relação *self-space-map* [eu-espaço-mapa] foi utilizada para identificar de que modo (ou se) as crianças participantes da pesquisa se colocavam dentro do mapa, para se moverem física ou mentalmente no espaço escolar.

Quanto aos gestos, entendo que podem constituir-se em ferramenta representacional de várias ideias matemáticas de crianças. O caráter corpóreo dos gestos pode contribuir para que a criança (e também o adulto) compreenda conceitos abstratos da matemática por meio da forma visual e concreta dos movimentos. Em se tratando do sentido espacial das crianças, os gestos refletem e comunicam conhecimento espacial, captam e explicam relações espaciais, quer entre pessoas, quer entre objetos. Em se tratando das falas das crianças, são concebidas como signos verbais que intermediam, organizam, representam e modificam o sentido espacial infantil. Constituem representações próprias das crianças construídas em suas interações com outras crianças, com adultos, com objetos e com lugares no espaço escolar e fora dele. E, dessa forma, há papel essencial nessas interações sociais que movimentam falas, gestos e mapas das crianças e sinalizam para uma compreensão do sentido espacial infantil.

## 3 Encontrando o "x": a caixa d'água e a geometria das crianças

Este episódio foi pensado após um passeio que fizemos com as crianças para conhecermos a escola. Durante esse primeiro passeio, as crianças se tornaram as anfitriãs, levando-me para conhecer vários locais da escola. Mas, também, surpreenderam-se e ficaram curiosas com lugares que ainda não conheciam. Gostaram muito de sair da sala de aula com este propósito, conversaram a esse respeito entre elas e conosco e produziram mapas do trajeto realizado. É nesse contexto que se insere o episódio apresentado neste texto.

Seja durante o percurso, ou roda da conversa ou nos mapas que elas produziram do trajeto, notamos (a professora da turma e eu) a curiosidade que as crianças apresentaram em relação à caixa d'água, espaço da escola antes desconhecido para elas. A professora sugeriu que pensássemos em incluir a caixa d'água nas próximas tarefas do experimento de ensino. Pensamos em elaborar um mapa do trajeto desde a sala de aula do Grupo 5 até a caixa d'água. Tal tarefa se articularia ao objetivo de pesquisa, pois possibilitaria analisar evidências do sentido espacial infantil por meio da leitura, interpretação e utilização de um mapa gráfico do trajeto referido.

Desse modo, seguindo as orientações de autores como Almeida (2009), Clements (2004), Davies e Uttal (2007), Liben e Myers (2007), Spelke, Gilmore e McCarthy (2001), criamos um mapa gráfico e geométrico de parte do espaço escolar, ou seja, do percurso da sala de aula até a caixa d'água. De acordo com Spelke, Gilmore e McCarthy (2011), utilizar mapas geométricos contribui para compreender melhor as relações espaciais que envolvem localização, posição, direção, perspectiva e distância por parte das crianças, pois não há mistura de símbolos pictóricos e icônicos nem de ângulos de visão no mesmo plano. Quanto a esse último aspecto, Clements (2004), Davies e Uttal (2007) argumentam que mapas em diferentes perspectivas são muito importantes para as crianças, pois possibilitam que relacionem vários quadros de referência. Davies e Uttal (2007) enfatizam a utilização da vista aérea justamente por exigir uma tomada de perspectiva não usual em nossas experiências diárias. Ademais, o ponto de vista vertical (90º) era um dos ângulos de visão das representações das crianças nos mapas que produziram a respeito do passeio pela escola que realizamos anteriormente.

Assim, dentro do possível, incluímos no mapa as características de correspondência representacional, correspondência geométrica e possibilidade de uma relação *self-space-map* quando este fosse explorado pelas crianças. Quanto à correspondência representacional, utilizamos figuras geométricas (quadrados e retângulos) para corresponder às salas de aulas, banheiros, palco, portões e ao local

onde ficava a caixa d'água. Cada local representado estava pintado com uma cor diferente. Em relação à correspondência geométrica, indicamos, por meio de vista aérea (90º), esses quadrados e retângulos na disposição e ordem espacial em que se encontravam no espaço escolar. Uma relação *self-space-map* residia na possibilidade de as crianças interpretarem o mapa e se colocarem nessa mediação entre o seu corpo e o espaço físico por meio daquele objeto simbólico.

Com as crianças sentadas em grupos em suas carteiras, começamos a conversar sobre o passeio da semana anterior e dos mapas que elas produziram. Elas relembraram o que tinham visto na escola e, então, contei a elas que, desta vez, a professora e eu é que desenhamos um mapa que levava a um lugar secreto dentro da escola. E, se seguíssemos aquele mapa, poderíamos encontrar esse loca. As crianças ficaram curiosas e começaram a explorar o mapa, assim que o entregamos. Conversavam entre si e o que se ouvia era: *a gente vai sair aqui, seguir aqui até chegar; é a porta da escola; acho que é o parquinho; é sim... e fica do lado de lá.* Essas e outras falas embalavam a curiosidade infantil e as hipóteses que se construíam em torno daquele lugar secreto representado por um x dentro de um retângulo.

Após as conversas entre as crianças, comecei a fazer perguntas e a explorar o mapa com elas, procurando identificar os locais representados e o caminho que deveríamos seguir, operando com a correspondência representacional e geométrica e também com a relação *self-space-map.* No contexto de várias indagações e hipóteses construídas, uma das meninas levantou-se, ergueu os braços várias vezes e gritou: *É a caixa d'água! Urruuul! A gente vai lá? Você vai abrir? Vamo logo, tiaaaaa!* A descoberta foi acompanhada de muitos pulos e gritos das outras crianças e, então, preparamo-nos para sair em direção à caixa d'água.

Saímos (a professora, as crianças e eu) da sala do Grupo 5, todos com os mapas nas mãos. Sublinho o contexto de curiosidade e motivação que envolveu as crianças, que se mantiveram atentas e interessadas, olhando seus mapas e comparando com o espaço real da escola. À medida que passávamos pelos locais, como salas de aula, banheiros, palco, portão, representados no mapa, indagava às crianças a respeito daquele lugar, onde estava no mapa, com que cor estava pintado. Notei que as crianças repetiam os gestos de olhar/apontar o mapa e o espaço real, às vezes sozinhas, outras vezes conversando entre si.

Nesse processo, eram mobilizadas as capacidades de correspondência representacional e geométrica das crianças em uma relação *self-space-map* (CLEMENTS, 2004; LIBEN; MYERS, 2007; VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN; ELIA; ROBITZSCH, 2015). Pois enquanto realizavam o percurso, localizavam a si próprias e também os locais e objetos no espaço. Ou seja, múltiplas relações espaciais aconteciam naqueles momentos: o palco que está no espaço escolar está representado também no mapa como um retângulo amarelo bem reduzido e visto de cima. Esse palco, no espaço real, fica depois do banheiro das meninas, o que envolve localização, posição e direção. Por exemplo, se estou aqui perto do palco no espaço real, posso marcar onde estou no mapa e projetar pelas linhas pontilhadas e pelos pontos de referência para que direção vou a fim de chegar ao objetivo. Várias vezes durante o percurso ocorreu esse movimento entre olhar o mapa e o espaço real. Penso que, durante esse trajeto, as crianças tiveram oportunidades de manifestar e mobilizar diversas relações espaciais entre elas e o espaço, por meio do mapa, das perguntas e respostas, dos movimentos e gestos (CLEMENTS, 2004; LIBEN; MYERS, 2007; MENDES; DELGADO, 2008; VAN DEN HEULVEL-PANHUIZEN et al., 2015).

Quando chegamos à tão esperada caixa d'água, a professoraa turma começou a abrir o grande portão. As crianças estavam eufóricas e curiosas. Para surpresa de todas nós, ali estavam duas caixas de 10 mil litros cada uma, o que levou a várias observações e questionamentos das crianças. Para apresentar essa série de diálogos que se constituíram junto à caixa d'água, optei por separá-los em três trechos (1, 2 e 3): o primeiro enfatizou a surpresa das crianças com duas caixas muito grandes que não tinham formato de caixa; o segundo teve como mote a curiosidade a respeito dos botões, encanamentos e distribuição da água para o prédio escolar; e o terceiro evidenciou as comparações

entre os nossos tamanhos e o da caixa.

**Trecho 1: “Então, devia se chamar bacia d’água!”**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | **Crianças:** | Tem duas? | |
| 2 | **Kaio:** | Se você subir e mergulhar, você pode morrer, isso sim! | Fez gestos com a mão subindo e descendo. |
| 3 | **Pesquisadora:** | Por que, Kaio? | |
| 4 | **Kaio:** | É muito fundo, tia. Olha aqui. | Ficou de frente para a caixa e colocou a mão direita em cima da cabeça e encostou a cabeça e a mão na caixa. |
| 5 | **Crianças:** | É sim. | |
| 6 | **Professora:** | Olha aqui. O que está escrito aqui? | Apontou o numeral 10.000 acompanhado do símbolo de medida “l” (litro), que estavam inscritos nas caixas. |
| 7 | **Crianças:** | Dez. Mil!!!! | |
| 8 | **Pesquisadora:** | Isso. Tem dez mil litros de água! | |
| 9 | **Crianças:** | Hammmmmmm? | |
| 10 | **Professora:** | E na de lá também. | |
| 11 | **Evelin:** | As duas são iguais. | |
| 12 | **Professora:** | Mais dez mil litros. Então, temos 10 + 10... | |
| 13 | **Crianças:** | Vinte miiiiil! | |
| 14 | **Professora:** | Vinte mil litros de água. Isso! Muito bem! Agora, deixa eu tirar uma foto de vocês aqui em frente à caixa d’água. | Ficaram em silêncio por um tempo, olhando para o mapa. |
| 15 | **Evelin:** | Pera aí. Olha só o que eu tô vendo. A caixa não é uma caixa, né gente? | Apontou a caixa e olhou para os colegas. |
| 16 | **Crianças:** | ..... | Risos. |
| 17 | **Evelin:** | É uma bacia. Gigaaaaante. | Aproximou-se da caixa e abraçou-a enquanto falava. Nós todos rimos. |
| 18 | **Leonardo:** | Ué! Então devia se chamar bacia d’água. | Mais risos. |

Fonte: Diário de campo da pesquisadora.

A primeira surpresa para as crianças foi encontrar duas caixas d’água. Kaio logo expressou uma noção de perigo relacionada à profundidade das caixas, ao dizer: *Você pode morrer, isso sim!* e acrescentar: *É muito fundo, tia* (trecho 1, falas e gestos 2 e 4). Justificou sua afirmação, ao aproximar-se e comparar o seu tamanho com o da caixa. Quando a professora chamou a atenção das crianças para a inscrição 10.000 l (capacidade de cada caixa), as crianças responderam: *Dez. Mil!!!* (trecho 1, fala e gesto 7). A entonação de supresa para *Mil!!!* e, logo depois, a expressão de um *Hammmmm?* (trecho 1, fala e gesto 9) indicavam que consideravam “dez mil” muito grande. Assim que a professora informou que a segunda caixa também tinha a mesma capacidade, Evelin retrucou: *As duas são iguais* (trecho 1, fala e gesto 11), indicando que já havia operado uma comparação entre as caixas e encontrado uma relação de igualdade. Quando a professora sugeriu uma adição entre 10 + 10, as crianças responderam já acrescentando os milhares – *Vinte miiiil!* (trecho 1, fala e gesto 13). Operaram com a ideia de juntar 10.000 + 10.000 e, mais uma vez, a entonação que emprestaram ao resultado indicava que era muita água.

As falas e gestos de Evelin referentes ao formato da caixa trouxe algumas reflexões: *A caixa não é uma caixa, né gente? É uma bacia. Gigaaaante* (trecho 1, falas e gestos 15 e 17). Em meio aos risos de todos, Leonardo concluiu: *Ué! Então devia se chamar bacia d'água* (trecho 1, fala e gesto 18). As observações de Evelin e Leonardo atestavam um fato: a caixa não era uma caixa. As crianças, muitas vezes, trazem questionamentos que colocam em cheque aquilo que, como adultos, consideramos como resolvido. Quando o formato de caixa era utilizado para construções de alvenaria que armazenavam água para uso em residências, a expressão caixa d'água se constituiu. À medida que as indústrias passaram a fabricar os recipientes em fibra de vidro com outros formatos, a expressão continuou a ser usada.

Quando Evelin comparou o objeto real com a imagem que ela provavelmente tinha de uma caixa, inferiu a diferença. Além disso, trouxe outra imagem, a de uma bacia gigante, como uma representação mais adequada para o que estava observando, provavelmente inspirada em suas experiências sociais e cotidianas (DAMÁSIO, 2000; VYGOTSKY, 2008). É importante notar que, dado o tamanho da "caixa", não poderia ser uma bacia qualquer. Teria de ser gigante. Leonardo, por sua vez, a partir da constatação de Evelin, trouxe seu argumento. Se não era uma caixa e parecia uma bacia, o nome que davam àquele objeto não era adequado. Tais argumentos evidenciam aspectos da visualização espacial dessas crianças nas relações que faziam entre os formatos geométricos dos objetos e as imagens mentais produzidas naquele contexto (DAMÁSIO, 2000; CLEMENTS, 2004; MENDES; DELGADO, 2008).

Nesse cenário, as crianças também indicaram relações entre geometria e medida (LORENZATO, 2011; MENDES; DELGADO, 2008; SMOLE, 2003). De acordo com Mendes e Delgado (2008), esses "são os dois domínios da matemática que estão mais diretamente ligados à percepção do mundo que nos rodeia e muito relacionados entre si" (p. 47). Isso se pode verificar quando compararam o formato da caixa com o de uma bacia gigante, ou quando afirmaram que as duas caixas eram iguais. Referiam-se assim às características geométricas e espaciais daqueles objetos. Ao indicarem e adicionarem a quantidade de 10 mil litros que cada caixa suportava, referiam-se à sua capacidade. Operava-se assim uma relação entre as características espaciais daqueles objetos e uma medida de grandeza (BRASIL, 2017; LORENZATO, 2011; SMOLE, 2003).

**Trecho 2: "O que é aquele monte de botão?"**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | **Leonardo:** | O que é aquele monte de botão? | Apontou os botões que estavam na parede ao lado de uma das caixas. |
| 2 | **Professora:** | Acho que é da bomba. Da bomba d'água. | |
| 3 | **Kevin:** | E serve pra quê, tia? | |
| 4 | **Pesquisadora:** | Vocês estão vendo aquele cano ali? Quando você aperta este botão, liga a bomba de água e ela puxa a água que vai por estes canos aqui pra onde? | Apontei o cano que saía da caixa. Depois apontei o cano no chão que seguia para fora daquele depósito. |
| 5 | **Ingrid:** | Pra beber... | |
| 6 | **Professora:** | Pra beber onde? | |
| 7 | **Bruno:** | No bebedouro, ali... | Apontou na direção do bebedouro. |
| 8 | **Aline:** | Lavar a mão no banheiro. | |
| 9 | **Ingrid:** | Pra dar banho nos bebês. | |
| 10 | **Bruno:** | Dar descarga no banheiro. | |
| 11 | **Kevin:** | Colocar no arroz. | |
| 12 | **Pesquisadora:** | Isso. Muito bem! Pra tudo isso. Então, toda a água que a gente usa na escola sai daqui. Mas, pra ela ter força pra chegar lá, tem que apertar | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | aquele botão ali. | |
| 13 | **Leonardo:** | O laranja? | Apontou o botão laranja que ficava ao lado do botão verde. |
| 14 | **Professora:** | O laranja, não. É o verde que está apertado já. Então, toda vez que vocês forem ao banheiro lavar as mãos... a água tá vindo daqui. | |

Fonte: Diário de campo da pesquisadora.

A pergunta de Leonardo – *O que é aquele monte de botão?* (trecho 2, fala e gesto 1) – levou-nos (as crianças e nós) a prestar atenção aos botões laranja e verde próximos aos canos que estavam na parede do depósito. A conversa enveredou-se para a existência de uma bomba d'água e sua finalidade, quando Kevin perguntou: *E serve pra quê, tia?* (trecho 2, fala e gesto 3). Respondi com o que sabia naquele momento sobre a função de uma bomba d'água. A meu ver, a explicação serviu para as crianças entenderem que a bomba ajudava a levar a água da caixa pelos canos até o bebedouro, o banheiro e a cozinha, pois foram participando e respondendo com informações referentes à água que utilizamos nesses lugares (trecho 2).

Diversos temas poderiam ser investigados com as crianças com base nessa observação. A curiosidade e a interação delas durante a experiência constituem uma oportunidade ímpar de aprendizagem de novos conhecimentos ou aprofundamento de outros já parcialmente conhecidos (VYGOTSKY, 2008). Questões relacionadas ao percurso da água até chegar às caixas, ao próprio caminho da água pelos canos até as dependências da escola, à quantidade de água que a escola utiliza, à preservação desse recurso, à necessidade e ao funcionamento de uma bomba de água, indicam diversas possibilidades para um trabalho intencional de professores e integrado às diversas áreas de conhecimento ante as experiências das crianças, docentes, cozinheiras e outros profissionais da escola (BRASIL, 2010; 2017).

De acordo com as orientações encontradas na BNCC (BRASIL, 2017), é necessário oferecer condições para que "as crianças aprendam em situações nas quais possam desempenhar um papel ativo em ambientes que as convidem a vivenciar desafios e a sentirem-se provocadas a resolvê-los, nas quais possam construir significados sobre si, os outros e o mundo social e natural" (p. 35). E, nesse sentido,

> a Educação Infantil precisa promover experiências nas quais as crianças possam fazer observações, manipular objetos, investigar e explorar seu entorno, levantar hipóteses e consultar fontes de informação para buscar respostas às suas curiosidades e indagações. Assim, a instituição escolar está criando oportunidades para que as crianças ampliem seus conhecimentos do mundo físico e sociocultural e possam utilizá-los em seu cotidiano (BRASIL, 2017, p. 41).

As experiências que fomos vivenciando neste episódio ofereceram condições para que as crianças fizessem observações, investigassem e explorassem o espaço escolar, manipulassem mapas, levantassem hipóteses, formulassem perguntas e buscassem respostas às suas indagações (CLEMENTS, 2004; MENDES; DELGADO, 2008). Concordo com o que está expresso na BNCC (BRASIL, 2017, p. 41) de que "a Educação Infantil precisa promover experiências" dessa natureza a fim de que as crianças compreendam "os outros e o mundo social e natural" e possam questionar esse mundo, aceitá-lo ou transformá-lo. Nas mais distintas escolas, a sala de aula, o pátio, o parque, a cozinha, a caixa d'água, o prédio escolar e seu entorno oferecem oportunidades para aprendizagem e desenvolvimento de crianças no que se refere ao sentido espacial, que podem ser articuladas às outras temáticas e trabalhadas de modo integrado. Aqueles poucos momentos dialogando perto da

caixa d'água evidenciaram essas oportunidades, como é o caso do diálogo que continuou acontecendo entre as crianças e conosco (trecho 3).

**Trecho 3: "E agora? Quem é maior?"**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | **Professora:** | Olha só. Deixa eu mostrar uma coisa. Vem aqui, Kaio. Fica em pé na frente da caixa de novo. Olha o tamanho do Kaio em relação à caixa. A caixa é grande ou pequena em relação ao Kaio? | Fez gestos com a mão subindo e descendo. |
| 2 | **Crianças:** | Grande. | |
| 3 | **Professora:** | Agora eu vou ficar aqui do lado do Kaio. Que é maior? O Kaio ou eu? | A professora colocou-se do lado esquerdo de Kaio. |
| 4 | **Leonardo:** | Você é muito mais maior. | |
| 5 | **Professora:** | Isso. Muito maior. Agora, a tia Simone fica aqui do meu lado. | |
| 6 | **Pesquisadora:** | Deixa eu ver como fica, agora. | Eu fiquei do lado esquerdo da professora. |
| 7 | **Professora:** | E agora? Quem é maior? O Kaio, eu ou a tia Simone? | |
| 8 | **Crianças:** | A tia Simone. | |
| 9 | **Pesquisadora:** | Ah... sou eu? Deixa eu perguntar agora. E eu sou maior ou menor que a caixa? | |
| 10 | **Crianças:** | Menor. | |
| 11 | **Kaio:** | A tia Eva é mais alta. | |
| 12 | **Leonardo:** | É... eu acho que ela vai bater a cabeça na caixa. | Apontou para o alto, para a borda da caixa d'água. |

Fonte: Diário de campo da pesquisadora.

No trecho 3, algumas relações espaciais emergiram nos movimentos e nas conversas entre as crianças, a professora e a pesquisadora. Destaco as noções de maior, menor, grande, pequeno, de frente para, à frente, atrás, antes, depois, junto, separado, perto, longe. Ressalto também que é possível saber se algo é baixo, alto, comprido, curto, maior ou menor se fizermos comparações (LORENZATO, 2011; MENDES; DELGADO, 2008; SMOLE, 2003; SMOLE; DINIZ; CÂNDIDO, 2003). Ao nos comparamos com a caixa d'água, todos nós éramos pequenos. Mas, se essa relação for do grande para o pequeno entre dois elementos – a caixa e Kaio, a caixa ocuparia o primeiro lugar.

Se a complexidade aumentar e outros objetos ou pessoas forem inseridos nesse contexto, outras relações espaciais vão constituindo-se. Por exemplo, a ordenação com a caixa em primeiro e Kaio em segundo modificou-se quando foram inseridas na relação a professora da turma e a pesquisadora. Além disso, as crianças trouxeram a imagem da "tia Eva", que não estava presente, mas foi incluída no processo de comparação, ordenação e classificação. Assim, por ordem de tamanho do maior para o menor, teríamos: em primeiro lugar, a caixa; em segundo, a tia Eva; em terceiro, a pesquisadora; em quarto, a professora da turma; e, em quinto, o Kaio. A depender da referência que utilizamos e dos elementos que interagem entre si, as posições se diferenciam e, consequentemente, as relações espaciais que se constroem em uma integração entre geometria e medida.

> De certo modo, este é um procedimento em que se usa uma unidade de medida, neste caso, a altura de uma delas. Este processo poderá ser desenvolvido, fazendo a comparação entre a criança que serve de referência,

> a unidade de medida, e outra criança (...) poderão continuar este processo, se se colocarem lado a lado, trocando de lugar à medida que vão fazendo uma ordenação por altura (MENDES; DELGADO, 2008, p. 50).

Quando voltamos para a sala de aula pelo mesmo caminho, algumas crianças conferiam, no mapa, as salas por onde passavam. Outras conversavam com a professora sobre o tamanho da caixa, a altura e faziam comentários do tipo *a gente se afogaria rapidinho, menos a tia Eva.* Ao pensar nessas conversas das crianças pelo caminho, refleti sobre a multiplicidade de imagens mentais que movimentaram e representaram em suas falas e gestos. Nesse sentido, retomo o que Vygotsky (2008) argumenta sobre a transformação de signos externos em signos internos. Tomo o exemplo da tia Eva que já havia se transformado em uma imagem mental de uma pessoa alta para algumas crianças e, por essa razão foi trazida para a comparação perto da caixa d'água, mesmo sem estar de corpo presente. Isso nos faz humanos e distintos dos animais.

Em tempo e, especificamente, relacionado ao campo da matemática, reafirmo também com Vygotsky (2008) que é na interação com o outro – a criança, a professora, a pesquisadora – que conhecimentos matemáticos emergem; e o que escrevo e reflito agora, não seria possível sem aquele encontro junto à "caixa que não é caixa", com aquelas crianças e não com outras, com aquela professora e comigo, e não com outras pessoas. O diálogo e, consequentemente, a escuta nos transforma. Quando voltamos pelo mesmo caminho, utilizando o mesmo mapa, já não éramos os mesmos.

## 4 Ao pé da "caixa que não era caixa": algumas reflexões

Ao analisar este episódio como um todo, destaco que tomar a curiosidade anteriormente expressa das crianças em relação à caixa d'água e representar esse espaço com um "x" – um lugar secreto a ser encontrado por meio de um mapa – foi uma escolha assertiva. As crianças mostraram-se curiosas e interessadas para descobrir o "x" e, quando desvelaram o segredo, ficaram eufóricas com a ideia de ir até a caixa d'água. Relativamente à utilização de um mapa geométrico, concordo com os estudos de Spelke, Gilmore e McCarthy (2011), ao afirmarem que esse tipo de instrumento, em que as informações geométricas são priorizadas, contribui para a compreensão das crianças de relações espaciais que se constroem entre elas e o espaço, entre elas e o mapa e entre os objetos representados. Também corroboro com as ideias de Davies e Uttal (2007), que advogam a utilização de mapas com vista aérea para crianças pequenas, porque oportunizam relações espaciais de um conjunto de dados que não seria possível em outro ângulo de visão. Ademais, em encontros anteriores, as crianças fizeram seus mapas do passeio da escola nessa perspectiva, o que, de certa forma, indicou que utilizavam esse tipo de representação.

Ao escutar as crianças na sala de aula e em todo o percurso, é possível verificar as evidências de uma geometria das crianças, do sentido espacial infantil. Assim como Clements (2004), observo que as crianças pequenas entendiam que um mapa é utilizado para representar um espaço real e que se utilizam símbolos para fazê-lo. Em geral, as crianças do Grupo 5 pareciam ter esse entendimento, ao afirmarem ou confirmarem, por exemplo, que o quadrado verde representava a sua sala ou que o banheiro das meninas ficava entre o palco e o banheiro dos meninos. Também entendiam que o símbolo das linhas pontilhadas indicava um caminho a seguir até o local marcado com um "x", mesmo antes de o afirmarmos. Durante o percurso, faziam uma relação entre o plano bidimensional e o espaço tridimensional. Ao olharem para o mapa e o espaço real (e vice-versa), reconheciam os locais representados, onde elas estavam e para onde iriam. Esses elementos ofereceram pistas de suas habilidades de visualização espacial e orientação espacial enquanto liam e utilizavam o mapa para chegar até a caixa d'água (CLEMENTS, 2004; 2007; MENDES; DELGADO, 2008; VAN DEL HEUVEL-PANHUIZEN et al., 2015).

Entretanto, é importante enfatizar a importância de nossas intervenções (pesquisadora e professora) com questionamentos e/ou afirmações por ocasião da leitura e interpretação dos mapas. Nesse caso,

as crianças precisavam da mediação de um adulto para compreender a relação entre o mapa e o espaço escolar. Também ficou evidente que a interação entre as crianças provocou dúvidas, questionamentos, mudanças de ideia e ações decorrentes. Essas experiências trazem à lembrança o que Vygotsky (2008) afirma: "o que a criança é capaz de fazer hoje em cooperação é capaz de fazer sozinha amanhã" (p. 129). Esse "fazer sozinha amanhã" indica que nesse amanhã é preciso provocar outras experiências com mapas semelhantes e distintos para que as crianças tenham mais oportunidades de compreender o espaço em que vivem e possibilidades de representá-lo e utilizá-lo. Isso se constitui um desafio posto também pela análise desse episódio, pois questões como os diferentes pontos de vista (frontal, oblíquo e aéreo), o alinhamento de mapas ou mesmo os movimentos de rotação de objetos e do próprio corpo se tornaram indícios de que é necessária uma continuidade desse trabalho. Tarefas como essas e outras envolvendo o sentido espacial infantil precisam ser realizadas com intencionalidade educativa e sistematicidade, em meio as interações e brincadeiras das crianças e com elas (BRASIL, 2010).

Uma oportunidade ímpar presenteada pelas crianças foi o modo como conhecimentos de diferentes áreas se integraram em suas afirmações, observações e perguntas perto da caixa d'água. Em seus gestos e falas, interações e brincadeiras, as crianças trouxeram distintos argumentos e dúvidas que se articulavam às diferentes áreas de conhecimento. Em suas experiências entre si ou conosco, como foi o caso da tarefa "Encontrando o "x", não separaram conhecimentos em "caixinhas", mas os integraram. O que elas disseram e fizeram indicou "the students mathematics" [matemática dos estudantes], como afirmam Steffe e Thompson (2000), porém essa matemática relacionada entre si e a outros campos de conhecimento.

Evidencio neste ponto que, embora as crianças (não só as dessa turma) falem, brinquem, desenhem, expressem suas ideias, isso não aconteceu por acaso, não surgiu do nada. Para que as crianças o façam, também é necessário que escola, professores e pesquisadores disponibilizem experiências e situações que as deixem curiosas e se sintam provocadas para observar, desenhar, falar, gesticular sobre esse espaço. Precisam ser viabilizadas, possibilitadas e potencializadas por instituições e educadores. Há um caminho de trabalho intencional a ser pensado e realizado para que esta integração de conhecimentos, inclusive, proposta em documentos curriculares nacionais se constitua de fato em algo concreto nas escolas de educação infantil. E, nesse contexto, não podemos deixar de pensar seriamente a formação de professores da educação infantil para o trabalho com geometria na infância.

Enfim, a investigação sobre o sentido espacial infantil e, este texto em particular, ofereceu-nos uma oportunidade ímpar de refletir sobre o que é estar com crianças e de escutar o que dizem e nos aproximar do que pensam, sentem e fazem. Por meio de suas falas, gestos e dos mapas que interpretaram e utilizaram, foi-nos possível compreender um pouco dos usos e significados das relações espaciais que empreendem e da geometria que pulsa em suas expressões. Ademais, este estudo levou-me a problematizar o que escutamos nos "achadouros da infância" tanto no âmbito do pensamento geométrico infantil, como no contexto da construção de uma cidadania da infância, em que se "resgate a intensidade do olhar da infância para com ele se reconstruir uma visão renovada da sociedade" (SARMENTO; SOARES; TOMÁS, 2004, p. 3).

**REFERÊNCIAS**


ALMEIDA, R. D. *Do desenho ao mapa:* iniciação cartográfica na escola. 4. ed. São Paulo: Contexto, 2009.

ARCAVI, A. The role of visual representations in the learning of mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, v. 52, p. 215-241, 2003.

ARZARELLO, F.; ROBUTTI, O.; SABENA, C.; PAOLA, D. Gestures as semiotic resources. *Stampa,* n. 70, p. 97-109, 2009.

BISHOP, A. J. Spatial abilities and mathematics achievement: a review. *Educational Studies in Mathematics,* n. 11, p. 257-269, 1980.

BRASIL. Ministério da Educação. *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil.* Secretaria de Educação Básica. Brasília: MEC/SEB, 2010. Disponível em: www.portal.mec.gov.br Acesso em: 20 jan. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular***.** Brasília: MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: www.basenacionalcomum.mec.gov.br Acesso em: 20 jan. 2019.

CARVALHO, A. F.; MÜLLER, F. Ética na pesquisa com crianças: uma problematização necessária. In: MÜLLER, F. (Org.). *Infância em perspectiva:* políticas, pesquisas e instituições. São Paulo: Cortez, 2010. p. 17-38.

CLEMENTS, D. H. Geometric and spatial thinking in early childhood education. In: CLEMENTS, D. H.; SARAMA, J.; DIBIASE, A. (Eds.). *Engaging young children in mathematics*: Standards for early childhood mathematics education. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum, 2004. p. 267 – 298.

CLEMENTS, D. H.; SARAMA, J. Experimental evaluation of the effects of a research based preschool mathematics curriculum. *American Educational Research Journal,* n. 45, p. 443-494, 2009.

CLEMENTS, D. H.; SARAMA, J. Early childhood teacher education: the case of geometry. *Journal Mathematical of Teacher Education,* n. 14, p. 133-148, 2011.

CORSARO, W. *Sociologia da infância.* Tradução de Lia Gabriele Regius Reis. São Paulo: Artmed, 2011.

CORSARO, W. Entrada no campo aceitação e natureza da participação nos estudos etnográficos com crianças pequenas. *Educação e Sociedade,* Campinas, SP, v. 26, n. 91, p. 443-464, maio/ago. 2005. Disponível em: http://www.cedes.unicamp.br. Acesso em: 20 ago. 2016.

DAMÁSIO, A. *O mistério da consciência:* do corpo e das emoções ao conhecimento de si. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

DAVIES, C.; UTTAL, D. H. Map use and the development of spatial cognition. In: PLUMERT, J. M.; SPENCER, J. P. (Eds.). *The emerging spatial mind.* New York: Oxford University Press, 2007. p. 219-247.

ESTEBAN, M. P. S. Perspectivas teórico-epistemológicas na pesquisa educacional. In: ESTEBAN, M. P. S. *Pesquisa qualitativa em educação*: fundamentos e tradições. Tradução de Miguel Cabrera. Porto Alegre: Artmed, 2010.

FAINGUELERNT, E. K. *Educação matemática:* representação e construção em geometria. Porto Alegre: Artmed, 1999.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. *Investigação em educação matemática*: percursos teóricos e metodológicos. Campinas, SP: Autores Associados, 2007.

FLICK, U. *Introdução à pesquisa qualitativa.* 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

LIBEN, L. S.; MYERS, L. J. Developmental changes in children's undertanding of maps: what, when and how? In: PLUMERT, J. M.; SPENCER, J. P. (Eds.). *The emerging spatial mind.* New York: Oxford University Press, 2007. p. 183-218.

LORENZATO, S. *Educação infantil e percepção matemática.* 4. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2011.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. *Pesquisa em educação:* abordagens qualitativas. 2. ed. São Paulo: EPU, 2013.

McGEE, M. G. Human spatial abilities: psychometric studies and environmental, genetic, hormonal, and neurological influences. *Psycological Bulletin*, v. 86, n. 5, p. 889- 919, 1979.

MENDES, M. de F.; DELGADO, C. C. *Geometria:* texto de apoio para educadores de infância. Lisboa: DGIDC/Ministério da Educação, 2008.

ROMBERG, T. A. Perspectives on scholarship and research methods. In: GROWS, D. A. (Ed.). *Handbook of research on mathematics teaching and learning.* National Council of Teachers of Mathematics. New York: Macmillan, 1992. p. 49-64.

ROSSATO, M.; MARTINEZ, A. M. Contribuições da metodologia construtivo-interpretativa na pesquisa sobre desenvolvimento da subjetividade. *Revista Lusófona de Educação,* n. 40, p. 185-198, 2018.

SARMENTO, M. J. Visibilidade social e estudo da infância. In: VASCONCELLOS, V.R.; SARMENTO, M. J. (Orgs.). *Infância (invisível.)* São Paulo: Junqueira e Marin, 2007. p. 25-49.

SARMENTO, M. J. Conhecer a infância: os desenhos das crianças como produções simbólicas. In: MARTINS FILHO, A. J.; PRADO, P. D. *Das pesquisas com crianças à complexidade da infância.* Campinas, SP: Autores Associados, 2011. p. 27-60.

SARMENTO, M. J.; SOARES, N.; TOMÁS, C. Participação social e cidadania activa das crianças. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DO FÓRUM PAULO FREIRE, 4., Porto, Portugal, 2004. Disponível em: www.paralapraca.org.br Acesso em: 11 fev. 2018.

SILVA, C. M. S. da; SANTOS-WAGNER, V. M. P. dos. Considerações para os iniciantes em pesquisas em educação matemática e educação do campo. In: SILVA, C. M. S. da; SANTOS-WAGNER, V. M. P. dos; MARCILINO, O. T.; FOERSTE, E. *Metodologia da pesquisa em educação do campo:* povos, territórios, movimentos sociais, sustentabilidade. Vitória, ES: UFES, Programa de Pós-Graduação em Educação, 2009. p. 53-64.

SMOLE, K. C. S. *A matemática na educação infantil:* a teoria as inteligências múltiplas na prática escolar. Porto Alegre: Artmed, 2003.

SMOLE, K. C. S.; DINIZ, M. I.; CÂNDIDO, P. *Figuras e formas.* Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2003. (Coleção Matemática de 0 a 6).

SOUSA, M. P. R. de. *Ouvindo crianças na escola*: abordagens qualitativas e desafios metodológicos para a psicologia. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2010.

SPELKE, E. S.; GILMORE, C. K.; MCCARTHY, S. Kindergarten children's sensitivity to geometry in maps. *Developmental, Science,* v. 14, n. 4, p. 809-813, 2011.

STAKE, R. E. *Pesquisa qualitativa:* estudando como as coisas funcionam. Porto Alegre: Penso, 2011.

STEFFE, L.; THOMPSON, P. Teaching experiment methodology: underlying principles and essential elements. In: LESH, R.; KELLY, A. E. (Eds.). *Research design in mathematics and science education.* Hillsdale, NJ: Erlbaum, 2000. p. 267-307.

VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, M.; ELIA, I.; ROBITZSCH, A. Kindergartners' performance in two types of imaginary perspective-taking. *ZDM Mathematics Education,* v. 47, n. 3, p. 345-362, 2015.

VYGOTSKY, L. S. *Pensamento e linguagem.* 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008. (A obra original foi publicada postumamente em 1934).

ZOGAIB, S. D.; SANTOS-WAGNER, V. M. P. dos. Matemática na educação infantil: uma análise da produção acadêmica do sudeste brasileiro. In: REUNIÃO CIENTÍFICA REGIONAL SUDESTE DA ANPEd, 12., 2016, Vitória, ES. *E-Book/Comunicações orais*, Vitória, ES: ANPEd/PPGE/CE/UFES, 2016. p. 3260-3268.

ZOGAIB, S. D. *Sentido espacial de crianças na educação infantil:* entre mapas, gestos e falas. 2019. 241 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2019.

* Doutora em educação pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Professora do Departamento de Educação da Universidade Federal de Sergipe (UFS). E-mail: simonedammzogaib@gmail.com