

Estágio, pesquisa e geometria na educação infantil: um estudo sobre (de)composição de figuras geométricas

*Internship, research and geometry in early childhood education:
a study on (de)composition of geometric figures*

*Prácticas, investigación y geometría en la educación infantil:
un estudio sobre (des)composición de figuras geométricas*

Simone Damm Zogaib² 

Vânia Maria Pereira dos Santos-Wagner³ 

Resumo: O texto apresenta relação entre estágio, pesquisa e geometria na educação infantil. Resulta de pesquisa qualitativa sobre (de)composição de figuras geométricas com turma de educação infantil em semi-internato, durante estágio de um curso de pedagogia de universidade pública sergipana. Como suporte teórico temos: Clements e Sarama (2011), Lorenzato (2010), Mendes e Delgado (2008), Pimenta e Lima (2012), Horn (2016), Smole (2014) e Vygotsky (2001). Ressaltamos que crianças possuem conhecimentos de figuras geométricas, ainda que restritos aos protótipos visuais vivenciados. Tais conhecimentos podem ser problematizados com atividades de (de)composição de figuras para desenvolvimento de habilidades espaciais, mas há necessidade de aprofundamento de conhecimento docente de geometria. Concluímos que a articulação estágio/pesquisa/geometria contribui para formação inicial de professores de educação infantil ao possibilitar conhecimentos teóricos e práticos no campo da geometria para crianças.

Palavras-chave: Educação infantil. Relação estágio e pesquisa. (De)composição de figuras geométricas.

Abstract: *The text that shows the relation between internship, research and geometry in early childhood education. It results from research on (de)composition of geometric figures with a kindergarten class in semi-boarding school, during the internship program of a pedagogy course of Sergipe public university. As theoretical support we have Clements and Sarama (2011), Lorenzato (2010), Mendes and Delgado (2008), Pimenta and Lima (2012), Horn (2016), Smole (2014) and Vygotsky (2001). We emphasize that children possess knowledge of geometric figures, although restricted to experienced visual prototypes. Such knowledge can be problematized with activities of (de)composition of figures for the development of spatial skills, but there is a need to deepen geometry's teacher knowledge. We conclude that the articulation of the internship/research/geometry contributes to the initial teacher education of nursery and kindergarten schoolteachers while enabling theoretical and practical knowledge in the field of geometry for children.*

Keywords: *Early child education. Relationship internship and research. (De)composition of geometric figures.*

Resumen: *El texto que muestra la relación entre prácticas, investigación y geometría en la educación infantil. Se trata de una investigación sobre (des)composición de figuras geométricas en una clase de educación infantil en semi-internado, durante la prácticas de un curso de pedagogía de la universidad pública sergipana. Como soporte teórico tenemos: Clements y Sarama (2011), Lorenzato (2010), Mendes y Delgado (2008), Pimenta y Lima (2012), Horn (2016), Smole (2014) y Vygotsky (2001). Resaltamos que los niños tienen conocimientos de figuras geométricas, aunque restringidos a los prototipos visuales establecidos. Estos conocimientos pueden ser problematizados con actividades de (des) composición de figuras para el desarrollo de habilidades espaciales, siendo necesario profundizar en el conocimiento docente de geometría. Llegamos a la conclusión de que la articulación prácticas/ investigación/geometría contribuye a la formación inicial de profesores de educación infantil, y posibilita los conocimientos teóricos y prácticos en el campo de la geometría para niños.*

¹ **Submetido em:** 25 jul. 2018 - **Aceito em:** 28 mar. 2019 - **Publicado em:** 18 dez. 2019

² Universidade Federal de Sergipe (UFS) – E-mail: simonedammzogaib@gmail.com

³ Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) - E-mail: profvanciasantoswagner@gmail.com

Palabras clave: Educación infantil. Relación con las prácticas y investigación. (Des)composición de figuras geométricas.

Introdução

O propósito deste texto é apresentar reflexões a respeito da relação entre estágio, pesquisa e geometria na educação infantil e possíveis contribuições para a formação de futuros professores dessa etapa da educação básica. Está baseado em pesquisas realizadas com crianças junto com estudantes da disciplina de Estágio Supervisionado em Educação Infantil da Universidade Federal de Sergipe (UFS). A concepção de estágio como prática orientada pela pesquisa para formação de professores envolvia: a) análises de contextos onde os estágios se concretizavam; b) desenvolvimento dos estagiários em relação às posturas e habilidades próprias de pesquisadores; c) elaboração de projetos que possibilitassem compreender e problematizar situações observadas e vivenciadas; e d) busca de um conhecimento que relacionasse explicações existentes e novos dados produzidos, no campo de pesquisa e estágio (PIMENTA; LIMA, 2012).

Essa proposta destoava de uma certa “cultura de estágio” baseada em um modelo padrão de trabalho para estagiários nas instituições escolares, qual seja: observação, registro, regência e relatório. Tal modelo consistia em planejar uma série de atividades, geralmente no formato de um projeto e aplicar o que foi planejado na escola-campo de estágio. Era (e ainda é) comum a elaboração de uma série de aulas, em sua maioria, “fantásticas” ou “fantasiosas”, repletas de recursos diversificados e coloridos, muitas vezes bem distantes do cotidiano da sala de aula e das crianças. E, após aquele período de “novidades”, a escola voltava a sua “normalidade”. Esse jeito de pensar o estágio nos incomodava e o que propusemos aos estudantes de Pedagogia se coadunava com as ideias de Pimenta e Lima (2012) como já mencionamos, e também de Horn (2016, p. 37) que concebe o estágio supervisionado como:

uma potência que aciona nos alunos do Curso de Pedagogia, em vésperas de conclusão de seus cursos de graduação, uma força para pensar de outros modos a educação e a prática docente nas escolas de Educação Infantil. Assim, uma prática investigativa, permeada com estudos realizados ao longo dos diferentes estágios supervisionados, que contribui na formação de profissionais da educação capazes de investigar as suas ações pedagógicas e as suas experiências junto às escolas.

Dessa forma, nossa intenção era repensar os estágios vistos como uma função burocrática, ou como uma imitação de modelos e abrir caminhos para que futuros professores pudessem refletir a respeito de uma escola que se quer e se precisa, dentro das condições que se tem. Foram 17 escolas-campo de estágio, das quais 12 eram da rede pública de ensino e cinco da rede privada. Os 46 estudantes da disciplina se dividiram em grupos para a realização de estágio nessa perspectiva articulada com a pesquisa. Após leituras e discussões com os licenciandos a respeito dessa concepção, o trabalho foi organizado da seguinte forma: observação participante de escolas de educação infantil; registro de observações em diários de campo; problematização dessa primeira experiência; elaboração e execução de uma proposta investigativa, que apresentasse um problema de pesquisa, referencial teórico-metodológico e tarefas para crianças nas escolas de educação infantil.

Após duas semanas dedicadas à observação participante, os estudantes retornaram à universidade com seus registros em diários de campo. Eram documentos ricos de vivências com crianças, professores, gestores e outros atores nas escolas de educação infantil. Ao debruçarem-se sobre aqueles registros, os licenciandos identificaram uma situação e/ou lacuna de conhecimento que problematizaram e para a qual elaboraram uma proposta de investigação. Dedicaram-se a um estudo bibliográfico referente à temática de pesquisa. Foram 18 propostas de investigação agrupadas em três temáticas: a) ludicidade e movimento na educação infantil (06 trabalhos); b) aventuras pelo mundo mágico da leitura e da literatura infantil (09 trabalhos); e, c) o ensino de matemática na educação infantil (03 trabalhos).

Para este artigo selecionamos uma das pesquisas relacionadas ao “ensino de matemática na educação infantil”, especificamente no campo da geometria na infância. Três razões nos levaram a selecioná-la. A primeira refere-se à surpresa pela escolha da temática por um grupo de estudantes. Em nossas experiências como professoras formadoras, foram raros os trabalhos concernentes à matemática para crianças pré-escolares. A segunda razão decorre da constatação da escassez de literatura a respeito do tema. Por último, sublinhamos a importância de um trabalho intencional com matemática na educação infantil e, conseqüentemente, a necessidade de pensar a formação de professores nesse contexto.

Para esse grupo, propusemos um estudo qualitativo do tipo exploratório e descritivo (FIORENTINI; LORENZATO, 2007; LÜDKE; ANDRÉ, 2013), utilizando um experimento de ensino (ROMBERG, 1992; SILVA; SANTOS-WAGNER, 2009; STEFFE; THOMPSON, 2000) com ênfase na geometria para crianças (LORENZATO, 2010; SMOLE, 2003). Ressaltamos que um experimento de ensino, segundo esses autores, consiste em uma metodologia de pesquisa utilizada em educação matemática e que se coaduna com a concepção de estágio e pesquisa já citada. Além disso, um experimento de ensino envolve elaboração e aplicação de um conjunto de tarefas por pesquisadores e/ou professores em sala de aula, em diversos momentos chamados de episódios de ensino. Tais episódios são acompanhados, registrados, reelaborados e analisados pelos pesquisadores e/ou professores envolvidos no processo de pesquisa.

Na época, os autores estudados pelo grupo foram Smole (2003; 2014), Smole, Diniz e Cândido (2003) e Lorenzato (2010). A partir desse suporte teórico e, principalmente, com base nas atividades propostas na obra de Lorenzato (2010), um experimento de ensino foi desenhado com 12 atividades, envolvendo habilidades espaciais. Tais tarefas foram trabalhadas em um semi-internato de Aracaju/SE, que atendia cerca de 50 crianças de classes desfavorecidas da comunidade. O experimento de ensino aconteceu em uma turma de educação infantil, com 18 crianças entre 4 e 5 anos, durante dois meses. Após a aplicação das tarefas propostas, as estudantes de Pedagogia apresentaram seus relatos orais e escritos, socializando suas experiências de estágio/pesquisa.

Diante das raras publicações brasileiras referentes à geometria na educação infantil, consideramos importante analisar em profundidade os dados produzidos naquele experimento de ensino. No que se refere à escassez de trabalhos, realizamos um mapeamento das produções acadêmicas na região sudeste brasileira. Em síntese, temos que: no período de 2005 a 2015, das 44 universidades públicas e privadas pesquisadas, apenas 06 universidades

apresentaram estudos relacionados à matemática na educação infantil. Foram elas: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC-Campinas), Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Universidade Estadual de São Paulo (UNESP), Universidade São Francisco (USF) e Universidade de São Paulo (USP). Tendo apresentado 11 trabalhos, nove dissertações de mestrado e duas teses de doutorado. A respeito da geometria na educação infantil, até o momento, encontramos uma produção referente à formação de professores.

O mapeamento reforçou nosso intuito de analisar os achados dessa pesquisa articulada ao estágio em educação infantil. Provocou-nos a refletir principalmente em como trabalhar matemática com crianças pequenas a partir do que elas dizem e fazem. Quando as crianças chegam à escola de educação infantil já carregam em si o que Steffe e Thompson (2000) chamam de “*students’ mathematics*”. Isso se refere a uma matemática dos estudantes ou das crianças, geralmente distinta da nossa. É indicada pelo que elas dizem e fazem quando se envolvem em atividades diárias na escola e fora dela. De acordo com esses autores é essencial um “*looking behind*”, ou seja, “olhar por detrás” do que as crianças dizem e fazem para tentar entender e trabalhar com suas realidades matemáticas.

Nesse contexto, dialogamos com os documentos oficiais e nacionais referentes à educação infantil, com estudos de obras nacionais já realizados e com estudos internacionais que encontramos dessa temática. Dada a grande quantidade de dados produzidos, nós optamos por evidenciar aqui uma das atividades de composição e decomposição de figuras. Essa tarefa foi realizada por um grupo de 04 crianças de uma turma de educação infantil do semi-internato sergipano: Sophia, Mateus, Ricardo e Samuel (nomes fictícios). A escolha dessa atividade se deu pelas seguintes razões: a) possibilidade de relacionar a habilidade espacial de composição e decomposição com o conhecimento sobre figuras geométricas, visto que as crianças, as estudantes de Pedagogia e a professora da turma conheciam quadrados, retângulos, círculos e triângulos; b) importância que o trabalho com essa habilidade tem para o pensamento matemático/geométrico das crianças, para sua vida no presente e no futuro; e, c) oportunidade de problematizar esse pensamento matemático/geométrico de crianças na educação infantil e relacioná-lo à formação de futuros professores dessa etapa da educação básica.

Desse modo, pretendemos neste artigo refletir sobre uma questão: Que contribuições esta pesquisa articulada ao estágio traz para a formação de professores de educação infantil e, em especial, para o campo da geometria na infância? Para tanto, iniciamos o texto abordando alguns pressupostos teóricos referentes à criança, à educação infantil, à formação inicial de professores com ênfase na articulação entre estágio, pesquisa e geometria na infância. Em seguida, analisamos uma das tarefas de composição e decomposição de figuras, realizadas por uma turma de educação infantil do semi-internato sergipano. Discutimos, então, aspectos relacionados ao conhecimento geométrico envolvido na tarefa e também uma problematização desse conhecimento articulada à formação inicial de professores da educação infantil.

Pressupostos teóricos e a relação estágio, pesquisa e geometria na educação infantil

Pensando a Criança, a Educação Infantil e a Formação de Professores

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (DCNEI) (BRASIL, 2010, p. 14), a criança deve ser considerada como um

sujeito histórico e de direitos que, nas interações, relações e práticas cotidianas que vivencia constrói sua identidade pessoal e coletiva, brinca, imagina, fantasia, deseja, aprende, observa, experimenta, narra, questiona e constrói sentidos sobre a natureza e a sociedade, produzindo cultura.

Santos (2012, p. 235) defende que “esse modo de ver as crianças pode ensinar não só a entendê-las, mas também a ver o mundo a partir do ponto de vista da infância. Pode nos ajudar a aprender com elas”. Para tanto, precisamos “nos destituir das imagens que produzem a infância em um tempo outro que não o presente, que a situam ou no futuro, *um-vir-a-ser*, um projeto de adulto; ou no passado - reminiscência de um tempo perdido de inocência de prazer” (VASCONCELLOS, 2008, p. 74). Tais ideias advêm da Sociologia da Infância que, desde a década de 1990, procura “resgatar a infância das perspectivas que a compreendem como um ser inacabado, período maturacional do desenvolvimento humano que se constrói independentemente de suas condições históricas e sociais de existência” (VASCONCELLOS, 2008, p. 77-78).

Crianças são, portanto, “seres com agência”, com a capacidade de “atuar no mundo, realizando ações, transformando-se e transformando o próprio mundo” (SANTOS, 2012, p. 236). Essa concepção de infância e de crianças reserva muitas implicações para a educação infantil. De acordo com Vasconcellos (2008, p. 83),

não há lugar para práticas educativas em que o professor fala e as crianças escutam; o professor manda e as crianças obedecem; o professor interpreta e as crianças concordam; o professor dá a direção e as crianças a seguem; o professor impõe os tempos e os espaços da rotina e as crianças se adaptam [...]. Por outro lado, também não há lugar para as práticas que subordinam o trabalho às vontades das crianças (ou restringem) as experiências educacionais ao seu universo educacional.

As concepções de autores que defendem a qualidade da educação das crianças brasileiras, bem como as diretrizes nacionais dessa primeira etapa da educação básica, levam-nos a pensar o papel dos professores e de sua formação para atuar na educação infantil.

O professor é muito importante, pois ocupa um papel preponderante na mediação das relações das crianças com a natureza e com a cultura, ao escolherem os temas trabalhados, atividades, situações, materiais, de propiciar a descoberta das crianças, as interações e diálogos entre estas, articulando os diferentes conhecimentos e favorecendo o desenvolvimento das diferentes linguagens artísticas – culturais (VASCONCELLOS, 2008, p. 84).

Entretanto, no Brasil, a formação de profissionais da educação infantil tem se mostrado insuficiente para oferecer necessários subsídios teóricos e práticos. Um programa

de formação docente para educação infantil precisa discutir o papel político e pedagógico do educador infantil, para que se assegure à criança o direito à infância e a uma educação de qualidade. E, ainda, o direito de viver a infância em uma escola que respeite sua singularidade e que promova um trabalho pedagógico em diferentes campos de experiências e saberes (CRUZ, 2010; HORN, 2016; OLIVEIRA, 2009). A nosso ver esse é um dos grandes desafios para universidades públicas e privadas, para cursos de licenciatura e para professores formadores de futuros docentes. Pois, pressupõe oferecer uma formação inicial que não se restrinja aos aspectos teóricos e técnicos, geralmente desconectados dos problemas e demandas sociais da própria realidade educacional.

As atividades de estágio e pesquisa podem viabilizar uma relação teoria e prática, para que futuros professores possam articular saberes científicos e pedagógicos à vida escolar e, ainda, desenvolver sua responsabilidade social com a academia, com a escola e com a comunidade. Estar atento à vida que acontece na escola, não apenas para produção de um relatório de estágio, mas para problematizar essa realidade é uma postura de um professor crítico-reflexivo e pesquisador (PIMENTA; LIMA, 2012; SANTOS-WAGNER, 1997). Um educador que se utiliza da pesquisa como instrumento epistemológico e metodológico do processo de re(elaboração) de conhecimentos e de “outros modos de praticar a educação nas escolas de Educação Infantil” (HORN, 2016, p. 37).

A pesquisa no estágio, como método de formação de futuros professores, se traduz, de um lado, na mobilização de pesquisas que permitam a ampliação e análise dos contextos onde os estágios se realizam; por outro, e em especial, se traduz na possibilidade de os estagiários desenvolverem postura e habilidades de pesquisador a partir das situações de estágio, elaborando projetos que lhes permitam ao mesmo tempo compreender e problematizar as situações que observam (PIMENTA; LIMA, 2012, p. 46).

Pensando o Estágio, a Pesquisa e a Geometria na Educação Infantil

A geometria e o pensamento espacial são considerados cruciais para aprendizagem matemática de crianças. Contudo, conforme estudos de Clements e Sarama (2011), são frequentemente ignorados ou minimizados na educação infantil e também na formação de professores. Para esses autores, o conhecimento geométrico está altamente relacionado ao raciocínio matemático e a uma série de outros conceitos e habilidades matemáticas, incluindo raciocínio proporcional, aplicação criteriosa de conhecimentos, conceitos e propriedades, e gestão de dados e habilidades de processamento. Argumentam, portanto, que a geometria pode ser uma porta de entrada para habilidades de pensamento matemático avançado.

Clements e Sarama (2011) advogam que crianças podem se beneficiar da atenção ao pensamento geométrico e espacial desde a educação infantil. Além da íntima relação com a matemática, o trabalho com habilidades espaciais na infância se articula à aprendizagem em outros domínios do conhecimento como computação gráfica, navegação, geografia, artes visuais e arquitetura, dentre outros. No entanto, segundo os autores, estudos internacionais indicam uma fragilidade nas conquistas geométricas de estudantes desde a educação infantil. Reforçam que é necessário investir na formação de professores para fazer frente ao

aprendizado limitado de geometria dos estudantes, para que possam interpretar o mundo e resolver problemas matemáticos e da vida cotidiana.

No Brasil, os estudos de Smole (2003; 2014) e Lorenzato (2010) também recomendam o trabalho com geometria na educação infantil, envolvendo desenvolvimento corporal, localização espacial e conhecimento de figuras geométricas. Smole (2003, p. 105) afirma que “a criança primeiro encontra com o mundo e faz explorações para, progressivamente, criar formas de representação desse mundo: imagens, desenhos, linguagem verbal”. É necessário trabalhar com as principais habilidades espaciais apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1. Habilidades espaciais a serem desenvolvidas

Habilidade	Descrição
1. Discriminação visual	Perceber semelhanças e/ou diferenças entre objetos tridimensionais ou entre figuras desenhadas.
2. Memória visual	Habilidade de lembrar-se daquilo que não está mais sob sua vista.
3. (De)composição de campo	Habilidade de isolar o campo visual em suas partes ou montar o todo ao juntar suas partes.
4. Conservação de forma e tamanho	Percepção que os objetos possuem propriedades invariantes.
5. Coordenação visual-motora	Habilidade de olhar e de fazer simultaneamente. Enquanto se realiza uma ou mais atividades, o olhar e o fazer são exigidos ao mesmo tempo.
6. Equivalência por movimento	Percepção da equivalência entre duas figuras em diferentes posições ao realizar movimentos de translação, rotação e reflexão.

Fonte: Adaptado de Lorenzato (2010) e Smole (2003).

A instrução intencional por parte de professores e da escola pode contribuir para o desenvolvimento dessas habilidades (CLEMENTS, 2004; CLEMENTS; SARAMA, 2011). Ressaltamos que não há necessidade de uma aula formal de matemática e/ou geometria para crianças na educação infantil. Na escola são inúmeras as oportunidades para escutar, enxergar, compreender e desenvolver habilidades espaciais de maneira lúdica, prazerosa e criativa, nas salas de aula, nos refeitórios ou nos parques. Nesse contexto, encontramos nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (DCNEI) (BRASIL, 2010) orientações para um trabalho com crianças em relação à organização do espaço, tempo e materiais, assegurando “os deslocamentos e os movimentos amplos das crianças nos espaços internos e externos às salas de referência das turmas e à instituição” (BRASIL, 2010, p. 20). Por meio de “brincadeiras e experiências” que “recriem, em contextos significativos para as crianças, relações quantitativas, medidas, formas e orientações espaço-temporais” (BRASIL, 2010, p. 26).

Recentemente, foi publicada a versão final da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2017). Neste documento, encontramos uma articulação entre os eixos “brincadeiras e experiências”, indicados nas DCNEI (BRASIL, 2010), aos direitos de aprendizagem das crianças na educação infantil (conviver, brincar, participar, explorar,

expressar e conhecer-se). Também relaciona os referidos eixos e direitos de aprendizagem aos campos de experiências a serem desenvolvidos com as crianças: o eu, o outro e nós; corpo, gestos e movimentos; traços, sons, cores e imagens; escuta, fala, linguagem e pensamento; e espaços, tempos, quantidades, relações e transformações. Em relação a esse último campo de experiência, encontramos que

as crianças vivem inseridas em espaços e tempos de diferentes dimensões, em um mundo constituído de fenômenos naturais e socioculturais. Desde muito pequenas, elas procuram se situar em diversos espaços (rua, bairro, cidade etc.) e tempos (dia e noite; hoje, ontem e amanhã etc.) [...]. Além disso, nessas experiências e em muitas outras, as crianças se deparam, frequentemente, com conhecimentos matemáticos (contagem, ordenação, relações entre quantidades, dimensões, medidas, comparação de pesos e de comprimentos, avaliação de distâncias, reconhecimento de formas geométricas, conhecimento e reconhecimento de numerais cardinais e ordinais etc.) que igualmente aguçam a curiosidade (BRASIL, 2017, p. 38).

Destacamos nesses documentos oficiais a necessidade de se trabalhar com habilidades espaciais na educação infantil, de forma intencional e planejada pelos professores. Aqui está um grande desafio para cada professor em cada escola brasileira de educação infantil. Segundo Clements e Sarama (2011), a maior parte dos docentes teve poucas experiências com geometria em suas vidas escolares e profissionais. Logo, não é surpreendente que as instruções geométricas sejam limitadas em salas de aulas. Nesse contexto, os autores enfatizam a necessidade de que se promova um estudo curioso e aprofundado de geometria na formação de professores que ensinam matemática na educação infantil e nos anos iniciais.

Neste artigo, discutimos uma das habilidades espaciais indicadas por Clements (2004), Lorenzato (2010) e Smole (2003) e trabalhadas com crianças de uma turma de educação infantil durante o período de estágio supervisionado: a composição e a decomposição de figuras, ou seja, a habilidade de isolar o campo visual em suas partes ou montar o todo juntando suas partes. Baseado em pesquisas realizadas com crianças entre 4 e 8 anos, Clements (2004) afirma que elas, geralmente, apresentam uma trajetória de aprendizagem em diferentes níveis (Quadro 2) não cronológicos e lineares. Destaca que estar ciente desses níveis pode servir como uma orientação para educadores e pesquisadores, mas não como uma fórmula fixa e aplicável do mesmo modo em contextos diferenciados.

Ressaltamos, como o autor, que não pensamos esses níveis de forma previsível, linear e obrigatória. Os processos, uma vez desencadeados, podem mudar de rumo, com intensidades diferenciadas em cada criança. Consideramos relevante que os adultos aproveitem os momentos de interação com as crianças para dialogar, procurar compreender o que elas expressam e pensam a respeito do vivido. Essas conversas precisam ocorrer em diferentes momentos para que tenham oportunidades de (re)construir e internalizar ideias e argumentos que trocam com outras crianças e adultos (VYGOTSKY, 2001). Ressaltamos a importância desses processos na construção de caminhos para aprendizagem de conhecimentos matemáticos/geométricos essenciais à vida das crianças.

Quadro 2. Níveis de composição e decomposição de figuras

Níveis	Descrição
1. <i>Precomposer</i>	Manipulação de figuras como “únicas”, sem interesse de combiná-las para composição de uma forma maior. Utilização, por exemplo, de uma peça para representar o sol, outra para a árvore etc.
2. <i>Piece Assembler</i>	Combinação de figuras por tentativa e erro para composição de outras imagens. Mas, como no nível <i>precomposer</i> , cada figura ou parte tem uma função única. Visualização de poucas relações geométricas entre as partes. Utilização ainda limitada dos movimentos de rotação, translação e reflexão.
3. <i>Picture Maker</i>	Concatenação de várias figuras por tentativa e erro a fim de construir outras imagens. Por exemplo, uma perna pode ser criada a partir de três quadrados contíguos. Ainda não há antecipação da formação de novas figuras geométricas. Já há a correspondência de cantos, mas não o conhecimento de ângulo como entidade quantitativa. Rotação e inversão são utilizadas também por tentativa e erro para selecionar e descartar figuras.
4. <i>Shape Composer</i>	Intencionalidade e antecipação na composição de novas figuras com base nos atributos de cada uma delas. Utilização de análise dos ângulos bem como de comprimentos laterais. Movimentos de rotação e inversão também são utilizados intencionalmente.
5. <i>Substitution Composer</i>	Composição deliberada de novas figuras ou novas unidades com reconhecimento de seus atributos. Faz-se substituições como, por exemplo, juntar intencionalmente dois triângulos para formar um losango e vice-versa.
6. <i>Form Composite Iterater</i>	Construção e operação com novas figuras ou unidades formadas por composição. Utilização da iteração de modo deliberado, sistemático e intencional.
7. <i>Shape Composer with Superordinate Units</i>	Além da construção e operação com novas figuras compostas, já há um processo intencional de ordenação e hierarquização dessas novas unidades.

Fonte: Adaptado de Clements (2004).

Composição e decomposição de figuras geométricas: análise e discussão de dados

Foi com base na observação participante e em conversas com a professora da turma de educação infantil e com as crianças, que um dos grupos de licenciandos pensou em uma pesquisa relacionada à geometria na educação infantil a ser realizada no semi-internato sergipano.

Quando perguntei sobre o conteúdo de matemática que era trabalhado, a professora falou dos números, da contagem e das formas geométricas. A professora disse que as crianças já sabiam contar, somar, e também quadrados, retângulos, triângulos e círculos [...]. Perguntei que atividades as crianças faziam com essas formas. Ela disse que “eram mais de pintar”. Por exemplo, “pintar os quadrados de uma cor, os círculos de outra, os triângulos de outra”. As formas estavam fixadas nas paredes da sala, as crianças quando chegavam, brincavam de montar quebra-cabeças, ou com blocos lógicos. Nós brincávamos com elas e inventávamos histórias com aqueles brinquedos. Pensei que poderíamos aproveitar mais aqueles momentos. Mas, durante as semanas que estive lá, nenhuma tarefa foi realizada com foco na geometria. A gente poderia fazer alguma coisa. (Diário de campo de Maria, licencianda em Pedagogia da UFS, nome fictício).

E fizemos. Pensamos juntos um estágio/pesquisa sobre geometria para crianças. Os dados levaram-nos, como professoras e pesquisadoras a problematizar essa experiência. Lembramos, portanto, a questão que nos impulsiona neste artigo: Que contribuições esta pesquisa articulada ao estágio traz para a formação de professores de educação infantil e, em especial, para o campo da geometria na infância? Assim, trazemos aqui análises e reflexões de uma das tarefas propostas para (de)composição de figuras geométricas.

A atividade selecionada foi: apresentar às crianças, círculos, quadrados, retângulos e triângulos divididos em duas, três ou quatro partes para que fossem montados e desmontados, com o objetivo de favorecer a composição e decomposição de figuras. Essa tarefa foi aplicada com as 18 crianças da turma e aqui apresentamos a análise de um grupo de quatro delas: Sophia, Mateus, Ricardo e Samuel (nomes fictícios). Ressaltamos que, embora a atividade tenha como foco a habilidade de (de)composição de figuras geométricas, outras habilidades espaciais como discriminação visual, coordenação visual-motora, memória visual, equivalência por movimento (Quadro 1) também se manifestaram durante a realização da tarefa.

“Será que conseguimos montar este quebra-cabeça?” Foi assim que introduzimos a atividade. As crianças ficaram ávidas para receber as partes e começar a montagem. Sentaram-se em grupos, demonstrando interesse em montar/desmontar as figuras. Observamos que todas as crianças interagiram no momento dessa atividade. De forma geral, conseguiram (de)compor o todo a partir de suas partes.

Mateus e Samuel, ambos com cinco anos, sentaram com as suas partes coloridas e logo começaram a juntá-las. Conversaram a respeito da montagem: “essa parte não é daí, não... você não tá vendo que tem dois lados menor, e a parte de cima e de baixo é maior?” Sophia, com 5 anos, montou facilmente o triângulo, dividido em 02 partes e o círculo em 04 partes. Teve alguma dificuldade com o quadrado em 03 partes, mas depois de tentar algumas vezes, girando, arrastando, e trocando as peças de lugar, concluiu: “Ah... era um quadrado!” Ricardo, de 04 anos, a princípio, começou a montar as figuras, mas logo estava construindo castelos, casas, carros etc. Sophia, que já havia terminado, quando viu Ricardo brincando, gritou: “Ricardoooo, pera aí, eu vou levar os meus!” E lá se foi Sophia para criar castelos e histórias (Diário de campo, professora da disciplina de estágio).

As crianças realizaram movimentos de deslizamento ou giratórios na tentativa de montar os objetos, operando também com a habilidade de equivalência por movimento (LORENZATO, 2010; SMOLE, 2003). De acordo com Lorenzato (2010), as crianças podem movimentar uma figura sobre a outra ou ao lado da outra, e esse movimento poderá ser de três tipos: a) translação: quando todos os pontos da figura se movimentam na mesma direção (por exemplo, quando abrimos uma gaveta, uma porta de correr etc.); b) rotação: quando a figura gira em torno de um eixo (por exemplo, um pião, um ventilador, ponteiros de um relógio); c) reflexão: quando ocorre imagem espelhada da figura (por exemplo, observar a imagem de sua mão direita e constatar que ela parece ser sua mão esquerda).

Para a composição das figuras, as crianças do semi-internato utilizavam processos de tentativa e erro (CLEMENTS, 2004), sinalizando para o nível *Picture Maker*, pois em suas tentativas giravam e invertiam as partes, bem como organizavam as figuras pelos seus cantos. Também fizeram comparações e correspondências entre os espaços e as figuras que os

preenchiam. Trabalharam, assim, com discriminação visual, percebendo similaridades ou não entre as fronteiras das figuras (LORENZATO, 2010; SMOLE, 2003).

Os movimentos e falas das crianças indicaram essas habilidades espaciais. Sophia, ao constatar que “era um quadrado”, discriminou visualmente o objeto ao comparar, classificar e nomear a forma. Os diálogos entre João Victor e Samuel evidenciaram sua problematização, verificando a não-correspondência das partes dos objetos que tentavam montar. As expressões – “dois lados menor e a parte de baixo e de cima maior” – apontaram para a internalização de características do retângulo e o reconhecimento da forma pelos seus atributos (CLEMENTS, 2004; VYGOTSKY, 2001). A presença de noções importantes como menor/maior, de cima/de baixo podem ser consideradas como ponto de partida para um trabalho pedagógico intencional com habilidades espaciais e outros temas (LORENZATO, 2010; MENDES; DELGADO, 2008).

Entretanto, torna-se importante atentar para protótipos visuais que as crianças constroem, neste caso, sobre figuras geométricas, bem como para a necessidade dos professores questionarem essas imagens prototípicas. Em geral, quando solicitamos que uma pessoa desenhe ou forme um quadrilátero ou um triângulo, o que se apresenta é um quadrado ou um triângulo equilátero. Esses são exemplos do que é considerado um protótipo visual já estabelecido (HERSHKOWITZ, 1994). Com base nos estudos e conceitos de protótipos visuais dessa autora, Clements (2004) e Clements e Sarama (2011) apresentaram vários estudos com centenas de crianças entre 3 e 6 anos, em que os círculos, quadrados, retângulos e triângulos foram reconhecidos e nomeados com certa facilidade e relacionados a um protótipo visual.

Em relação aos quadrados, os autores relataram que as crianças das pesquisas eram mais propensas a identificá-los quando suas justificativas baseavam-se em atributos da forma como, por exemplo, o número e o comprimento de lados. Quanto aos retângulos, a relação entre a altura e a base tornou-se fundamental para identificação dessas figuras pelas crianças. Em geral, nas tarefas de pesquisa, elas rejeitavam figuras que consideravam “muito magras” ou “não compridas o suficiente”. Para Clements (2004), esses resultados indicaram as potencialidades das crianças para aprendizagem de geometria. Mas também apontaram para uma fragilidade de práticas educativas que trabalhassem com o que elas já construíram.

No caso de nosso estudo, analisamos que as falas das crianças e o modo como movimentavam as peças para a composição das figuras geométricas indicavam tanto suas potencialidades como uma fragilidade de práticas educativas. Queremos dizer que as crianças de nossa pesquisa apresentavam indícios de conhecimentos geométricos iniciais, movimentavam as figuras (rotação, translação e reflexão) de modo a encontrar um jeito de compor ou decompô-las. Entretanto, a professora da turma e as estudantes do curso de Pedagogia não fizeram nenhum questionamento quanto ao modo dos alunos manusearem as peças conforme protótipo visual estabelecido. Os movimentos realizados pelas crianças tinham sempre como referência a imagem das figuras (quadrados, retângulos e triângulos, com exceção dos círculos) em sua posição prototípica na base horizontal.

Ressaltamos aqui o papel essencial do professor ao observar e escutar as crianças nesses momentos escolares. Tais situações podem constituir-se em oportunidades de diálogo

com as crianças e de aproximação do que estão pensando. Assim, a partir do que observam, escutam e dialogam com as crianças, os professores podem planejar ações que auxiliem na internalização e aprendizagem de conceitos matemáticos, como já indicavam os estudos de Vygotsky (2001).

Com aquelas mãos pequeninas, Ricardo pôe-se a criar outras formas. Troca as peças de lugar, inverte-as e tenta mais uma vez. Vai juntando os cantos, mesmo sem o conhecimento matemático sobre ângulos. Até se dar por satisfeito, ao menos momentaneamente. E gritar: “Tiaaaaaa, eu fiz uma pista!” (Diário de campo, professora da disciplina de estágio).

Relacionamos esse episódio aos níveis de composição e decomposição apresentados por Clements (2004). Pareceu-nos que Sophia e Ricardo se encontravam predominantemente no terceiro nível (*picture maker*), ao tentarem compor figuras a partir das partes. Notamos as seguintes características, a partir do texto de Clements (2004, p. 277):

Novas configurações são escolhidas [...] A criança pode tentar corresponder cantos, mas não possui ângulo como uma entidade quantitativa [...]. Rotação e inversão são usados, geralmente por tentativa e erro, para tentar arranjos diferentes (a estratégia de “escolher e descartar”). Assim, eles podem completar um quadro que sugere a colocação das formas individuais, mas que em conjunto podem desempenhar um único papel semântico na imagem.

12

Outro aspecto importante a destacar foi a interação entre as crianças do semi-internato. Segundo Vygotsky (2001), ao interagirem com seus pares e com os adultos, as crianças vão internalizando saberes, papéis e funções sociais que influenciam na formação de conhecimentos e no desenvolvimento da própria consciência. Essa interação esteve presente na fala das crianças ao trocarem ideias com outros colegas e consigo mesmas, e ao expressarem o que estavam pensando e fazendo ao mesmo tempo. Expressões como “essa parte não é daí”, “você não está vendo que tem dois lados menor [menores], e a parte de cima e de baixo é maior” contribuem para que essas crianças pensem acerca do próprio pensamento, falem a respeito dele, o que é fundamental para sua aprendizagem matemática.

Em suma, uma aproximação da educação infantil numa perspectiva articulada de estágio e pesquisa, e com ênfase na matemática/geometria para crianças trouxe reflexões importantes tanto para professores em formação inicial como para nós enquanto professores formadores e pesquisadores. A reflexão de uma das estudantes nos faz pensar a esse respeito:

Não foi nada fácil trabalhar com estágio e pesquisa juntos e ainda com geometria, nem se fale. Descobri que sei tão pouco e não estava preparada... Aprendi muito e comecei [a] estudar sobre habilidades espaciais, não tinha ideia que isso tinha a ver com formas geométricas. E tem outra coisa, as crianças, o que elas falam, a gente precisa prestar mais atenção. É uma riqueza de conhecimento! (Diário de campo de Ana, licencianda em Pedagogia, nome fictício).

Considerações finais

Ao refletirmos sobre os dados produzidos, podemos inferir que: a) as crianças demonstraram conhecimentos sobre figuras geométricas relacionadas a protótipos visuais

estabelecidos; b) suas ações ao manipularem partes das figuras pareceram indicar o nível *picture maker*, apontado por Clements (2004); c) atividades semelhantes podem ser utilizadas e acompanhadas por professores e/ou pesquisadores no sentido de analisar o pensamento geométrico das crianças e de pensar um efetivo trabalho pedagógico a partir de tal reflexão; e, d) esses aspectos citados podem balizar futuras e necessárias pesquisas sobre geometria de crianças, tema pouco discutido na produção acadêmica brasileira.

Evidenciamos que, como pesquisadoras e professoras formadoras, ampliamos nossa compreensão a partir de leituras aprofundadas da temática, que iluminaram os dados e indicaram potencialidades de pesquisas dessa natureza. Reiteramos a importância do trabalho articulado de estágio e pesquisa como oportunidade para “pensar cientificamente” a partir da escola. Essa articulação torna possível aos futuros professores questionar, levantar hipóteses, selecionar procedimentos, produzir dados e refletir no processo de investigação. Destacamos também a importância de observar e escutar atentamente as crianças em suas interações com outras crianças e adultos. Muitas vezes, no afã de cumprir propostas curriculares para a educação infantil, os professores acabam perdendo a riqueza dos saberes entre as conversas, os silêncios, os jeitos de solucionar as situações, os movimentos e gestos. Não advogamos uma postura em detrimento da outra. Sublinhamos a importância de percorrer por uma **via de muitas mãos**, incluindo as das crianças, em que precisamos aprender a transitar.

Aprendemos que ir à escola de educação infantil oportunizou àquelas futuras professoras uma experiência de articulação teoria e prática, prática e teoria. E também um encontro com lacunas referentes ao campo da geometria. Viabilizou o pensar em questões investigativas endereçadas a essas lacunas encontradas na escola e no próprio conhecimento e formação docente. Por fim, sublinhamos como foi salutar o fato de analisar os dados produzidos pela pesquisa à luz de novos referenciais. O tempo passado e vivido tornou-se um amigo sábio para um aprofundamento teórico e corroborou para reflexões atuais e em construção sobre estágio, pesquisa e geometria na educação infantil. Como expressa Horn (2016, p. 49), “não podemos repetir velhas práticas de um fazer que já existe, mas abrir intensidades para o novo, para a criação [...] a partir dos questionamentos trazidos pelos alunos, precisamos estar sempre atentos para reestruturarmos as práticas de ensino sob a forma de estágio supervisionado”.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil**. Brasília: MEC/SEB, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/CONSED/UNDIME, 2017.

CLEMENTS, Douglas. Geometric and spatial thinking in early childhood education. *In*: CLEMENTS, Douglas; SARAMA, Julie; DIBIASE, Ann-Marie (ed.). **Engaging young children in mathematics: standards for early childhood mathematics education**. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum, 2004. p. 267-298.

CLEMENTS, Douglas; SARAMA, Julie. Early childhood teacher education: the case of geometry. **Journal of Mathematics Teacher Education**, v. 14, n. 2, p. 133-148, April 2011.

CRUZ, Silvia Helena Vieira. A formação inicial e continuada e a profissionalidade específica dos docentes que atuam na educação infantil. *In*: FRADE, Isabel Cristina Alves da Silva *et al.* (org.). **Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente**. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010. p. 351-369.

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

HERSHKOWITZ, Rina. Aspectos psicológicos da aprendizagem da geometria. **Boletim GEPEN**, n. 32, p. 3-31, 1994.

HORN, Cláudia Inês. Estágio supervisionado no curso de Pedagogia: ensaios sobre docência e prática investigativa. **Educação em Perspectiva**. Viçosa, v. 7, n. 1, p. 35-52, jan./jun. 2016.

14

LORENZATO, Sérgio. **Educação infantil e percepção matemática**. 2. ed. São Paulo: Autores Associados, 2010.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 2013.

MENDES, Maria de Fátima; DELGADO, Catarina Coutinho. **Geometria: texto de apoio para educadores de infância**. Lisboa: DGIDC/Ministério da Educação, 2008.

OLIVEIRA, Zilma de Moraes Ramos de. Orientações curriculares e propostas pedagógicas: Formação de professores e apropriação de modos historicamente elaborados de pensar, sentir e agir na educação infantil. **Salto para o Futuro: Educação de crianças em creches**, ano 19, n. 15, out. 2009. p. 31-36.

PIMENTA, Selma Garrido; LIMA, Maria Socorro Lucena. **Estágio e docência**. São Paulo: Cortez, 2012.

ROMBERG, Thomas. Perspectives on scholarship and research methods. *In*: GROUWS, Douglas A. (ed.). **Handbook of research on mathematics teaching and learning: a project of the national council of teachers of mathematics**. New York, Macmillan Publishing Company, 1992. p. 46-68.

SANTOS, Maria Walburga dos. Crianças no tempo presente: a sociologia da infância no Brasil. **Pro-Posições**. Campinas, v. 23, n. 2, p. 235-240, maio/ago. 2012.

SANTOS-WAGNER, Vânia Maria Pereira dos (org.) **Avaliação de aprendizagem e raciocínio em matemática: métodos alternativos**. Rio de Janeiro: Instituto de Matemática da UFRJ, Projeto Fundão, Setor Matemática, 1997.

SILVA, Circe Mary Silva da; SANTOS-WAGNER, Vânia Maria Pereira dos. Considerações para os iniciantes em pesquisas em educação matemática e educação do campo. *In*: SILVA, Circe Mary Silva da *et al.* (org.). **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, Kátia Cristina Stocco. Matemática na educação infantil. **Revista Pátio Educação Infantil**. Porto Alegre, n. 38, p. 20-24, jan. 2014.

SMOLE, Kátia Cristina Stocco. **A matemática na educação infantil**: a teoria das inteligências múltiplas na prática escolar. Porto Alegre: Artmed, 2003.

SMOLE, Kátia Cristina Stocco; DINIZ, Maria Ignez de Souza Vieira; CÂNDIDO, Patrícia. **Figuras e formas**. Matemática de 0 a 6. Porto Alegre: Penso, 2003.

STEFFE, Leslie P.; THOMPSON, Patrick W. Teaching experiment methodology: underlying principles and essential elements. *In*: LESH, Richard A.; KELLY, Anthony Edward (ed.). **Research design in mathematics and science education**. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 2000. p. 267-307.

VASCONCELLOS, Tânia de (org). **Reflexões sobre infância e cultura**. Niterói: EdUFF, 2008.

VYGOTSKY, Lev Semmenovit. **Pensamento e linguagem**. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

