

# **Relações Topológicas na Educação Infantil: o que conhece o professor?**

Cristiane Murakami<sup>1</sup>

Valdeni Soliani Franco<sup>2</sup>

## **1 PROBLEMA DE PESQUISA**

O problema norteador do presente estudo teve sua origem na observação das práticas pedagógicas em instituição de ensino de Educação Infantil e as questões particulares constatadas cotidianamente servem de direção para a edificação desta investigação.

Becker afirma que “a compreensão epistemológica ideologizada faz do professor um treinador, um “domesticador” que não tem consciência de sua ação; e não um educador capaz de criar relações construtivas na interação com seus alunos” (2001, p. 61).

O presente estudo compreende que a perspectiva epistemológica de construção do conhecimento pode permitir o reconhecimento das práticas educativas vigentes, que estão pautadas, prioritariamente, na reprodução dos conteúdos curriculares, bem como indicar caminhos metodológicos coerentes com a construção do conhecimento do aluno.

Considerando como hipótese que a ação pedagógica na Educação Infantil está pautada no empirismo, cabe expor que esta pesquisa possui como objeto de estudo o conhecimento implícito do professor acerca das relações topológicas presentes nas atividades pedagógicas da Educação Infantil.

Por meio dos fundamentos teóricos piagetianos, que orientam as suas pesquisas com a preocupação de compreender de que forma ocorre a passagem do conhecimento de nível

---

<sup>1</sup> Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática da Universidade Estadual de Maringá. E-mail: cristianesaemim@gmail.com

<sup>2</sup> Orientador e Prof. Dr. do Departamento de Matemática da Universidade Estadual de Maringá. E-mail: vsfranco@uem.br

inferior para um superior, é possível entender o processo de desenvolvimento intelectual do sujeito.

As pesquisas de Piaget culminam com a teoria construtivista, visando mostrar que o conhecimento é construído individualmente, em situação coletiva, por meio da ação, na interação sujeito-objeto.

Piaget vai mostrar como o homem, logo que nasce, apesar de trazer uma fascinante bagagem hereditária que remonta a milhões de anos de evolução, não consegue emitir a mais simples operação de pensamento ou o mais elementar ato simbólico. Vai mostrar ainda que o meio social, por mais que sintetize milhares de anos de civilização, não consegue *ensinar* a esse recém-nascido o mais elementar conhecimento objetivo. Isto é, o *sujeito* humano é um projeto a ser construído; o *objeto* é, também, um projeto a ser construído. Sujeito e objeto não têm existência prévia, *a priori*: eles se constituem mutuamente, na interação. Eles se *constroem* (BECKER, 2001, p.70).

De acordo com os pressupostos piagetianos, a criança age, desde o seu nascimento, dando início a interações sujeito-meio, interações estas que possibilitam a transição de um nível de menor para um de maior conhecimento. A criança, assim, passa por fases de desenvolvimento cognitivo, na direção de conhecimentos mais complexos.

Piaget designou a essas fases de estádios do desenvolvimento cognitivo, a saber: sensório-motor, pré-operatório, operatório concreto e operatório formal.

Cabe salientar que a cronologia de sucessão destes estágios não é rígida, pelo contrário, como o próprio Piaget insistiu, o conhecimento é construído de forma diferenciada e em diferentes tempos cronológicos, ou, como afirma Kobayashi:

A teoria do desenvolvimento psicogenético apresenta suas fases (estádios ou estágios) como tendo uma ordem invariável, [...] mas as faixas etárias que compreendem tais fases são apresentadas tomando uma média de idades, podendo ocorrer entre um intervalo que não é marcado pela rigidez (2001, p.70).

A teoria construtivista piagetiana, como também é denominada, revela a importância da ação da criança na construção do desenvolvimento e da aprendizagem, pois considera tal ação como a grande mola propulsora da sua formação intelectual.

De acordo com os fundamentos construtivistas existem duas questões igualmente importantes que são condições para a promoção intelectual infantil. Uma se refere à maturação biológica e a outra à adaptação da criança no meio em que vive.

A inteligência não começa, pois, nem pelo conhecimento do eu nem pelo das coisas enquanto tais, mas pelo conhecimento de sua interação, e é ao orientar-se simultaneamente para os dois pólos dessa interação que ela organiza o mundo, organizando-se a si mesma (PIAGET, 2001, p. 361).

Nesse sentido, o aporte teórico-metodológico piagetiano traz contribuições importantes para o espaço escolar, principalmente para os docentes, na medida em que ele fornece os subsídios teóricos que identificam o processo de construção do conhecimento do seu aluno.

Esta conduta interacionista pretende que o ensino seja baseado na ação espontânea e criativa do aluno, pois apenas ele pode promover a construção do seu conhecimento. Daí infere-se que o desenvolvimento cognitivo é construído individualmente, na relação com o meio em que está inserido, em um contexto interativo sujeito-objeto ou indivíduo-meio físico ou social.

Todas as considerações anteriormente expostas são, para este estudo, relevantes também para o ensino de geometria na Educação Infantil, visto que as atividades relacionadas a este conhecimento matemático também estão mais fortemente ligadas a condutas empiristas.

Isto pode ser exemplificado pelos relatos de professoras em entrevistas realizadas por Souza (2007), nos quais permanece notória a excessiva valorização de materiais manipuláveis como fator da motivação das crianças, bem como o treinamento visual nas atividades de reconhecimento e identificação de figuras geométricas.

Esta concepção de que o conteúdo geométrico a ser descoberto pela criança é um conhecimento pronto e acabado, reproduz a ideologia da repetição, da estagnação do desenvolvimento cognitivo infantil.

Compreende-se que a atividade infantil, de crianças na faixa etária entre quatro e cinco anos, ainda que limitada inicialmente, é gradual e qualitativamente construída, por meio da

relação entre a criança e o objeto. Tal relação produz outras relações, cada vez mais complexas, promovendo assim, o desenvolvimento da criança.

Com efeito, na medida em que o indivíduo descobre que certas relações se constituem entre os objetos de modo independente dele, conscientiza-se com muito mais clareza dos poderes particulares que suas intenções, seus desejos ou seus esforços possuem sobre o corpo central e perpetuamente presente que constitui para ele o próprio corpo: toda a “eficácia” até então atribuída à sua atividade se limita, assim, e, nesse processo, se torna precisa, afirmando-se no domínio dos movimentos percebidos sobre o organismo (PIAGET, 2001, p. 297).

O desenvolvimento do espaço infantil também é construído gradualmente por meio da ação do sujeito e da interação deste com o objeto (espaço). De modo geral, as ações e coordenação de ações realizadas pela criança são organizadas e reorganizadas em função de novos conhecimentos passíveis de serem incorporados aos esquemas existentes ou aos novos esquemas.

De maneira ampla Nogueira apresenta as fases pelas quais passam as crianças na construção espacial: “De acordo com Piaget, na construção e representação do espaço pela criança, são consideradas três tipos de relações (geométricas): as topológicas, as projetivas e as euclidianas” (1997, p. 92).

As primeiras destas relações que as crianças estabelecem são denominadas topológicas e são fundamentais para a construção posterior e complementar dos outros tipos de geometria, sejam elas a projetiva e a euclidiana, respectivamente.

Nas palavras de Sá:

[...] o espaço mais elementar, que se define através das relações mais abertas entre objetos, é o espaço topológico. As relações definidas pelas transformações operadas sobre os objetos, nesse espaço, são as de manutenção de vizinhança e fronteira entre dois ou mais pontos contidos no objeto (2002, p.78).

As relações espaço-geométricas topológicas são as mais elementares, e não menos importantes, nas quais a criança constrói a noção de conservação de formas e grandezas, noção esta que é condição para a construção das relações espaciais posteriores.

Kobayashi (2001) apresenta a classificação que Piaget realiza sobre as relações topológicas, ordenando-as das mais simples às mais complexas, nas quais a atividade infantil perpassa: vizinhança, separação, ordem, circunscrição e continuidade.

Uma das características inerentes à topologia refere-se “às formas e às maneiras que as superfícies podem assumir ao serem puxadas, esticadas, amassadas, sofrer múltiplas transformações, de uma aparência para outra, mas com a restrição de que não sejam rompidas suas fronteiras” (KOBAYASHI, 2001, p. 39).

Outra característica da topologia é a relação de correspondência biunívoca que as crianças estabelecem em que um ponto de um dado objeto corresponde a um e somente um ponto de outro objeto.

Em resumo, as relações topológicas, por serem as primeiras relações construídas pelas crianças, possuem caráter qualitativo, no qual não existe nenhuma preocupação com dados numéricos, isto é, ênfase nas questões que envolvem proporcionalidade ou distância, que só vai ocorrer após construção das relações projetivas e posteriormente das euclidianas.

Essas transformações definem relações no espaço não-métrico [...]. Somente a admissão de pontos fora da forma para diferenciá-la de outras (espaço projetivo) e o enrijecimento das relações entre lado e ângulos e, ainda, a invariabilidade dos comprimentos das dimensões de uma forma (na rotação, na translação e na reflexão), para que após uma transformação deste tipo resulte sempre a mesma, irá possibilitar a construção das representações das formas no espaço euclidiano, ou geométrico, propriamente dito (SÁ, 2002, p.78).

Todas essas considerações revelam-se importantes para a pesquisa, pois o trabalho docente no ensino de geometria de crianças de quatro e cinco anos de idade possui suas especificidades, e por isso, o professor na sua prática corrente deve reconhecer o nível de desenvolvimento em que se encontra o aluno, para a partir daí propor o seu trabalho pedagógico, decidindo sobre as atividades adequadas a serem abordadas em sala de aula.

Para o entendimento das questões relacionadas ao ensino de geometria de crianças com faixa etária de quatro a cinco anos de idade na Educação Infantil, de algumas das instituições públicas e privadas de educação cabe responder a alguns questionamentos,

como: Qual é a noção de geometria concebida pelos docentes da Educação Infantil? Qual é o conhecimento do professor acerca as atividades pedagógicas envolvendo as relações topológicas que propõem cotidianamente em sala de aula?

Essas questões abordadas e desenvolvidas no decorrer desta pesquisa podem possibilitar a compreensão de aspectos fundamentais da problemática apresentada, pertinentes ao ensino de geometria a crianças da educação básica, bem como a concepção implícita docente e ao desenvolvimento cognitivo das crianças.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Investigar as concepções epistemológicas implícitas de professores que atuam na Educação Infantil com crianças na faixa etária de quatro a cinco anos, nas atividades pedagógicas desenvolvidas cotidianamente em sala de aula, que envolvem as relações topológicas.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar como os professores concebem o ensino de geometria na Educação Infantil;
- Compreender o trabalho educativo realizado acerca das relações topológicas pelos docentes da Educação Infantil;
- Colaborar com a discussão em torno da problemática do conhecimento implícito de professores que atuam na primeira etapa da educação básica nas atividades pedagógicas que contemplam as relações topológicas.

## **3 JUSTIFICATIVA**

Compreendendo a concepção empirista vigente nas práticas pedagógicas dos docentes que atuam na Educação Infantil e a emergente possibilidade de modificar tais práticas, este projeto possui grande relevância para promover a compreensão sobre a fundamentação teórica que norteia estas práticas.

A concepção que o professor possui sobre os conteúdos inerentes à geometria, em particular da Topologia na Educação Infantil, permite produzir uma reflexão acerca das práticas pedagógicas, que priorizam os aspectos quantitativos em detrimento dos qualitativos.

Cabe ressaltar que uma pesquisa sobre este tema possibilita a quem a empreende a oportunidade de ampliar muito o conhecimento particular sobre o tema, visto que o ensino institucional nas creches e pré-escolas não está de acordo com aquilo que se propõe, ou seja, educar com vistas à autonomia da criança na vida escolar e cotidiana.

#### **4 REFERENCIAL TEÓRICO**

O referencial teórico que norteará o presente trabalho pautar-se-á na epistemologia genética de Jean Piaget, considerando esta concepção enquanto aporte para a compreensão da problemática apresentada.

Apesar destes fundamentos teóricos não estarem diretamente direcionados à educação, cabe salientar que, o presente estudo considera os pressupostos epistemológicos piagetianos suficientes para desvelar a compreensão do processo de construção do conhecimento do sujeito e as concepções teórico-metodológicas de professores sobre as atividades de geometria desenvolvidas cotidianamente na Educação Infantil.

Da mesma maneira, entende-se que o aprofundamento dos estudos sob a perspectiva teórica epistemológica genética permite ainda reconhecer os fundamentos que sustentam as práticas pedagógicas docentes, bem como promover a reflexão do pesquisador sobre o modelo educativo vigente e possível intervenção ao mesmo.

## **5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

A revisão teórica desta pesquisa será realizada por:

- Fontes documentais primárias impressas como livros que abordam o tema em questão;
- Fontes secundárias impressas e digitais tais como livros, artigos, teses, dissertações relevantes para este estudo.

Além deste encaminhamento, será realizada coleta de dados, por meio de entrevista semi-estruturada com seis docentes que atuam na Educação Infantil, com crianças da faixa etária de 4 (quatro) a 5 (cinco) anos de idade. O registro das informações será auxiliado por gravador de voz, bem como por posterior transcrição fiel destas informações coletadas.

## REFERÊNCIAS

- BECKER, Fernando. **A epistemologia do professor: o cotidiano da escola**. 12.ed. Petrópolis: Vozes, 2005.
- \_\_\_\_\_. **Educação e Construção do Conhecimento**. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- BECKER, Fernando; FRANCO, Sérgio R. K. **Revisitando Piaget**. 3.ed. Porto Alegre: Mediação, 2002.
- KOBAYASHI, Maria do Carmo. **A construção da geometria pela criança**. Marília: EDUSC, 2001.
- LOVELL, Kurt. **O desenvolvimento dos conceitos matemáticos e científicos na criança**. Tradução: Auriphebro Berrance Simões. Porto Alegre: Artes Médicas, 1988.
- NOGUEIRA, Clélia Maria Ignatius. A matemática como contribuição educacional ao desenvolvimento cognitivo da criança surda. In: BERGAMASCHI, Rosi Isabel. et al. **Discursos atuais sobre a surdez: II Encontro a propósito do fazer, do saber e do ser na infância**. Canoas: La Salle, 1999. [81-113].
- PIAGET, Jean. O campo espacial e a elaboração dos grupos de deslocamento. In: \_\_\_\_\_. **A construção do real na criança**. Tradução: Ramon Américo Vasques. 3.ed. São Paulo: Ática, 2001 [111-217].
- SOUZA, Simone. **Geometria na educação infantil: da manipulação empirista ao concreto piagetiano**. 2007, 145f. (Dissertação de Mestrado em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2007.
- WADSWORTH, Barry. J. **Piaget para o professor da pré-escola e 1º grau**. Tradução: Marília Zanella Sanvicente. São Paulo: Pioneira, 1984.

## ANEXOS

### ROTEIRO DE ENTREVISTAS

1. Fale sobre sua formação, até ser professora da educação infantil.
2. Então no total, quanto tempo você têm só de educação infantil?
3. Quais os motivos que a levaram trabalhar com crianças de 04 e 05 anos?
4. Você acredita que trabalha com quais conteúdos matemáticos com suas crianças?
5. Na sua opinião você trabalha com conteúdos de geometria com as crianças?
6. Qual é a maneira que você introduz tais conteúdos?
7. Você conhece o jogo “Coelhinho sai da toca”? E o “Jogo “Onde eu moro?” Com qual objetivo você os utiliza?
8. Você sabe brincar de “Jogo da casinha”? Vou te explicar qual é a proposta dessa atividade. Pode-se explorar essa brincadeira por meio de um desenho. Você oferece uma folha de sulfite para a criança e pede para que nesta folha ela represente onde é o lugar dos meninos, onde é o lugar das meninas e onde é a cerca. O que você acha que poderia ser trabalhado neste jogo?
9. Como você utiliza o desenho da criança para ensinar geometria?
10. Como você acredita que a criança entende o espaço em que ela vive?