

## FORMAÇÃO CONTINUADA: CONHECIMENTOS GEOMÉTRICOS DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Marcia Cristina Tognete Rocha <sup>1</sup>

Sergio Lorenzato <sup>2</sup>

### RESUMO

Este trabalho se refere a pesquisa que teve como propósito responder: Que contribuições podem ser oferecidas em encontros formativos sobre o ensino de Geometria a professores que atuam nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental? Delineou-se como objetivo geral verificar o conhecimento geométrico de professores participantes de uma formação continuada, discutir e propor práticas de letramento geométrico que possam contribuir na formação e na atuação profissional deles. A coleta de dados foi realizada por meio de uma pesquisa-ação, com um grupo de professores atuantes em escolas de uma rede municipal de ensino do interior paulista. Ela abrangeu: a aplicação de um primeiro questionário para identificar o perfil geométrico dos professores do grupo; encontros formativos sobre conhecimentos de Geometria elementar e, por fim, a aplicação de um segundo questionário. No processo formativo, na coleta e na descrição dos dados foram considerados o desenvolvimento do pensamento geométrico segundo van Hiele; a Geometria básica e o ensino de Geometria; o processo de alfabetização matemática. Os resultados mostraram, no questionário inicial, lacunas no conhecimento geométrico da maioria dos professores, estando este muito próximo ao de alunos dos anos iniciais; e após os encontros formativos, o conhecimento geométrico dos professores ampliou-se significativamente. Pode-se inferir, com esse estudo, que os espaços de formação como o desenvolvido nesta pesquisa, devem ser incentivados e assumidos nos grupos escolares como momentos necessários para discussão do trabalho docente, oportunizando que as lacunas conceituais sobre Geometria façam parte das discussões pedagógicas, com vistas a uma ressignificação da prática.

**Palavras-chave:** Formação Continuada; Letramento Geométrico; Ensino de Geometria.

---

<sup>1</sup>Mestra pela Universidade Estadual de Campinas - SP, curso Mestrado Profissional em Educação Escolar; [marciatogcefems@gmail.com](mailto:marciatogcefems@gmail.com)

<sup>2</sup> Pós Doutor em Didática da Matemática pela Université Laval - Quebec/Canadá; [slorenzato@sigmanet.com.br](mailto:slorenzato@sigmanet.com.br)

## INTRODUÇÃO

Neste artigo apresentamos o processo formativo de uma pesquisa realizada com professores de anos iniciais do ensino fundamental no que se refere ao pensamento, ao conhecimento e ao letramento geométrico. O percurso investigativo alcança subsídios teóricos em Soares (2003, 2004, 2009) e no PNAIC (BRASIL, 2012b, 2014) letramento e alfabetização matemática. Em Tardif (2014) buscamos o sentido dos saberes profissionais referentes ao cotidiano do professor, em seus três aspectos: conhecimentos, competências e habilidades direcionadas ao conhecimento e ensino da Geometria. Para a análise das concepções de pensamento e conhecimento geométrico dos professores, consideramos a proposta de Lorenzato (2006) quanto à aprendizagem na perspectiva da Educação Infantil, modelo do pensamento geométrico de van Hiele, descrito pelos pesquisadores Crowley (1994), Lorenzato (1995), Nasser (1992), Nasser e Sant'anna (1997).

Nas buscas sobre o ensino de Geometria nos anos iniciais do ensino fundamental, poucos foram os estudos encontrados, ao ampliarmos a pesquisa utilizando *letramento geométrico*, nenhum resultado foi obtido.

Considerando os resultados das pesquisas mencionadas em relação ao desenvolvimento do pensamento geométrico do professor, entendemos ser importante investigar os conhecimentos dos professores para o ensino da Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Para tanto, investir na sua formação continuada, iniciando pela percepção matemática, foi o caminho por nós escolhido, dada sua importância para o desenvolvimento do pensamento geométrico.

Com esse propósito, utilizamos nesta formação os estudos de Lorenzato (2006), Nasser (1992) e Nasser e Sant'anna (1997) referentes à abordagem conceitual de Geometria elementar, a fim de subsidiar a prática docente para que, de fato, os professores se sintam preparados para desenvolver o pensamento geométrico de seus alunos, pautados no uso de materiais manipulativos.

Lorenzato (2006) afirmou em seu livro *Educação Infantil e percepção matemática*, que a Matemática tem sido reduzida a meras instruções para a produção de respostas corretas e, quando o professor é orientado a partir dessa visão, perde o verdadeiro sentido da matemática e também o valor do seu ensino para a criança. Ele ressalta, ainda, como fundamental o papel do professor no processo de desenvolvimento da percepção matemática

da criança. Mas, para aproximar a criança intencionalmente do mundo das formas e das quantidades, o professor necessita compreender o que é essencial para começar a ensinar, isto é, o que deve anteceder a aprendizagem do que será ensinado.

Para tanto, reiteramos, o autor enfatiza a necessidade de o professor conhecer e compreender os sentidos espacial, numérico e de medida, e também os sete processos mentais básicos (correspondência, comparação, classificação, sequenciação, seriação, inclusão e conservação), pois eles são pré-requisitos à aprendizagem da Matemática, principalmente no que se refere aos temas numeramento e letramento geométrico. A seguir, um quadro-resumo específica tais processos:

Considerando o entendimento de Carr, Kemmis e Elliot (apud FIORENTINI; SOUZA JR.; MELO, 1998) no que se refere à necessidade dos professores em constituir-se como pesquisadores de sua prática, nosso estudo vai ao encontro dos principais objetivos da pesquisa-ação:

- ✓ A melhoria da prática pedagógica dos professores;
  - ✓ O desenvolvimento curricular centrado na escola;
  - ✓ O desenvolvimento de um grupo autorreflexivo na escola;
  - ✓ A melhoria das condições de trabalho pedagógico e investigativo.
- (FIORENTINI; LORENZATO, 2012, p. 113).

Em nossos momentos de inquietação, em que refletíamos sobre a própria prática, muitos aspectos desses objetivos da pesquisa-ação estiveram presentes. Destacamos a seguir alguns questionamentos que mais nos instigaram para realizar uma investigação sobre o tema proposto - Que características deve ter um processo formativo sobre conhecimento geométrico para professores? Que contribuições a aquisição de novos conhecimentos geométricos pode trazer ao professor? O que é necessário ou recomendável para melhorar o conhecimento geométrico do professor? Qual é o conhecimento geométrico mínimo necessário ao professor dos Anos Iniciais?

As leituras sobre o tema, bem como nossa experiência em nosso contexto profissional, proporcionaram reflexões mais aprofundadas sobre a temática e conduziram-nos às seguintes hipóteses de trabalho - Que contribuições a utilização de materiais didáticos durante o processo formativo sobre Geometria pode propiciar aos professores? A formação continuada sobre ensino de Geometria pode incentivar os professores a utilizá-lo nos Anos Iniciais?

Considerando este processo reflexivo sobre o tema, nossas inquietações e as hipóteses já apresentadas, definimos a questão investigativa: Qual a contribuição da formação continuada para o desenvolvimento pedagógico do professor dos anos iniciais do ensino fundamental, no que se refere ao ensino da Geometria?

[...] para eleger-se um problema ou questão de investigação, existe toda uma fase exploratória inicial em torno do tema de investigação. Essa exploração será mais fecunda se for reflexiva, inquisitiva e mediada por leituras e experiências acerca da temática. A conversa com colegas e outros pesquisadores também é recomendável.  
(FIORENTINI; LORENZATO, 2012, p. 61)

## METODOLOGIA

A pesquisa esteve pautada na modalidade de pesquisa-ação, pelo fato de estarmos inseridos no ambiente a ser investigado, oportunizando a pesquisadora uma relação direta com a proposta formativa. Fiorentini e Lorenzato (2012) destacam a pesquisa ação como *“um tipo especial de pesquisa participante, em que o pesquisador se introduz no ambiente a ser estudado não só para observá-lo e compreendê-lo, mas sobretudo para mudá-lo em direções que permitam a melhoria das práticas e maior liberdade de ação e de aprendizagem dos participantes”*. A escolha dessa modalidade de pesquisa foi intencional pois possibilita a ação-reflexão-ação.

Em relação ao processo de investigação, participaram de todo o processo formativo 17 (dezessete) professoras alfabetizadoras da rede municipal de ensino de Sumaré, SP. Cabe ressaltar que todas elas fizeram suas inscrições de forma espontânea.

O percurso formativo foi organizado em momentos de estudos individuais para leituras e fichamentos teóricos, Encontros presenciais de 4 horas, totalizando 20 horas de atividades. Para tanto, foi utilizado como ferramenta para coleta dos dados dois questionários que chamamos de Q1 inicial e o Q2 final.

Os recursos utilizados para o desenvolvimento dos encontros foram: textos; apresentações orais; materiais didáticos manipuláveis; depoimentos das participantes; rodas de conversa. Utilizamos também gravações em áudios e vídeos como instrumentos coleta dos dados analisados.

Os dados coletados e analisados, são relativos à aplicação do Q1, no início do primeiro encontro formativo. Foram 15 questões organizadas para verificar os conhecimentos prévios das professoras participantes desta pesquisa. Para fins de análise, as questões foram divididas em duas partes: na primeira foram cinco perguntas referentes aos estudos de Geometria realizados pelas professoras quando alunas de Educação Básica ou universitária; na segunda foram dez perguntas relativas aos conhecimentos geométricos específicos, tais como diagonal, área, ângulo, polígono, poliedro. Apresentamos as questões que compuseram a parte 1 da análise:

*questão 1, Quando você estudou Geometria?*

*questão 2, Comente como foi o ensino de Geometria em seu curso de formação para professor:*

*questão 3, Cite algo do seu cotidiano que não se relaciona com Geometria, as respostas foram categorizadas em três grupos:*

*questão 4, Por que é importante estudar Geometria no ciclo de alfabetização?*

*questão 5, O que se entende por letramento geométrico?*

Em síntese, as respostas foram as seguintes: 14 das 17 professoras estudaram Geometria pelos livros didáticos de seus alunos, diante da necessidade de a ensinarem. Essas respostas nos permitem supor uma possível deficiência em cursos de formação de professores, embora uma amostra constituída de 17 indivíduos não nos permita qualquer generalização ou transferência para outros grupos.

Concluimos que as professoras apresentam grande fragilidade na compreensão de conceitos relativos ao ensino da Geometria, em especial no domínio dos pré-requisitos necessários para desenvolver a percepção espacial. Para tal conclusão, nos baseamos também em algumas afirmações de questões anteriores, transcritas a seguir: “Eu não lembro quando aprendi geometria ou não aprendi”, “Sinto a necessidade de aprofundamento do conteúdo de geometria para conseguir ensinar meus alunos”, “Lembro bem pouco do ensino de geometria que recebi no Ensino Fundamental”, “No curso universitário não aprendi Geometria; dependendo do ano que eu leciono procuro estudar o conteúdo antes de colocá-lo em prática”.

A parte 2 da análise trazemos algumas considerações referentes às respostas dadas pelas professoras às questões de 7 a 15, que envolvem conhecimento geométrico específico. A porcentagem de respostas em branco é  $\frac{1}{3}$  do total das respostas.

A maioria das 65 respostas erradas pode ser considerada absurda. Exemplo: “Por que o cálculo da área do triângulo é base vezes altura dividido por 2?” Resposta: “Porque o triângulo possui dois lados”. Foram muito frequentes confusões entre polígono e poliedro, entre triângulo e pirâmide, entre losango e trapézio, e entre perímetro e área, indicando dificuldades para diferenciar figuras planas de figuras espaciais. A imprecisão linguística está fortemente presente nas explicações ou nas definições dadas pelas professoras.

Ao final da análise do Q1 concluímos que as professoras em questão estão no primeiro nível de van Hiele, nível 1, referente ao conhecimento geométrico. Estariam elas no mesmo nível que seus alunos, com relação aos níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico?

É difícil comentar estes resultados, pois eles revelam a dimensão da falta de conhecimento geométrico elementar, e também a total ausência de senso lógico para justificar respostas. Embora tais dados não permitam qualquer generalização, eles são extremamente preocupantes e nos sugerem algumas questões: qual formação esses professores receberam? Como estão sendo formados os professores do Ensino Fundamental? Estaria acontecendo algo parecido em outros municípios?

O percurso formativo foi composto de rodas de conversa, as atividades e os experimentos foram organizados com o objetivo de dar voz às professoras e propiciar oportunidades para demonstrarem conhecimentos prévios sobre o assunto, o que estão entendendo das propostas de cada encontro formativo e que dificuldades têm quanto aos conhecimentos abordados.

Após esse processo de formação, para finalizar a coleta de dados, foi prevista uma avaliação dos encontros formativos pelas professoras, por meio de uma roda de conversa e de respostas a questões inseridas no Q2.

O Q2 constituiu-se de 28 questões, algumas semelhantes às do Q1, com o intuito de constatar os possíveis efeitos dos estudos realizados pelas professoras durante as 30 horas do processo formativo. Cabe destacar que algumas destas 28 questões foram organizadas em vários subitens, perfazendo um total de 46 questões.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa, cujo objetivo foi investigar os conhecimentos geométricos de um grupo de professores dos Anos Iniciais que atuam em escolas de uma rede municipal de ensino no interior paulista, visou promover práticas de ensino em Geometria na perspectiva do letramento, tomando por base o modelo de van Hiele para construção do pensamento geométrico. Para isso, organizamos e propusemos um processo formativo constituído de cinco encontros presenciais, com professores que atuam do 1.o ao 5.o ano do Ensino Fundamental.

A seguir, tomando por base as respostas das professoras aos questionários 1 e 2 e a avaliação dos encontros formativos, faremos a conclusão deste estudo, com uma síntese dos principais resultados que nos auxiliaram a responder à questão central da pesquisa.

As respostas apresentadas no primeiro questionário (Q1) demonstraram a falta de conhecimento geométrico elementar, para que o professor tenha as mínimas condições de explorar e desenvolver o pensamento geométrico dos alunos. A imprecisão linguística esteve fortemente presente nas explicações ou definições dadas pelas professoras. Foram muito frequentes as confusões entre polígono e poliedro; triângulo e pirâmide; losango e trapézio; área e perímetro, indicando dificuldades das professoras em diferenciar figuras planas de figuras espaciais. A análise das respostas dadas pelas professoras às questões do Q1 referentes ao conhecimento geométrico revelou um conhecimento relativo ao primeiro nível de van Hiele. As dificuldades de visualização e de reconhecimento das propriedades de figuras planas e espaciais foram causadas, possivelmente, pela falta de oportunidade das professoras, enquanto alunas, de desenvolverem atividades de descoberta e de construção do conhecimento geométrico nos cursos de formação inicial e contínua de professores.

Entretanto, nas respostas das professoras no segundo questionário (Q2), elas revelaram um avanço do conhecimento geométrico em direção ao segundo nível de van Hiele, o que pode ser constatado nas análises descritas no capítulo cinco.

Em relação às figuras planas, por exemplo, nas propostas que solicitavam “Desenhe quatro figuras planas diferentes”, todas as professoras acertaram a questão, o que não aconteceu no Q1, no qual algumas das respostas apresentaram desenho de retângulo por paralelogramo, triângulo por pirâmide, dentre outros equívocos. Enquanto no Q1 as figuras

foram desenhadas com suas bases sobre a linha horizontal do papel, no Q2 os desenhos foram apresentados em diferentes posições, o que sugere o reconhecimento de que a posição da figura não altera as propriedades dela. Outro aspecto a ser destacado das respostas ao Q2 é que, em algumas das figuras, as professoras incluíram medidas como forma de indicar a congruência de lados ou de ângulos.

Em síntese, é possível afirmar que os encontros formativos proporcionaram uma melhoria do conhecimento geométrico de 80% das professoras, o que ficou evidenciado nas respostas apresentadas por elas ao Q2.

Na avaliação final dos encontros formativos, as próprias participantes reconheceram tal melhoria e enfatizaram a necessidade de cursos de formação continuada em Geometria para professores que atuam desde a Educação Infantil, visando ao trabalho com os alunos na construção do pensamento geométrico.

Concluimos que a proposta formativa delineada permitiu às professoras a ampliação de seus conhecimentos de Geometria. Por meio da leitura dos textos indicados, das atividades propostas, das discussões nas rodas de conversa, da apresentação e da exploração de materiais manipulativos, as participantes tiveram oportunidade de refletir sobre sua própria prática pedagógica e sobre a importância e a necessidade da formação continuada com vistas a uma ressignificação da prática.

No entanto, para que tal fato ocorra, faz-se necessário elaborar políticas públicas que considerem um maior investimento na realização de cursos de formação de professores, em especial ampliando as horas dedicadas à formação dentro da própria jornada de trabalho do professor e implementando parcerias entre escolas de Educação Básica e Universidade.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Jogos na Alfabetização Matemática. Brasília: MEC, Secretaria de Educação Básica, 2014.

CROWLEY, M. L. O modelo van Hiele de desenvolvimento do pensamento geométrico. In: LINDQUIST, M. M.; SHULTE, A. P. (Org.). Aprendendo e ensinando Geometria. Tradução de Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual, 1994. p.1-20.

FIorentini, D.; LOrenzato, S. Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos. Campinas: Autores Associados, 2012.

LOrenzato, S. Por que não ensinar Geometria? Educação Matemática em Revista, Blumenau: SBEM, ano III, n.4, p.3-131, 1. sem. 1995.

\_\_\_\_\_. Educação Infantil e percepção matemática. Campinas: Autores Associados, 2006. (Coleção Formação de Professores).

NASSER, L. O desenvolvimento do raciocínio em geometria. Boletim GEPem/UFRJ, Rio de Janeiro, n. 27, p. 93-99, 1990.

NASSER, L. A teoria de van Hiele: pesquisa e aplicação. Rio de Janeiro: IM/UFRJ, 1992.

NASSER, L.; SANT'ANNA, N. F. P. Geometria segundo a teoria de van Hiele. Rio de Janeiro: UFRJ/Instituto de Matemática. Projeto Fundação, 1997.

SOARES, M. Letramento e escolarização. In: MASAGÃO, V. (Org.). Letramento no Brasil. São Paulo: Global, 2003. p.89-115

\_\_\_\_\_. Alfabetização e letramento: caminhos e descaminhos. Pátio, n. 29, p. 19-22, 2004.

\_\_\_\_\_. Letramento: um tema em três gêneros. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

TARDIF, M. Saberes docentes e formação profissional. 7.ed. Petrópolis: Vozes, 2014.