

# XVI CIAEM



Conferencia Interamericana de Educación Matemática  
Conferência Interamericana de Educação Matemática  
Inter-American Conference of Mathematics Education



Lima - Perú  
30 julio - 4 agosto 2023



[xvi.ciaem-iacme.org](http://xvi.ciaem-iacme.org)

## Aprendizagem docente: características que emergem de uma formação continuada com professores que ensinam Matemática

Luis Sebastião Barbosa

**Bemme** Universidade

Franciscana Brasil

[luis.bemme@ufn.edu.br](mailto:luis.bemme@ufn.edu.br)

Silvia Maria de Aguiar **Isaia**

Universidade Franciscana

Brasil

[sisaia@ufn.edu.br](mailto:sisaia@ufn.edu.br)

Julia **Valls**

Universidade de Alicante

Espanha

[julia.valls@ua.es](mailto:julia.valls@ua.es)

Salvador **Llinares**

Universidade de Alicante

Espanha

[sllinares@gcloud.ua.es](mailto:sllinares@gcloud.ua.es)

### Resumo

Esta comunicação tem como objetivo caracterizar o movimento da aprendizagem docente gerado em uma formação continuada realizada com professores que ensinam Matemática na Educação Infantil e no Ensino Fundamental (anos iniciais e finais) ao discutir a construção do conhecimento do movimento lógico-histórico da Matemática. Tal estudo caracteriza-se como qualitativo sendo o instrumento de coleta de dados a gravação em áudio das interações realizada entre os participantes. O processo de análise deu-se a partir de uma adaptação do Método Histórico-Genético de Vygotsky (1982). Os resultados indicam que ao discutir sobre a construção do conhecimento do movimento lógico-histórico do conceito emergem duas características: a) Confrontação de diferentes saberes leva à reflexão dos conhecimentos de cada um dos sujeitos; e b) O processo de reflexão dos saberes individuais e coletivos se converte em um elemento gerador de conhecimento.

*Palavras-chave:* Formação de professores; Aprendizagem docente; Professores que ensinam Matemática; Formação continuada; Educação Básica.

## **Introdução**

Nos últimos anos vimos um crescente interesse pela formação docente nos distintos níveis de ensino. Tal preocupação justifica-se pelo fato de que qualificar os processos de ensino e aprendizagem necessariamente perpassa pela necessidade de qualificarmos os processos formativos docentes. Nesse sentido a formação de professores se converte em uma área de investigação e propostas teórica e prática, que estuda os processos pelos quais os professores adquirem ou melhoram seus conhecimentos e competências o que viabiliza o desenvolvimento do seu ensino, do currículo e da escola (Garcia, 1999). A aprendizagem docente é entendida como um processo que ocorre através da articulação entre o modo de ensinar e de aprender. A estrutura dessa aprendizagem envolve um processo de apropriação que parte do inter para o intrapessoal, sendo que o mesmo é único para cada sujeito (Bolzan & Isaia, 2021). A dimensão coletiva da aprendizagem e se faz na prática de aula e na atuação cotidiana, ou seja, é compartilhada e implica em trocas de representações (Bolzan & Isaia, 2006). A aprendizagem docente inicia na formação inicial, mas estende-se ao longo de toda a trajetória profissional desse sujeito.

Definimos como objetivo desta investigação caracterizar o movimento da aprendizagem docente gerado em uma formação continuada realizada com professores quem ensinam Matemática na Educação Infantil e no Ensino Fundamental (anos iniciais e finais) ao discutir a construção do conhecimento do movimento lógico-histórico da Matemática.

Os pressupostos que orientaram tal processo formativo derivam das premissas definidas por Wenger (2013), considerado um dos criadores da Teoria Social de Aprendizagem das Comunidades de Prática, são elas: a) somos seres sociais; b) o conhecimento é relacionado a atividades valorizadas; c) o conhecimento depende do envolvimento ativo no mundo e d) a aprendizagem deve produzir significado a partir da nossa capacidade de experimentar o mundo. O principal foco dessa teoria é de ser um participante ativo das práticas sociais, construindo, assim, uma identidade em relação as comunidades nas quais participamos, a aprendizagem nesse contexto é entendida como participação social (Wenger, 2013). Nesta perspectiva, tanto a aprendizagem como o desenvolvimento profissional docente podem ser entendidos como mudanças nos modos de participação das práticas matemáticas geradas em aulas e como essas são compreendidas pelo professor (Llinares, 2012).

Aliado a esses pressupostos utilizamos os princípios de uma comunidade de prática, ao reconhecermos que o espaço formativo construído se converteu em um grupo de pessoas que compartilharam preocupações e buscaram aprofundar seus conhecimentos e experiências sobre o ensino de Matemática interagindo em uma base contínua (Wenger et al., 2002). Esse espaço de formação favorece uma interação entre sujeitos com distintas formações que por sua vez permite aos professores em formação uma negociação de significados. Este conceito se mostra fundamental nesse tipo de formação já que negociar significados é um processo produtivo uma vez que o significado não é preexistente nem tão pouco é inventando, ele é dinâmico, contextual e único (Wenger, 2015). Em nesse processo de negociar significados os sujeitos vão

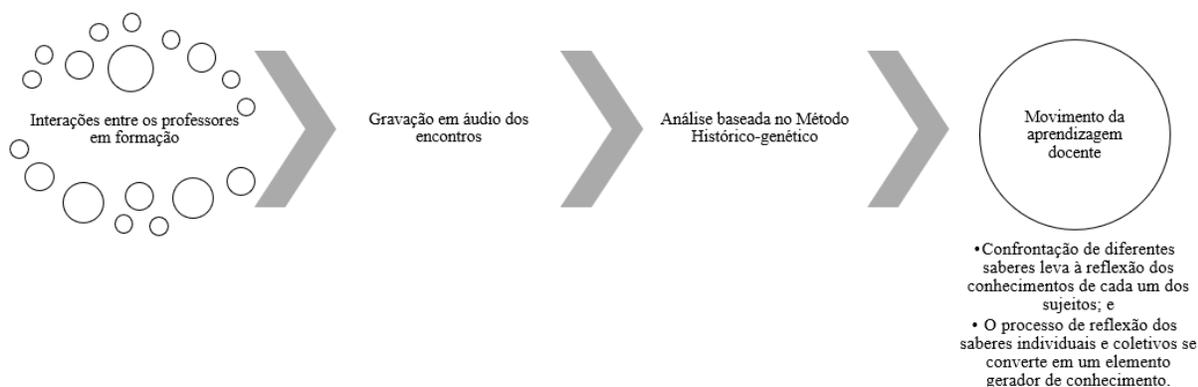
(re)significado seus próprios conceitos, são influenciados e influenciam seus pares a partir de conhecimento e vivências profissionais.

Por fim, entendemos que se faz necessário ao professor de matemática compreender o movimento lógico-histórico dos conceitos, uma vez que, segundo Kopnin (1987), a lógica do movimento do pensamento tem como base leis que vão do simples ao complexo, e nesse movimento se expressa a lei do desenvolvimento dos fenômenos do mundo objetivo. A lógica por sua vez reflete o processo histórico que permite interpretar e compreender o processo de desenvolvimento destes conceitos.

### **Metodologia**

Esta comunicação caracteriza-se como qualitativa já que não há preocupação com a representatividade numérica, mas em aprofundar a compreensão de um grupo social. Nesse tipo de pesquisa o foco está em explicar o porquê das coisas e não em quantificar valores (Gerhardt & Silveira, 2009). Os sujeitos participantes da pesquisa foram 21 professores que ensinam Matemática na Educação Infantil e nos Ensino Fundamental (anos iniciais e anos finais), de escolas municipais, estaduais e privada de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil participando de uma intervenção formativa dirigida a discutir o processo do movimento lógico-histórico da construção dos conceitos matemáticos. Foram realizados 14 encontros com os professores que foram gravados em áudio e posteriormente transcritos.

A análise deu-se a partir da adaptação do método Histórico-Genético de Vygotsky (1982). Esse processo de análise gerou o intitulos: as características da aprendizagem docente ao discutiremos sobre a construção do conhecimento do movimento lógico-histórico do conceito. A figura 1 sintetiza esse processo. A seguir apresentamos os resultados do processo de análise realizado.



*Figura 1. Processo de análise. Uma adaptação do Método Histórico-Genético de Vygotsky.*

### **Resultados e discussões**

Nesta seção, descrevemos duas características de aprendizagem docente identificadas: (i) a confrontação de saberes, e (ii) a reflexão coletiva e individual

## **Confrontação de diferentes saberes**

A primeira característica de aprendizagem docente evidenciada diz respeito à confrontação dos distintos conhecimentos que os professores com formação em Pedagogia (especialmente os que atuam nos anos iniciais) e os professores com formação em Matemática possuem. Nesse caso, observamos que a confrontação dos conhecimentos de ambos os grupos de sujeitos foi geradora de aprendizagem ao estar em extremos opostos (desde uma concepção empírica frente ao conhecimento científico). A possibilidade de os professores exporem seus conhecimentos em contraposição ao outro, faz com que os mesmos possam refletir sobre seus saberes a respeito da temática em questão.

1. *Formador (Matemática):* Vamos começar a refletir, quando nós começamos a falar em matemática? Quando vocês acham que a matemática surgiu?
2. *Topázio (Pedagogia):* Quando o homem começou a mexer nas cavernas, riscar, deixar seus registros e depois foi a questão do troca-troca, para um não sair prejudicado e outro sair ganhando.  
(Silêncio!)
3. *Formador (Matemática):* Alguém tem mais alguma ideia? Quando será que começou a se falar em matemática?
4. *Topázio (Pedagogia):* Porque a matemática está intrínseca na vida da gente, o número, é o pé, o número do calçado que a gente usa, da roupa, o nascimento, o ano, a data.
5. *Pedra da Lua (Pedagogia):* Organizar, de medir, contar, tudo isso é matemática.

No caso dos professores, (principalmente os professores com formação em Pedagogia) observamos um conhecimento baseado em senso comum, ou como denomina Rubtsov (1996), um conhecimento empírico. Para o autor, esse tipo de conhecimento é elaborado quando se comparam objetos às suas representações, o que faz com que se valorizem apenas as propriedades comuns. O conhecimento empírico se baseia na observação direta do fenômeno, o que faz com que se reflita apenas as propriedades exteriores dos objetos, apoiando-se exclusivamente nas representações concretas dos mesmos. Embora se reconheça a importância deste conhecimento, o que se espera de um professor é que este esteja dotado de um conhecimento científico que permite uma análise mais aprofundada do objeto em questão, quer dizer, para que se possa promover um ensino de qualidade, esses sujeitos precisam possuir uma gama de ferramentas conceituais que permita uma reflexão do objeto que se vai ensinar.

Na medida em que houve questionamentos do formador e a interação com os demais sujeitos, foi necessário que os professores repensassem seus conhecimentos. A pausa existente logo após a resposta dada na linha 2 indica essa insegurança do grupo de professores, o que pode dar indícios que eles mesmos não estão seguros dos saberes que possuem. Essa reflexão que partiu dos próprios sujeitos somente foi possível na interação entre os sujeitos com distintos conhecimentos, o que leva a cada um repensar o que conhece a partir do que os demais sujeitos expõem no grupo. Nesse processo, fica evidente o papel que o outro possui na construção individual de cada um, uma vez que essa reflexão não se daria de forma isolada por esses professores. Esse processo caracteriza-se como um processo de mediação, uma vez que é através dele que se dá a passagem do saber espontâneo ao saber mais sistematizado e científico, saindo da cultura popular para uma cultura erudita (Saviani, 2005).

Considerando que cada ser é único e aprende de formas distintas, essa reflexão individual faz com que os sujeitos reconheçam em si mesmos quais aspectos desse conteúdo eles possuem

carências conceituais. Estendendo o que Duarte (2001) pontua sobre o ensino escolar para o contexto de formação, poderíamos dizer que, se o conteúdo a ser aprendido estiver além das condições do sujeito para ser apropriado por ele não haverá aprendizagem, tão pouco, se o conteúdo se limitar a requerer aquilo que o sujeito já formou no seu desenvolvimento intelectual, uma vez que não aportará nenhuma capacidade intelectual nova nesse sujeito.

Essa reflexão sobre seus saberes só foi capaz pela diversidade de sujeitos que compuseram as ações de formação, já que o aprendizado desperta vários processos internos de desenvolvimento que somente operam quando o sujeito interage e coopera com pessoas em seu ambiente (Vygotsky, 2009).

## **O processo de reflexão dos saberes individuais e coletivos**

A segunda característica se refere ao fato do processo de reflexão dos sujeitos terem gerado uma qualidade nova aos conhecimentos dos mesmos. Como se mostra nas falas 13 e 14 é possível ver como o processo de reflexão entre professores com formação diferentes (em Pedagogia e em Matemática) permite chegar a um denominador comum sobre o elemento gerador dos conceitos matemáticos.

6. *Opala (Pedagogia)*: Para contar o rebanho eram feitos nós em cordas, cada nó representava um animal, isso é uma forma de matemática também, não se tinham os números, mas era uma forma de contar.

7. *Citrino (Matemática)*: Mas será que isso era matemática ou uma correspondência, por exemplo, cada tracinho significava um animal, então, pode ser uma correspondência um-a-um.

8. *Formador (Pedagogia)*: Vocês já pensaram sobre isso? Quando a matemática passou a existir?

9. *Jaspe (Matemática)*: A partir da necessidade.

10. *Malaquita (Matemática)*: Não tem uma data exata, não tem uma coisa pronta, foi a partir da necessidade.

11. *Formador (Matemática)*: Então, a matemática é uma construção social, e se ela é uma construção social, ela surge quando?

12. *Topázio (Pedagogia)*: Quando surge o homem e a sociedade.

13. *Malaquita (Matemática)*: O homem foi construindo a matemática a partir da necessidade que eles iam vivendo.

14. *Vários*: Isso.

Essa característica é fortemente pontuada pelos constructos teóricos que utilizamos, uma vez que o caráter social da aprendizagem consiste justamente na sociabilidade que fornece a matéria prima para o processo de internalização ou aquisição individualista do elemento cultural em questão (Lave & Wenger, 2002). Davidov (1999) complementa essa ideia ao afirmar que essa relação social leva as pessoas a refletirem suas próprias ações e significados e, também, sobre as ações e significados de outras pessoas. Esse dado fica evidente nas falas 6 e 7, quando os professores entram em um conflito de saberes e precisam tanto refletir sobre os conhecimentos que possuem, como refletir sobre os conhecimentos que os demais sujeitos do grupo trazem.

Nesse caso, é possível inferir que o processo de mediação entre os sujeitos (uma vez que um impacta nos conhecimentos do outro) gera uma qualidade nova aos conhecimentos pessoais de cada um, já que a cooperação nas atividades coletivas constitui uma função especial, ligada a solução de um problema, ela se torna parte integrante do processo de resolução de problemas. Desse modo, as formas coletivas de organização da atividade de aprendizagem contribuem para a

aquisição do conteúdo teórico em questão (Rubtsov, 1996; Vygotsky, 1998). Com isso, não queremos dizer que a aprendizagem dos sujeitos tenha se dado somente nesse momento, uma vez que posterior a esse diálogo foram feitas leituras, visualização de vídeos e realizado um novo debate sobre essa temática em questão, mas entendemos que esse momento revela que os sujeitos começam a se dar conta que há lacunas conceituais sobre o conceito em questão e, portanto, precisam aprofundar seus conhecimentos.

Esse extrato apresentado indica o início do movimento da aprendizagem docente, uma vez que abre a possibilidade, a partir das discussões que os sujeitos signifiquem, mesmo que de modo geral, o elemento gerador e desencadeador da construção conceitual da matemática. Esse processo de significação é a forma como o homem assimila a experiência humana generalizada e refletida (Leontiev, 1978). É nesse processo de significação que os professores dão “vida” aos conceitos que ensinam, pois, os mesmos deixam de ser somente regras, algoritmos e operações e começam a ser vistos como um conhecimento gerado em um determinado contexto sócio-histórico que foi fundamental para o desenvolvimento da sociedade como um todo.

Essa ideia está alinhada com o que Lave (2013) pontua ao discutir a ideia de que a aquisição de um conhecimento não é simplesmente uma questão de absorver estes conhecimentos, bem pelo contrário, coisas que por vezes consideramos categorias naturais exigem uma reconceituação, compreendendo os mesmos como produtos culturais e sociais.

### **Considerações finais**

Nesta comunicação tivemos como objetivo caracterizar o movimento da aprendizagem docente gerado em uma formação continuada realizada com professores que ensinam Matemática na Educação Infantil e no Ensino Fundamental (anos iniciais e finais) ao discutir a construção do conhecimento do movimento lógico-histórico da Matemática. A investigação identificou duas características do processo formativo geradoras de aprendizagem docente: a confrontação de saberes, e o processo de reflexão conjunta.

Tal ação é relevante pois se faz necessário compreendermos o modo como distintas ações de formação podem contribuir para a aprendizagem do professor que ensina Matemática na Educação Básica. Entendemos que um espaço que agregue sujeitos com distintas trajetórias formativas pode se converter em um espaço de aprendizagem uma vez que o confronto de ideias e as distintas percepções sobre um assunto é um elemento gerador de negociação de significados. Além disso, esse movimento da aprendizagem docente revela que o conhecimento da construção lógica-histórica dos conceitos ligados a Matemática é um campo de grande relevância já que permite ao professor analisar seus conhecimentos sobre os motivos e necessidades que geram os conceitos que são ensinados na escola.

Por fim destacamos que ações que busquem compreender o modo como o professor aprende a ser professor necessita constantemente de atualizações e novos olhares que permitam cada vez mais desvelar esse processo de tornar-se professor, entendo que o mesmo é dinâmico e contínuo.

## **Referências e bibliografia**

- Bolzan, D. P. V., & Isaia, S. M. A. (2021). Aprendizagem docente. In: Morosini, M. (Org.), Enciclopédia Brasileira de Educação Superior – EBES (pp. 320-321). Porto Alegre, Rio Grande do Sul/Brasil: EDIPUCRS.
- Bolzan, D. P. V.; Isaia, S. M. A. (2006). Aprendizagem docente na educação superior: construções e tessituras da professoralidade. *Educação*, Porto Alegre, 3, 489- 501.
- Davidov, V. V. (1999). O que é a atividade de estudo: escola inicial. São Paulo, São Paulo/Brasil: Escola.
- Duarte, N. (2001). Educação escolar: teoria do cotidiano e a escola de Vigotski. Campinas, São Paulo/Brasil: Autores Associados.
- Garcia, C. M. (1999). Formação de professores para uma mudança educativa. Porto/Portugal: Porto Editora.
- Gerhardt, T. E.; Silveira, D. T. (2009). Métodos de Pesquisa. Porto Alegre, Rio Grande do Sul/Brasil: Editora da UFRGS.
- Kopnin, P. V. (1978). A dialética como lógica e teoria como conhecimento. Rio de Janeiro/Brasil: Editora Civilização Brasileira.
- Lave, J. (2013). A prática da aprendizagem. In: ILLERIS, K. (Org.). Teorias contemporâneas de aprendizagem (pp. 235-245) Porto Alegre, Rio Grande do Sul/Brasil: Penso.
- Lave, J.; Wenger, E. (2002). Prática, pessoa e mundo social. In: DANIELS, H. (Org.). Uma introdução a Vygotsky (pp. 165-173). São Paulo, São Paulo/Brasil: Edições Loyola.
- Leontiev, A. N. (1978). O desenvolvimento do psiquismo. Lisboa/Portugal: Livros Horizontes.
- Llinares, S. (2012). Formación de profesores de matemáticas. Caracterización y desarrollo de competencias docentes. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 7 (10), 53-62.
- Rubtsov, V. (1996). A atividade de aprendizagem e os problemas referentes à formação do pensamento teórico dos escolares. In: Garnier, C.; Bednarz, N.; Ulanovskaya, I. (Orgs.). Após Vygotsky e Piaget: perspectiva social e construtivista. Escolas Russa e Ocidental (pp. 129-137). Porto Alegre, Rio Grande do Sul/Brasil: Artes Médicas.
- Saviani, D. (2005). Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações. Campinas, São Paulo/Brasil: Autores Associados.
- Vygotsky, L. S. (1998). A formação social da mente. São Paulo, São Paulo/Brasil: Martins Fontes.
- Vygotsky, L. S. (2009). A construção do pensamento e da linguagem. São Paulo, São Paulo/Brasil: Editora WMF Martins Fontes.
- Vygotsky, L. S. (1982). Problema teóricos y metodológicos de la psicología. Moscou/Rússia: Pedagógika, 1982.
- Wenger, E. (2013). Uma teoria social da aprendizagem. In: Illeris, K. (Org.), Teorias contemporâneas da aprendizagem (pp. 246-257). Porto Alegre, Rio Grande do Sul/Brasil: Penso Editora Ltda.
- Wenger, E.; McDermott, R.; Snyder, W. (2002). Cultivating communities of practice. Boston: Harvard Business School Press.
- Wenger, E. (2015). Comunidades de prática: aprendizaje, significado e identidad. Barcelona/Espanha: Paidós.