

## PENSAMENTO ALGÉBRICO NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES: NEGOCIANDO SIGNIFICADOS

Janaina Soler Caldeira – Márcia Cristina de Costa Trindade Cyrino  
janainascaldeira@gmail.com – marciacyrino@uel.br  
Universidade Estadual de Londrina (UEL) – Brasil

Tema: IV.2 – Formação e Atualização de Professores.

Modalidade: CB – Comunicação Breve.

Nível educativo: Formação e Atualização Docente.

Palavras chave: Formação de Professores de Matemática. Pensamento Algébrico. Comunidades de Prática.

### Resumo

*Neste artigo apresentamos parte dos resultados de uma pesquisa de mestrado que investigou “como” o contexto de uma comunidade de prática de formação inicial de professores de Matemática colaborou para aprendizagem sobre o pensamento algébrico de futuros professores. Mais especificamente, analisamos os processos de negociação de significados ocorridos no desenvolvimento de tarefas sobre o pensamento algébrico, a luz da Teoria Social da Aprendizagem desenvolvida por Wenger (1998). A pesquisa teve como contexto uma das ações de um projeto de extensão universitária desenvolvido na Universidade Estadual de Londrina (UEL). Essa ação foi constituída por reuniões semanais na universidade, nas quais participavam seis estudantes do curso de Licenciatura em Matemática da UEL e um professor recém-formado. O envolvimento com o grupo investigado caracterizou um tipo de pesquisa que, segundo Krainer (2003), combina intervenção e pesquisa, e pode ser chamada de pesquisa intervenção. A análise nos possibilitou definir algumas formas de participação dos membros e explicitar reificações sobre pensamento algébrico. Concluímos que as Comunidades de Prática em contextos de formação inicial podem colaborar com a aprendizagem de futuros professores, uma vez que possibilitam a negociação de significados na prática, e a constituição da identidade em formar-se professor de matemática.*

### Introdução

Com base em diferentes abordagens, no campo da Educação Matemática, pesquisadores têm se esforçado para responder como ocorre a aprendizagem da matemática em diferentes contextos educacionais ou não.

Ao tratar a aprendizagem em termos sociais na formação de professores de Matemática, alguns autores (Krainer, 2003; Fiorentini, 2009; Cyrino, 2009) defendem que a formação de grupos de trabalho pode contribuir para uma reflexão conjunta sobre a prática pedagógica, os conhecimentos sobre a matemática e o ensino de matemática, e outros elementos que compõem a formação de professores.

Nesse sentido, Graven e Lerman (2003) enfatizam que, embora pesquisas sobre educação matemática de professores tenham criado contextos que permitam a

aprendizagem desses professores e descrito o que eles aprendem em termos sociais, pouco tem sido feito para explicar *como* esses contextos permitem aprendizagem.

Diante desse panorama, apresentamos neste artigo parte dos resultados de nossa pesquisa de mestrado (Caldeira, 2010) que apresentou *como* o contexto de uma Comunidade de Prática (CoP) de formação de professores de Matemática colaborou para aprendizagem sobre o pensamento algébrico de futuros professores. Mais especificamente, apresentamos um exemplo no qual analisamos os processos de “negociação de significados” ocorridos no desenvolvimento de tarefas específicas sobre o pensamento algébrico, a luz da Teoria Social da Aprendizagem (Wenger, 1998).

### **A experiência de negociar significados em uma Comunidade de Prática (CoP)**

Em nossa pesquisa de mestrado tivemos a oportunidade de participar e investigar um projeto de extensão universitária coordenado por uma docente da Universidade Estadual de Londrina (UEL) em parceria com futuros professores e professores da Educação Básica de três escolas da rede pública de ensino do Estado do Paraná .

Nossa pesquisa focou em uma das ações do projeto, que foi caracterizada por reuniões semanais de orientação, realizadas na UEL, com seis futuros professores de matemática, um professor recém-formado<sup>1</sup>, três professoras da UEL e a pesquisadora<sup>2</sup>. Essas reuniões tinham como objetivo estudar, organizar, discutir e avaliar oficinas de matemática (outra ação do projeto) ministradas pelos futuros professores em quatro escolas<sup>3</sup> da cidade de Londrina, oferecidas no contraturno das aulas.

O objetivo principal de nosso estudo foi investigar *como* a ação do projeto (reuniões semanais) colaborava para aprendizagem dos futuros professores de matemática. Para isso, primeiramente, em uma análise mais global, reconhecemos elementos de uma CoP no grupo formado pelos futuros professores. Na medida em que nossos estudos sobre a Teoria Social da Aprendizagem (Wenger, 1998) avançavam, e por meio das ações dos participantes e em decorrência do que foi produzido coletivamente, identificamos elementos fundamentais que estruturaram essa CoP<sup>4</sup>.

Contudo, para uma análise mais local, nos focamos nos processos de negociação de significados decorrentes de tarefas específicas relacionadas ao pensamento algébrico.

---

<sup>1</sup> Neste texto, incluiremos o professor recém-formado no grupo dos “futuros professores”.

<sup>2</sup> Deste grupo, apenas uma futura professora e a pesquisadora não eram bolsistas do projeto.

<sup>3</sup> As escolas estavam localizadas em regiões consideradas de vulnerabilidade social. O recém-formado e os cinco futuros professores bolsistas dividiam-se em duplas para ministrar as oficinas nas três escolas do projeto. A outra futura professora ministrava as oficinas em uma escola não incluída no projeto.

<sup>4</sup> Para um estudo mais detalhado, ver descrição e análise em Caldeira (2010).

O conceito de “negociar significados” tal como proposto por Wenger (1998), constitui uma importante ferramenta de análise da aprendizagem como prática social, pois nos forneceu subsídios para identificar e analisar interações específicas dos membros da CoP investigada, levando em conta configurações sociais em que esta teve lugar.

Wenger (1998) situa a negociação de significado como um processo que supõe a interação de dois outros processos: a *participação* e a *reificação*.

Para o autor, o termo *participação* não distingue do uso comum: quando nos relacionamos com outras pessoas e agimos nas CoP's às quais pertencemos, tomamos parte de uma coisa, compartilhamos e, portanto, participamos. A participação é vista como uma experiência social de afiliação em comunidades que exige uma intervenção ativa em empreendimentos sociais. Logo é “[...] um processo complexo que combina fazer, falar, pensar, sentir e pertencer. Envolve toda nossa pessoa, incluindo nossos corpos, mentes, emoções e relações sociais” (Wenger, 1998, p. 56, tradução nossa).

Ao caracterizar o conceito de *reificação*, o autor acentua uma diferença importante entre este e a participação. Enquanto na participação nós nos reconhecemos mutuamente a partir da relação com os outros, no processo de reificação nós projetamos nossos significados no mundo, de modo que essa projeção tem uma existência independente (não precisamos nos reconhecer nela) e ganha uma realidade própria. A reificação refere-se ao

[...] processo de dar forma a nossa experiência produzindo objetos que congelam esta experiência em uma “coisa”. Com isso criamos pontos de enfoque em torno dos quais se organiza a negociação de significado. [...] E é dada uma forma a certa compreensão que, então, se converte em um foco da negociação de significado [...]. (Wenger, 1998, p. 58-9, tradução nossa).

O termo reificação abrange processos como “[...] fazer, desenhar, representar, nomear, codificar e descrever, tanto como perceber, interpretar, utilizar, reutilizar, decodificar e reestruturar” (Wenger, 1998. p. 59, tradução nossa).

Deste modo, a dualidade da *participação* e da *reificação* tem um papel fundamental na experiência de negociar significados na prática. Esses dois processos não podem ser considerados separados e nem devem ser vistos em oposição: um deve complementar a outro, de modo que suas respectivas limitações sejam compensadas.

## **Considerações sobre o encaminhamento metodológico**

Optamos por realizar uma pesquisa qualitativa de cunho interpretativo, cujo contexto constituiu uma das ações do projeto intitulado “Educação Matemática de Professores de Matemática” do Programa Universidade sem Fronteiras.

A fim de analisar os processos de negociação de significados sobre o pensamento algébrico, a luz da teoria de Wenger (1998), propomos aos futuros professores tarefas específicas que envolveram pensamento algébrico, durante quatro reuniões.

Inicialmente os futuros professores resolveram individualmente por escrito à 13 tarefas (questões) que possibilitavam a mobilização do pensamento algébrico. Em seguida, divididos em dois grupos menores, discutiram o modo como pensaram para resolvê-las e responderam individualmente à pergunta “O que você entende por pensamento algébrico?”. Na sequência, os futuros professores discutiram suas respostas em pequenos grupos e depois com todos os participantes (grande grupo).

A fim de fornecer um suporte teórico para as discussões posteriores, propusemos o estudo do texto “Pensamento algébrico ao longo do Ensino Básico em Portugal” (Cyrino & Oliveira, 2011), a partir do qual, significados sobre o pensamento algébrico foram (re)negociados.

Para exemplificar como ocorreu o processo de negociação de significado, nos limitamos no presente artigo a analisar os processos de participação e reificação sobre o pensamento algébrico de um dos pequenos grupos, a partir da interação decorrente da ação de responder à pergunta “O que você entende por pensamento algébrico?”.

Os dados foram obtidos por meio de anotações em diário de campo, de transcrições de episódios gravados em áudio e de textos produzidos pelos futuros professores.

Nosso envolvimento com o grupo investigado caracterizou um tipo de pesquisa que combina intervenção e pesquisa, e pode ser chamada de pesquisa intervenção (Krainer, 2003). Neste tipo de pesquisa o pesquisador desempenha um duplo papel: de *investigador* e de *formador*.

## **Negociando significados sobre o pensamento algébrico: um exemplo**

A fim de evidenciar “como” o contexto de uma CoP de formação de professores de Matemática pode colaborar para aprendizagem, destacamos a seguir um exemplo de negociação de significados sobre o pensamento algébrico do grupo investigado.

A descrição e análise concentrou-se em um dos pequenos grupos, formado por quatro integrantes, Leonardo (professor recém-formado), Daniele, Marcelo e Renata, ao se engajarem mutuamente para definir o que entendiam por “pensamento algébrico”, depois de terem respondido a essa pergunta individualmente.

Para realizar tal análise destacamos a seguir como ocorreu o processo de negociação de significados do grupo, ou seja, os processos de *participação* e de *reificação*.

#### *Participação*

Quando Marcelo propôs questões sobre a distinção entre Aritmética e Álgebra presentes nas representações escritas da primeira tarefa (resolução das questões), Leonardo, Daniele e Renata estavam mais preocupados em explicar que somente o registro escrito não era suficiente para definir o pensamento envolvido na resolução de um problema. A participação de Marcelo na articulação desse empreendimento foi diferente dos outros do grupo, talvez por ser o único que expressou não ter discutido sobre pensamento algébrico anteriormente.

Marcelo comportou-se como um recém-chegado no grupo, pois, a todo o momento, fazia perguntas aos colegas como se tivessem uma resposta “certa”, e se esforçava para entender o que os outros diziam. Esse fato ficou evidenciado em algumas de suas falas, como, por exemplo: “*Eu quero entender. Por isso que estou perguntando*”.

Sua participação foi intensa: ele expressou suas ideias e as defendeu quando os outros as questionaram, fez perguntas aos seus colegas, e sempre exigia justificativas coerentes para as respostas ou afirmações. Diante disso, podemos concluir que a forma de relacionar-se com o desconhecido (pensamento algébrico) legitimou a periferia de sua participação. Marcelo teve uma trajetória de entrada, com a perspectiva de se tornar um participante pleno (Wenger, 1998).

A participação de Leonardo, Daniele e Renata foi intensificada pelo reconhecimento mútuo de seus discursos durante as interações. Essa é uma característica inerente à participação descrita por Wenger (1998). Para o autor, a interação com outras pessoas possibilita reconhecer nos outros algo que é de nós mesmos, e isso está relacionado com nossa capacidade de negociar significados.

Por um lado, Marcelo propunha questionamentos para compreender as afirmações dos outros membros relacionadas ao pensamento algébrico e, por outro, Leonardo, geralmente se comportava como um membro experiente do grupo, tendo suas afirmações legitimadas por Daniele e Renata, e sempre questionava, principalmente, as ideias de Marcelo, mas esquivava-se de muitas perguntas por ele propostas.

Os participantes deste grupo evidenciaram em seus discursos, mesmo que de modo não formalizado, características sobre o pensamento algébrico presentes na literatura. Destacamos a seguir como uma destas características foi reificada, neste momento, durante a articulação do empreendimento de definir “pensamento algébrico”.

#### *Reificação*

Durante a realização desta tarefa identificamos diferentes pontos de enfoque (reificações) em torno dos quais a negociação de significados se organizou. Estes constituíram o repertório compartilhado do grupo e foram aplicados para negociar novos significados em situações posteriores. Destacamos, a seguir, um exemplo.

Marcelo, ao ler sua resposta para a pergunta “O que você entende por pensamento algébrico?”, expressou:

*(...) Eu coloquei “Álgebra”: é o estudo matemático que busca generalizar algumas situações, sendo introduzidas letras que representem números quaisquer em um dado conjunto. Coloquei assim: pensamento: ato de pensar. Logo, pensamento algébrico é pensar em uma dada situação a generalizando por meio de fórmulas ou expressões que contenham letras, representando algo desconhecido.*

Essa fala incomodou os outros participantes, pois discordaram quanto à afirmação de que o pensamento algébrico era expresso exclusivamente por uma linguagem literal. Nesse momento, a negociação de significados organizou-se em torno do seguinte ponto de enfoque: *o pensamento algébrico pode ser expresso por meio de várias linguagens.*

Essa negociação foi intensa e os outros membros tentavam explicar a Marcelo que, ao resolver um problema, era possível mobilizar pensamento algébrico mesmo que a resolução não apresentasse uma linguagem literal.

A partir dessa situação, destacamos a importância da dualidade dos processos de reificação e de participação à experiência de negociar significados. Quando Marcelo projetou (reificou) um significado em relação ao que entendia por pensamento algébrico, a intervenção e a interação (participação) dos outros membros possibilitou uma redefinição de sua afirmação. Ele tentava compreender o que os outros integrantes estavam considerando como pensamento algébrico e, para isso, propôs uma distinção entre o registro escrito e o pensamento envolvido em uma resolução.

Marcelo assumiu que as representações escritas que envolvem somente números e operações numéricas são aritméticas e aquelas que envolvem letras são algébricas, tentando definir diferenças entre a álgebra e a aritmética (nas representações escritas).

Os outros integrantes do grupo concordaram que o pensamento algébrico podia estar

envolvido em diferentes representações que não fossem, necessariamente, expressas por uma linguagem literal, mas não assumiram uma postura em relação às linguagens aritmética e algébrica, não legitimando a fala de Marcelo.

Marcelo manteve-se em uma trajetória de entrada, fazendo perguntas e instigando os colegas. Porém, os outros participantes pareciam inseguros em descrever de forma mais consistente o pensamento algébrico. Apesar de os três concordarem que a representação escrita não era suficiente para afirmar se a resolução de um problema ou situação mobilizava pensamento algébrico, eles não definiram de que forma o pensamento algébrico pode estar envolvido em situações em que a linguagem literal não aparece.

Sem apresentar uma definição mais concisa sobre este ponto de enfoque, os participantes mudaram o foco da negociação, se engajando em definir uma resposta comum, elencando outras características do que entendiam sobre o pensamento algébrico, para que, posteriormente, fosse apresentada ao outro grupo.

### **Considerações finais**

Com este artigo tivemos a intenção de apresentar um exemplo de como se deu o processo de negociação de significados (participação e reificação) na prática de uma comunidade e, portanto, *como* ocorre a aprendizagem em uma CoP, a luz da teoria de Wenger (1998).

Em relação à participação, pudemos observar relações de poder entre os participantes. Ao se comportar como um membro experiente, Leonardo teve seu discurso legitimado por Daniele e Renata, mesmo não providenciando respostas coerentes a todas as perguntas. Porém, Marcelo, apesar de se comportar como um recém-chegado, teve um crescente grau de envolvimento, que caracterizou um aspecto positivo de sua participação, pois permitiu acesso aos conhecimentos compartilhados.

Em relação ao processo de reificação, destacamos que mais importante do que definir “o que” foi reificado pela CoP, é definir “como” foi reificado, pois um mesmo termo, expressão ou conceito pode ter impressões distintas no contexto de diferentes comunidades, o significado negociado é contextual e único (Wenger, 1998).

Apesar das negociações de significado sobre o pensamento algébrico não terem envolvido, de forma explícita, o contexto de ensino, revelaram mudanças em relação ao conhecimento sobre o pensamento algébrico e, portanto, transformações na identidade dos membros em formar-se professores de Matemática.

Deste modo, acreditamos que a constituição de CoP's em contextos de formação inicial possa contribuir com a aprendizagem de futuros professores, uma vez que possibilita a negociação de significados na prática, e a constituição da identidade em formar-se um professor de Matemática.

### **Agradecimentos**

As autoras agradecem a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) – pela bolsa de mestrado (J.S.C), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de produtividade em pesquisa (M.C.C.T.C), e a SETI e Fundação Araucária pelo apoio financeiro.

### **Referências bibliográficas**

Caldeira, J. S. (2010). *Um estudo sobre o pensamento algébrico em uma Comunidade de Prática de formação de professores de Matemática*. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR, Brasil.

Cyrino, M. C. C. T. (2009). Comunidades de prática como espaço de investigação sobre a formação de professores de matemática. In I. L. Batista & R. F. Salvi (Orgs.). *Pós-graduação em ensino de Ciências e Educação Matemática: um perfil de pesquisas*, pp. 95-110. Londrina, PR: EDUEL.

Cyrino, M. C. C. T., Oliveira, H. M. (2011). Pensamento algébrico ao longo do ensino básico em Portugal. *Boletim de Educação Matemática*, 24(38), 97-126.

Fiorentini, D. (2009). Quando acadêmicos da universidade e professores da escola básica constituem uma Comunidade de Prática reflexiva e investigativa. In D. Fiorentini, R. C. Grando & R. G. Miskulin (Orgs.). *Práticas de formação e de pesquisa de professores que ensinam matemática*. Campinas, SP: Mercado de Letras.

Graven, M., Lerman, S. (2003). Book review of Wenger, E. (1998). *Communities of practice: learning, meaning and identity*. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 6(2), 185-194.

Krainer, K. (2003). Teams, communities & networks. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 6(2), 93-105.

Miguel, A., Vilela, D. S. (2008). Práticas escolares de mobilização de cultura matemática. *Cadernos do CEDES (UNICAMP)*, 28(74), p. 97-120.

Wenger, E. (1998). *Communities of practice: learning, meaning and identity*. New York: Cambridge University Press.