

PRÁTICAS DE ENSINAR E APRENDER MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS - O TRABALHO COLABORATIVO EM UM CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES

Rodrigo Rafael Gomes¹, Daniel Tebaldi Santos², Lílian Káram Parente Cury Spiller³

¹ Doutor em Educação Matemática, professor do curso de Licenciatura em Matemática, IFSP, Campus Bragança Paulista, rodrifagomes@ifsp.edu.br.

² Doutorando em Educação Matemática, professor do curso de Licenciatura em Matemática, IFSP, Campus Bragança Paulista, danieltebaldi@ifsp.edu.br.

³ Doutora em Educação, professora do curso de Licenciatura em Matemática, IFSP, Campus Bragança Paulista, lilian@ifsp.edu.br.

RESUMO:

Este relato apresenta as vivências de professores (formadores e cursistas) em um curso de extensão direcionado a professores e futuros professores, com o objetivo de discutir práticas de ensinar e aprender matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. Destaca-se o movimento de aproximação entre uma instituição de ensino superior e professores da educação básica, por meio das ações propostas e da valorização dos conhecimentos e experiências dos cursistas, evidenciando a contribuição para a formação contínua de todos os envolvidos. Apresenta-se ainda a dinâmica do curso, conhecimentos matemáticos que foram problematizados, atividades que foram desenvolvidas e alguns desdobramentos do curso.

Palavras-chave: desenvolvimento profissional; conhecimento matemático dos professores; sistemas de numeração; operações elementares; laboratório de ensino de matemática.

ABSTRACT:

This paper presents the experiences of teachers (trainers and students) in an extension course aimed at teachers and future teachers, with the purpose to discuss practices of teaching and learning mathematics in the initial years of elementary school. It is worth noting the movement of approximation between an institution of higher education and teachers of basic education, through the proposed actions and the valorization of the knowledge and experiences of the students, evidencing the contribution to the continuous formation of all those involved. It also presents the dynamics of the course, mathematical knowledge that was problematized, activities that were developed and some impacts of the course.

Keywords: professional development; teachers' mathematical knowledge; numeration systems; elementary operations; mathematics laboratory.

INTRODUÇÃO

Pesquisas realizadas nas últimas décadas (como WARD, 2015; HILL; ROWAN; BALL, 2005; ROWAN; CHIANG; MILLER, 1997; CARLSEN, 1987) têm sugerido que dificuldades do professor com o conteúdo podem comprometer a aprendizagem de seus estudantes. Esse fenômeno conduz a uma situação preocupante no cenário educacional brasileiro relativamente ao ensino-aprendizagem da matemática no ensino fundamental, uma vez que a formação matemática nos cursos de Pedagogia tem se mostrado insuficiente (ALMEIDA; LIMA, 2012; CURI, 2005) e que há poucos momentos formativos nos cursos de Licenciatura em Matemática para se abordar o conhecimento matemático associado à prática docente escolar (MOREIRA; DAVID, 2010; FIORENTINI, 2012).

Com o propósito de contribuir para a busca de reflexões e possíveis soluções para esse problema, um grupo de professores do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de São Paulo, campus Bragança Paulista (IFSP-BRA), tem realizado, a partir do primeiro semestre de 2018, um curso de extensão em que são discutidas questões sobre o conteúdo matemático dos anos iniciais, a partir do desenvolvimento de atividades que possibilitem a troca compartilhada de saberes e experiências entre os envolvidos, buscando,

nesse processo, o desenvolvimento de uma postura reflexiva entre os participantes relativamente às suas práticas profissionais.

Muitas propostas de formação docente colocam o formador da academia como o detentor do conhecimento e o professor da educação básica como alguém que receberá esse conhecimento para aplicar em sua atividade docente. Essas propostas se baseiam em uma concepção de conhecimento *para a prática* (COCHRAN-SMITH; LYTLE, 1999) e se alinham com as “políticas públicas neoliberais de formação do professor em serviço, pois estas têm como meta atingir uma grande massa de docentes a um custo mínimo e em tempo reduzido” (PASSOS et al., 2006, p. 205). Em oposição a isso, e apoiado no conceito de excedente de visão de Bakhtin (2000), o curso que temos desenvolvido busca criar uma cultura de trabalho colaborativo, aproximar a Instituição de Ensino Superior (IES) dos professores da educação básica por meio das ações propostas e valorizar os conhecimentos e experiências dos docentes e futuros docentes, contribuindo para a formação contínua de todos os envolvidos no projeto: professores da educação básica, professores formadores e estudantes da licenciatura.

A partir desse envolvimento em um contexto investigativo e colaborativo sobre a prática docente, esperamos que o cursista se torne o protagonista de seu processo formativo. O desenvolvimento de uma postura reflexiva sobre a própria prática ajuda o professor a compreender sua prática profissional não apenas como uma prática de ensinar, mas sim de ensinar e aprender matemática tomando sua própria prática docente como objeto de estudo, em uma concepção de conhecimento que Cochran-Smith e Lytle (1999) definem como conhecimento matemático *na prática* e *da prática*.

ORGANIZAÇÃO E CONTEÚDO DOS ENCONTROS

O curso, semestral, tem acontecido no Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) do IFSP-BRA. São realizados dois encontros por mês, com duração de quatro horas cada, num total de oito encontros no semestre. Em 2018, o curso foi oferecido duas vezes, uma no primeiro semestre e outra no segundo. Participaram professores da educação básica (a maioria, dos anos iniciais), professores formadores da Secretaria Municipal de Educação de Bragança Paulista e estudantes e egressos do curso de Licenciatura em Matemática do IFSP-BRA.

Pelo menos dois professores da equipe responsável pelo projeto vêm aos encontros. Um docente da equipe fica responsável pela condução das atividades propostas para um determinado encontro, embora todos do grupo contribuam para o planejamento e desenvolvimento dessas atividades e, aqueles que participam dos encontros, nas discussões que são realizadas. Geralmente, os encontros iniciam com a proposição de uma situação matemática que é discutida pelos participantes em grupos; depois, estes compartilham suas reflexões na plenária, onde são debatidos, numa perspectiva colaborativa, os temas propostos.

Nos dois primeiros encontros de cada semestre, as situações desenvolvidas têm buscado promover a reflexão dos participantes em relação ao sistema de numeração decimal. Discute-se sobre o caráter posicional do sistema indo-arábico em oposição ao aspecto não-posicional do sistema de numeração verbal e alguns dos possíveis obstáculos epistemológicos associados à aprendizagem. Nos encontros seguintes, são problematizados os significados das operações e seus algoritmos. São discutidos, a partir da formulação e interpretação de problemas dos campos conceituais aditivo e multiplicativo, a natureza dessas operações e possíveis estratégias de cálculo.

A partir das reflexões realizadas ao longo do curso, os cursistas são desafiados a construir alguma atividade para desenvolver com suas turmas na escola. Os últimos encontros do curso são destinados para a socialização dessas atividades e das experiências vivenciadas nas escolas.

RELATO DE ALGUMAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS EM 2018

Uma das atividades realizadas nos primeiros encontros de 2018 envolveu a criação, pelos grupos de trabalho, de um sistema escrito de numeração, com símbolos e regras próprios, para a determinação e registro de uma dada quantidade de pedrinhas. Os cursistas deveriam “esquecessem” qualquer meio conhecido de representação de quantidades, seja escrito ou verbal, não sendo permitido traduzir o registro da quantidade de pedrinhas do sistema indo-arábico para o sistema inventado.

Como a quantidade de pedrinhas era grande, os grupos optaram por organizá-las em pequenos montes (Figura 1).



Figura 1. Agrupamento das pedrinhas por um dos grupos. Fonte: equipe formadora (2018).

Foram utilizadas diferentes estratégias para fazer os agrupamentos: enquanto alguns fizeram uma correspondência termo a termo entre as pedras e os membros do grupo ou entre as pedras e partes do próprio corpo (dedos das mãos, por exemplo), alguns se basearam no senso numérico para garantir que os montes tivessem a mesma quantidade. À medida que os agrupamentos eram feitos, símbolos iam sendo criados para a representação das quantidades (Figura 2).



Figura 2. Apresentação dos sistemas de numeração criados pelos grupos. Fonte: equipe formadora (2018).

Depois da socialização dos sistemas construídos, um dos professores formadores apresentou exemplos de sistemas de numeração (escritos e verbais) desenvolvidos por diferentes povos em diversas épocas, momento em que os cursistas tiveram a oportunidade de reconhecer nesses sistemas algumas das ideias por eles empregadas na formulação dos próprios sistemas. A atividade possibilitou aos participantes pensar com mais profundidade sobre características culturais e matemáticas – entre elas, o conceito de base e o princípio aditivo – inerentes aos sistemas de numeração.

As discussões sobre adição e subtração foram feitas separadamente, em duas etapas. Primeiro propusemos aos cursistas que pensassem, trabalhando em grupo, em três maneiras diferentes de encontrar a soma "", e que as explicassem. Em seguida, solicitamos que formulassem três problemas que apresentassem essa soma em sua solução. Os problemas construídos pelos grupos foram digitados, reunidos, impressos e distribuídos entre os participantes que, juntamente com os professores formadores, os classificaram de acordo com a natureza das situações envolvidas. Num próximo encontro, foi proposto que fizessem o mesmo em relação às diferenças "" e "".

Nessas atividades, os cursistas puderam pensar sobre as diferentes ideias associadas às operações de adição e subtração (composição, transformação e comparação), percebendo-as como elementos de um

mesmo campo conceitual. Também puderam compartilhar suas dúvidas e experiências de sala de aula com relação ao funcionamento dos algoritmos tradicionais dessas operações, perceber a sua conexão com a propriedade posicional do sistema de numeração indo-arábico e pensar sobre diferentes estratégias para abordar adição e subtração com os seus alunos.

A multiplicação foi discutida por meio de problemas elaborados pela equipe de professores formadores a partir de um caderno do programa Educação Matemática nos Anos Iniciais (EMAI), da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo. Os materiais do EMAI, usados por muitos dos professores cursistas, foram apresentados por eles mesmos aos professores formadores.

Um dos problemas apresentados foi o seguinte: "Marcos e seu amigo Rodrigo ganharam bolinhas plásticas. Marcos ganhou 6 bolinhas e Rodrigo, quatro vezes mais. Quantas bolinhas ganhou Rodrigo?" Os cursistas deveriam escrever para cada problema a expressão que julgassem mais apropriada para indicar a multiplicação que deveria ser feita a fim de encontrar a solução do problema, usando material manipulável disponível no LEM para representar as situações descritas. Queríamos enfatizar mais o processo do que o resultado da operação com essa atividade, por isso a ideia era que os cursistas explicassem porque julgavam mais adequado registrar do que no problema citado, por exemplo. A Figura 3 apresenta a resposta de dois grupos, para os quais o registro fazia mais sentido por causa da expressão "quatro vezes mais" do enunciado.



Figura 3. Representação do problema feita por dois grupos. Fonte: equipe formadora (2018).

No momento da plenária, a equipe formadora fez notar a existência de uma relação entre a quantidade de bolinhas de Marcos e a de Rodrigo, que é o que a expressão "quatro vezes mais" indica: para cada bolinha de Marcos correspondem 4 bolinhas de Rodrigo. E com esse significado, pontuaram, faria mais sentido o registro do que o outro. Um dos grupos representou essa relação na Figura 4.

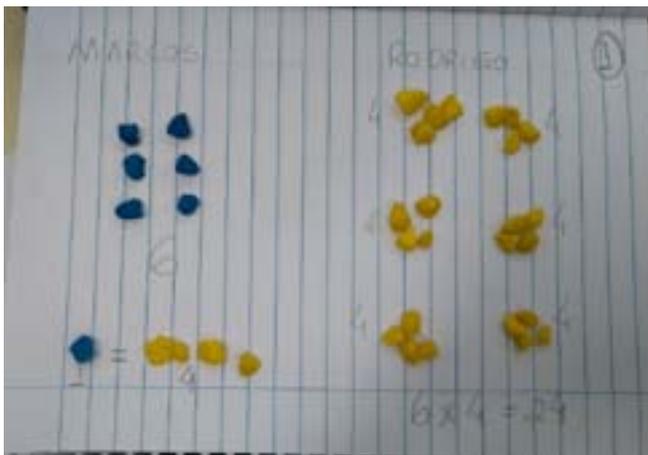


Figura 4. Representação do problema feita por um dos grupos após a discussão. Fonte: equipe formadora (2018).

A partir dessa atividade, foi então possível chamar a atenção dos cursistas para um importante aspecto da multiplicação que eles ignoravam: o que Nunes et al. (2009) denominam esquema de ação da correspondência um-a-muitos.

Também foram discutidas alternativas ao algoritmo tradicional da multiplicação, bem como possíveis justificativas para esse algoritmo, propondo aos participantes que encontrassem e explicassem três maneiras diferentes de determinar o produto. A divisão foi abordada de forma análoga à multiplicação, primeiro por problemas, depois pela discussão do algoritmo da divisão, mas as reflexões que essas situações originaram devem ser apresentadas em outro relato.

No último encontro, os cursistas apresentaram atividades que haviam desenvolvido em suas escolas a partir das discussões e reflexões realizadas durante o curso. Nem todos os cursistas estavam atuando em sala de aula, então propusemos que se organizassem em grupos, garantindo que em cada grupo houvesse pelo menos um professor que pudesse realizar a atividade em uma turma nos anos iniciais. No segundo semestre de 2018, além da apresentação, os participantes escreveram um relato sobre a sua experiência.

Após a leitura dos trabalhos, convidamos um grupo de cursistas para apresentar seu relato em uma das reuniões do Grupo de Estudos em Educação Matemática de Bragança Paulista (Geembra), grupo de pesquisa constituído por docentes e alunos do curso de Licenciatura em Matemática do IFSP-BRA. Nesse relato, os cursistas discutem as estratégias utilizadas pelos alunos de duas turmas dos anos iniciais para calcular a quantidade de pontos em um jogo de pega varetas, em que cada vareta, em razão da sua cor, possuía uma pontuação.

Com a socialização e discussão do trabalho em reunião do Geembra, algumas sugestões foram feitas e os cursistas foram incentivados a submetê-lo ao VII Seminário Nacional de Histórias e Investigações de/em Aulas de Matemática (SHIAM), um im-

portante congresso voltado para professores que ensinam matemática. Contudo, até o momento da conclusão deste texto ainda não tínhamos notícia da sua aceitação, uma vez que o prazo para submissões para o evento ainda não havia se encerrado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em nossa experiência, notamos uma carência de espaços de formação continuada para professores do ensino fundamental dos anos iniciais na região bragantina, o que ficou evidenciado pela alta procura pelo curso em todos os semestres que foi oferecido. Isso fortalece ainda mais o papel das instituições públicas de ensino de formar futuros profissionais para atuar na educação básica na promoção de espaços que atendam essa demanda.

Embora o curso venha recebendo avaliações positivas dos participantes, algumas críticas têm sido feitas em relação à ausência de sugestões de atividades e materiais didáticos para utilização em sala de aula. Apesar dessa não ser a proposta desse curso, a equipe formadora está atenta a essas solicitações e tem buscado, junto ao LEM do IFSP-BRA, o desenvolvimento de propostas que possam ser utilizadas pelos cursistas em suas escolas.

Não há a pretensão de esgotar toda a discussão sobre as práticas de ensinar e aprender matemática em um semestre de curso, mas sim de proporcionar aos cursistas uma vivência de reflexão e investigação sobre a própria prática em um ambiente colaborativo que o instigue a buscar mais espaços como esse que favoreçam seu desenvolvimento profissional. Spiller (2016, p. 49) reforça essa ideia ao dizer que:

A participação em projetos de trabalho, coletivo ou investigativo, dentro da escola ou em grupos de estudo e pesquisa constituídos por docentes da escola básica e do ensino superior, ajuda o professor a problematizar a prática curricular vigente, a enfrentar com mais autonomia os desafios que encontra e a implementar mudanças curriculares nas escolas.

Essas ações contribuem não apenas para o desenvolvimento profissional do professor da escola ou do professor formador, mas também para a transformação de seu grupo profissional (PASSOS; OLIVEIRA; GAMA, 2009), e o movimento de construção colaborativa de conhecimentos possibilita que todos os participantes tomem para si os significados produzidos pelo grupo (NACARATO; GRANDO; ELOY, 2009).

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. B.; LIMA, M. G. Formação inicial de professores e o curso de pedagogia: reflexões sobre a formação matemática. **Ciência & Educação**, Bauru, SP, v. 18, n. 2, p. 451-468, 2012.

- BAKHTIN, M. **Estética da criação verbal**. 3. ed. Tradução de M. E. G. G. Pereira. São Paulo: Martins Fontes, 2000.
- CARLSEN, W. S. Why do you ask? The effects of science teacher subject-matter knowledge on teacher questioning and classroom discourse. **Annual Meeting of the American Educational Research Association**, Washington-DC, abr. 1987.
- CARVALHO, D. L.; CONTI, K. C. (Org.). **Histórias de colaboração e investigação na prática pedagógica em matemática: ultrapassando os limites da sala de aula**. Campinas, SP: Alínea, 2009.
- COCHRAN-SMITH, M.; LYTLE, S. L. Relationships of knowledge and practice: teacher learning in communities. **Review of Research in Education**, Washington, v. 24, p. 249-305, 1999.
- CURI, E. A formação matemática de professores dos anos iniciais do ensino fundamental face às novas demandas brasileiras. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 37, n. 5, p. 1-10, 2005.
- FIORENTINI, D. Grupo de sábado: uma história de reflexão, investigação e escrita sobre a prática escolar em matemática. In: FIORENTINI, D.; CRISTÓVÃO, E. M. (Org.). **Histórias e investigações de/em aulas de matemática**. Campinas, SP: Alínea, 2006. p.14-36.
- _____. A formação matemática e didático-pedagógica nas disciplinas da licenciatura em matemática. **Revista de Educação PUC-Campinas**, n. 18, 2012.
- HILL, H. C.; ROWAN, B.; BALL, D. L. Effects of teachers' mathematics knowledge for teaching on student achievement. **American Education Research Journal**, v. 42, n. 2, p. 371-406, 2005.
- MOREIRA, P. C.; DAVID, M. M. M. S. **A formação matemática do professor: licenciatura e prática docente escolar**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.
- NACARATO, A. M.; GRANDO, R. C.; ELOY, T. A. Processos formativos: compartilhando aprendizagens em geometria com diferentes mídias. In: FIORENTINI, D.; GRANDO, R. C.; MISKULIN, R. G. S. (Org.) **Práticas de formação e de pesquisa de professores que ensinam matemática**. Campinas: Mercado de Letras, 2009. p. 189-210.
- NUNES, T. et al. **Educação matemática 1: números e operações numéricas**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2009.
- PASSOS, C. L. B. et al. Desenvolvimento profissional do professor que ensina matemática: uma meta-análise de estudos brasileiros. **Quadrante**, Lisboa, v. 15, n. 1 e 2, p. 93-219, 2006.
- PASSOS, C. L. B.; OLIVEIRA, R. M. M. A. de; GAMA, R. P. Práticas potencializadoras do desenvolvimento profissional docente: atividade de ensino, pesquisa e extensão. In: FIORENTINI, D.; GRANDO, R. C.; MISKULIN, R. G. S. (Org.) **Práticas de formação e de pesquisa de professores que ensinam matemática**. Campinas: Mercado de Letras, 2009. p. 147-168.
- ROWAN, B.; CHIANG, F.; MILLER, R. J. Using research on employees' performance to study the effects of teachers on students' achievement. **Sociology of Education**, v. 70, n. 4, p. 256-284, out. 1997.
- SPILLER, L. K. P. C. **Desenvolvimento profissional de professores de matemática de uma comunidade com práticas investigativas: o caso do Colégio de Aplicação da UFRJ**. 2016. 222 p. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2016.
- WARD, P. et al. Effects of improving teachers' content knowledge on teaching and student learning in physical education. **Research quarterly for exercise and sport**, v. 86, n. 2, p. 130-139, 2015.