

Artigo Teórico

Problematização de Práticas de *Ensinaraprender* Durante a Formação Inicial de Professores de Matemática

Dario Fiorentini¹
Vanessa Moreira Crecci²



Resumo

Neste artigo, relatamos uma experiência desenvolvida no contexto de uma disciplina denominada “Práticas Pedagógicas em Matemática” (PPM) que faz parte das 400 horas relativas à Prática como Componente Curricular (PCC). A PPM tinha por objetivo a problematização das práticas de *ensinaraprender* matemática na escola, as quais eram documentadas e trazidas pelos próprios licenciandos a partir de diferentes contextos escolares. Os conteúdos curriculares abordados foram diversos e emergiram a partir da negociação entre estudantes e formadores sobre as práticas trazidas. Em síntese, as problematizações tiveram duas ênfases de análise: *didático-pedagógicas* e *sintático-semânticas*. Concluímos que a compreensão, problematização e desnaturalização das práticas de *ensinaraprender* matemática nas escolas demandam leituras pertinentes e, sobretudo, o desenvolvimento da capacidade de os professores interpretarem e analisarem essas práticas, em comunidades, envolvendo muita conversação e discussão.

Palavras-chave: *Ensinaraprender* Matemática; Formação Inicial; Licenciatura em Matemática; Prática como Componente Curricular; Professor de Matemática.

Introdução e pressupostos da experiência

A disciplina “Práticas Pedagógicas em Matemática” (PPM) faz parte do currículo obrigatório e do conjunto das 400 h da Prática como Componente Curricular (PCC) do curso de Licenciatura em Matemática da Unicamp. Com carga horária semanal de duas horas, a PPM foi introduzida no curso, em 2006, pelo grupo de pesquisa Prática Pedagógica em Matemática (PRAPEM) da FE/Unicamp com o propósito de promover uma prática de estudo, análise e problematização das práticas de *ensinaraprender*³ matemática na escola básica. Até 2012, esta problematização da prática tinha como material de análise relatos/narrativas escritos por professores, sendo a maioria do Grupo de Sábado, ou extraídos de estudos acadêmicos (dissertações e teses de mestrado ou doutorado) que tinham como objeto de estudo a prática escolar em matemática.

¹Docente da FE/Unicamp

²Doutoranda da FE/Unicamp

³Empregamos a palavra composta *ensinaraprender* para expressar, de acordo com Carvalho e Fiorentini (2013, p.11), “a complexidade e a dialética de como percebemos a relação entre o ensino e a aprendizagem”. Ou seja, “o ensino só tem sentido, se promover aprendizagens”. Além disso, “embora o professor, ao ensinar, tenha como meta uma determinada aprendizagem, [...] as aprendizagens podem ser múltiplas e nem sempre alinhadas às expectativas que o professor estabelece para o estudante”.

A partir de 2013, resolvemos mudar o foco de estudo e passamos a tomar como material de análise e problematização as práticas sociais de *ensinaraprender* matemática documentadas e trazidas pelos próprios licenciandos a partir de diferentes contextos escolares (vigentes, inovadores ou a própria prática do licenciando, caso estivesse já lecionando). Assumimos essa perspectiva e estratégia de formação docente, influenciados pelos estudos de Lave (1996) e Lave e Wenger (2001) e por Cochran-Smith e Lytle (1999).

Os primeiros autores consideram que toda a aprendizagem é situada em uma prática social e acontece mediante participação ativa e construção de identidades em uma comunidade de prática. Além disso, Conforme Lave (1996, p. 7-8), “O conhecimento sempre se constrói e se transforma ao ser usado” e está estreitamente vinculado ao contexto em que é mobilizado e produzido, não havendo transferência de aprendizagem de um contexto (Universidade, por exemplo) para outro (Escola).

Cochran-Smith e Lytle (1999) nos ajudam a compreender as possibilidades e os limites da aprendizagem de conhecimentos *para* a prática (geralmente privilegiados pela formação inicial, visando sua aplicação posterior na prática profissional) e *na* prática (conhecimentos geralmente tácitos ou experienciais que todo o professor aprende quando começa a lecionar e que não pode ser ensinado na formação inicial). Para superar as limitações desses dois tipos de aprendizagem *para/na* prática profissional, essas autoras propõem que os professores e futuros professores desenvolvam também, em comunidades investigativas, a aprendizagem de conhecimentos *da* prática profissional a qual ocorre mediante análise e investigação das práticas profissionais. Essa prática formativa se justifica porque as práticas cotidianas, com seus procedimentos, discursos e conhecimentos, são carregados de valores, finalidades e saberes que, embora sejam plenos de sentido e significado para o desenvolvimento humano, podem, devido à naturalização e à rotina das mesmas – como destaca Foucault – terem-se tornado naturais e válidas por si mesmas, ocultando desvios, ideologias e relações de poder (FIORENTINI, 2013).

Não negamos, com isso, que o futuro professor aprende saberes sobre a profissão docente mediante participação em oficinas instrucionais ou em cursos formais conduzidos por formadores da universidade. Essas teorias nos mostram, e nossos estudos confirmam, que a aprendizagem docente acontece com mais intensidade e efetividade no próprio processo de trabalho docente e em encontros de planejamento e, sobretudo, de análise e problematização de práticas de *ensinaraprender*, com outros professores, sendo esta aprendizagem potencialmente transformadora da própria prática e catalisadora do desenvolvimento profissional do professor (FIORENTINI e CARVALHO, 2015).

Esses são, em síntese, os pressupostos que sustentam a proposta pedagógica da disciplina PPM pertencente ao bloco da PCC que relatamos neste artigo. A seguir, inicialmente, descrevemos a dinâmica da disciplina e, depois, apresentamos uma breve análise das aprendizagens de um trio e de uma dupla de estudantes. Finalizamos o relato com uma discussão conclusiva sobre a experiência realizada.

Dinâmica da disciplina *Práticas Pedagógicas em Matemática*

A disciplina PPM foi desenvolvida durante o segundo semestre de 2013, envolvendo um total de 30 horas distribuídas em duas horas-aula semanais e contou com cinco diferentes fases. Duas turmas participaram da disciplina, num total de 38 estudantes, sendo 15 do período vespertino e 23 do noturno, tendo como formadores os dois autores deste artigo. Embora seja uma disciplina prevista para ser realizada no oitavo semestre do curso de licenciatura, ela não possui pré-requisito de outras disciplinas. Isso faz com que as classes reúnam estudantes de vários anos do curso de licenciatura, prevalecendo, entretanto, estudantes do 4º ano.

As quatro primeiras aulas, relativas à *primeira fase*, foram destinadas a fundamentar teórico-metodologicamente o trabalho investigativo a ser realizado pelos licenciandos ao longo da disciplina. Nas duas primeiras aulas, foram realizadas leituras e estudos sobre o *ensinaraprender* matemática enquanto prática social, tendo por base a perspectiva sociocultural e, sobretudo, a aprendizagem situada de Lave e Wenger. Na terceira aula, os estudantes foram orientados a realizar o trabalho de campo com base em Fiorentini (2010) que descreve e discute a importância dos diários de campo como modo de registrar e investigar as práticas de sala de aula. Na quarta aula, os estudantes foram desafiados a escrever e problematizar episódios de aulas de matemática tomando por base suas próprias memórias sobre situações vividas na escola básica.

Concluída a primeira fase da disciplina, os estudantes passaram a realizar o trabalho de campo (*segunda fase*). Duplas ou trios de estudantes, então, visitaram escolas para registrar episódios de diferentes momentos do *ensinaraprender* matemática, mediante gravação em áudio ou vídeo e transcrição de diálogos entre estudantes e professores.

Na *terceira fase* da disciplina, durante cinco aulas, os estudantes apresentaram e problematizaram, coletivamente e em forma de seminário, os episódios obtidos no campo. Neste momento foram levantados questionamentos, negociados um foco de estudo para

cada grupo e sugeridas referências bibliográficas para que, na *quarta fase*, os estudantes sistematizassem as análises dos dados obtidos no campo, visando uma segunda apresentação e discussão coletiva, devendo, para isso, escrever um texto/artigo.

Na *quinta fase* da disciplina, envolvendo um total de cinco aulas, cada grupo, com as análises já desenvolvidas e textualizadas em forma de artigo (1ª versão), apresentou o relato de sua investigação. Para analisar a apresentação e o texto escrito de cada dupla ou trio, foram nomeados, para cada trabalho, leitores críticos com a função de tecer interpretações adicionais sobre as práticas narradas e comentários mais cuidadosos sobre o mesmo, garantindo assim maior participação e interação entre os grupos de investigação sobre a prática de *ensinaraprender* matemática na escola básica.

Como de costume, durante as apresentações, todos os participantes da disciplina tiveram voz, entretanto os leitores críticos puderam arguir com mais profundidade o trabalho produzido, até então, pelo trio ou dupla. Cabe destacar que, ao assumirem o papel de críticos da produção de um grupo, alguns colegas assumiram posturas colaborativas, tentando ajudar o outro grupo, no sentido de: organizar melhor as ideias e a estrutura do texto; indicar referências que poderiam contribuir para uma melhor compreensão do objeto de estudo e subsidiar a análise e interpretação das práticas documentadas, entre outras contribuições. Outros grupos, entretanto, limitaram-se a fazer uma análise avaliativa e crítica do trabalho do grupo colega, sem fornecer sugestões de melhoria do trabalho.

Ao concluir a disciplina, cada grupo produziu e entregou a versão final do artigo, onde procuravam contemplar as análises e discussões realizadas pelos leitores críticos e pelos demais colegas da disciplina e, sobretudo, pelos dois formadores. Dos dezesseis artigos produzidos pelos grupos, embora não fosse obrigatório, cinco foram apresentados em congressos e outros foram preparados para posterior apresentação ou publicação.

Reflexões e análises da Prática como Componente Curricular

Os conteúdos curriculares abordados foram diversos e emergiram a partir da negociação entre os estudantes e os formadores. As problematizações versaram sobre os seguintes temas: equações; matrizes; compreensão de paradoxos; jogos em aulas de matemática; educação de jovens e adultos; comunicação em aulas de matemática; afetividade em aulas de matemática; memorização ou aprendizagem significativa e práticas inclusivas em aulas de matemática para estudantes com necessidades especiais. Como podemos observar, foram diversas as temáticas negociadas e analisadas por cada grupo e,

dada a complexidade dessas práticas, foram identificadas e problematizadas diferentes ênfases de análise que podem ser categorizadas em *didático-pedagógicas* ou *sintático-semânticas* do *ensinaraprender* matemática.

Para ilustrar a ocorrência de estudos que destacaram a dimensão *didático-pedagógica*, trazemos o caso do trio Diana, Fabiana e Rafael. Este grupo, ao tomar conhecimento da existência de uma experiência interessante de ensino de matemática para estudantes com necessidades especiais, descreveu e analisou a participação em aulas de matemática de um estudante, cadeirante com paralisia cerebral, em uma classe regular do segundo ano do ensino médio de uma escola pública paulista.

A atividade matemática desse estudante foi registrada em vídeo e o grupo complementou os dados para análise, entrevistando, separadamente, a professora e o estudante. Inicialmente, este grupo compartilhou um episódio filmado, no qual o estudante assistia a um vídeo sobre o plano cartesiano e a localização de pontos nesse plano, usando como contexto de significação o jogo “batalha naval”. Em seguida, o aluno passou a realizar uma atividade no caderno, onde deveria indicar no plano cartesiano as coordenadas dos estabelecimentos selecionados pela professora: banco, supermercado, praça e igreja.

Cabe destacar que, no momento da apresentação aos colegas de disciplina dos registros trazidos da escola, o grupo relatou com entusiasmo a experiência vivida na escola. O relato acabou contagiando os demais licenciandos que passaram a discutir sobre as possibilidades e dificuldades de inclusão escolar de estudantes, como este, em classes regulares de matemática. A partir da análise do vídeo foi, então, sugerido que essa relação bem sucedida de inclusão, sobretudo as estratégias utilizadas pela professora, fosse o foco de análise do grupo, visando à produção do artigo.

Em relação aos aspectos *sintático-semânticos* do *ensinaraprender* matemática, cabe inicialmente esclarecer ao leitor essas duas dimensões importantes relativas à linguagem matemática. Conforme Fiorentini e Miorim (2010), a dimensão *semântica* diz respeito aos sentidos e significados dos códigos, símbolos e expressões utilizados na linguagem matemática. Essa dimensão necessita, portanto, do uso de conversação e do apoio da linguagem comum para ser mobilizada durante a prática de ensinar aprender matemática. A dimensão *sintática* diz respeito às regras sintáticas e aos procedimentos com os quais operamos com a linguagem matemática. Essas duas dimensões, nas práticas de *ensinaraprender* matemática, não são dissociadas, necessitando que ambas possam ser mobilizadas e exploradas, sem priorizar apenas uma delas, como ocorre com frequência.

PROBLEMATIZAÇÃO DE PRÁTICAS DE ENSINARAPRENDER DURANTE
A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Para ilustrar a análise dessas dimensões da prática de *ensinaraprender* matemática na escola, trazemos o caso de Alex e Lucas que registraram e relataram um episódio da própria prática docente de Alex na rede estadual paulista, envolvendo ensino de álgebra no contexto de uma aula de Física. No primeiro seminário de socialização, Alex relatou que havia aplicado uma prova nos dois primeiros anos do ensino médio, envolvendo o uso da fórmula: $S = S_0 + v.t$. Na correção da atividade, observou que a maioria dos estudantes apresentou erros parecidos. A partir da necessidade de os estudantes resolverem $S = 80 + 50t$, a maioria respondeu $S = 130t$, ou seja, somaram os dois termos da fórmula. Para enfrentar essa dificuldade, Alex procurou um contexto analógico para que os estudantes pudessem compreender melhor o significado daquela sintaxe algébrica (soma de termos algébricos). Essa contextualização, que se tornou objeto de discussão na disciplina, é conhecida como a “álgebra das frutas”:

- Alex: 5 laranjas mais 2 laranjas, quanto é? A maioria respondeu 7 laranjas.
- Alex: 3 limões mais 1 limão, quanto é? A maioria respondeu 4 limões.
- Alex: Agora, 2 melões mais 3 mangas, quanto é? Alguns ficaram apreensivos para responder, mas alguns disseram 5; outros 2 melões e 3 mangas; outros 5 frutas...
- Alex retrucou que não poderiam somar, pois viraria uma sala de frutas. A partir dessas respostas o professor tentou explicar que o número 80 e o 50t representam números diferentes, logo não podiam ser somados enquanto não fosse atribuído um valor numérico para t. (artigo de Lucas e Alex).

Após terem compartilhado e analisado com a turma da PPM algumas situações de ensino de Alex, escreveram, na primeira versão do artigo, a seguinte reflexão:

Em alguns casos o professor pode cometer um equívoco e induzir os alunos ao erro, como o realizado pelo professor Alex, que tentando explicar aos alunos qual seria a maneira correta de trabalhar a equação $S = S_0 + vt$ (onde S é a distância final percorrida, sendo “ S_0 ” a distância já percorrida, e “ vt ” a distância adicional percorrida sob uma velocidade constante “v” e num determinado tempo “t”) cometeu um erro didático que somente conseguiu perceber com a ajuda dos colegas da disciplina. Alex inicialmente tentou induzir os alunos a observarem os dois números como sendo expressões de natureza algébrica diferente, tendo utilizado o exemplo da soma das frutas (isto é, em $2a + 3b$, onde não se pode somar abacaxis com bananas). Por exemplo, sendo $S_0 = 80m$ e $v = 50m/s$ e “t” tempo em segundos, embora sejam de naturezas algébricas diferentes, ambos representam distância em metros.

Na segunda discussão (discussão final) com a turma da disciplina, questionou-se que a expressão analógica “ $2a + 3b$ ”, como sendo “2 abacaxis mais 3 bananas” não pode ser considerada uma expressão algébrica similar (sintático-semânticamente) a $80 + 50t$, pois “a” e “b” não representam números variáveis, mas objetos (frutas), enquanto que “t”, na expressão $80 + 50t$, representa uma variável numérica de tempo em segundos. Nesse sentido, a álgebra das frutas, com sua sintaxe “ $2a + 3b$ ”, não poderia ser tomada como analogia ou contexto de significação (semântica) para a álgebra funcional que descreve a

distância percorrida $[S(t)]$ em função do tempo $[80 + 50t]$.

O fato de a dupla e a turma da disciplina terem, mediante problematização da prática, percebido essa inadequação, indica a ocorrência de uma aprendizagem coletiva tanto epistemológica e conceitual da matemática envolvida quanto didática, e que consiste na ressignificação do modo de ensinar álgebra. Essa *aprendizagem situada* relativa à inadequação da “álgebra das frutas” foi possível porque Alex compartilhou, problematizou e ressignificou sua prática com a ajuda de Lucas e da *comunidade local* (turma de PPM).

Após os estudantes concluírem a primeira versão do artigo, coube aos formadores, fazerem observações, questionamentos e orientações no sentido de incrementar as análises e problematizações de cada estudo. Os estudantes realizaram adequações e disponibilizaram a versão final do artigo para o coletivo de licenciandos.

Discussão final sobre a Experiência

A experiência formativa que desenvolvemos nessa disciplina foi orientada por uma abordagem social de aprendizagem docente que visou captar, problematizar e analisar os sentidos e os significados explícitos e implícitos às práticas de *ensinaraprender* matemática, uma vez que, conforme Charlot (2013, p.159), “só aprende quem tem uma atividade intelectual, mas, para ter uma atividade intelectual, o aprendiz tem de encontrar sentido para isso. Um sentido relacionado com o aprendido, pois, se esse sentido for completamente alheio ao fato de aprender, nada acontecerá”.

Temos consciência que esse modo de aprendizagem e de desenvolvimento profissional, não se reduz ao estudo do conteúdo dissociado de sua prática de *ensinaraprender* na escola. Entretanto, isso demanda uma postura investigativa e problematizadora de todos os participantes sobre as diferentes práticas trazidas pelos estudantes. Nesse processo, os estudantes produziam sentidos e significados sobre a atividade matemática na escola, tendo como referência os estudos acadêmicos e os questionamentos dos formadores e demais colegas. Ou seja, ao longo do desenvolvimento da PPM, negociamos possíveis equívocos conceituais ou sintático-semânticos da matemática escolar e outras significações relativas ao processo didático-pedagógico.

Além disso, cabe destacar que percebemos, nessa disciplina, que a compreensão, problematização e desnaturalização das práticas de *ensinaraprender* matemática nas escolas não é uma tarefa fácil. Demanda tempo e necessidade de leituras pertinentes e, sobretudo, o

desenvolvimento da capacidade de os professores interpretarem e analisarem, em comunidades, envolvendo muita conversação e discussão sobre essas práticas.

A escrita de um artigo em três etapas, prática inédita para muitos dos licenciandos, ajudou para que a análise e a sistematização da experiência investigativa fossem aprofundadas, recebendo, da primeira para a segunda etapa, contribuições relevantes dos formadores e de um grupo de colegas nomeado para fazer a leitura crítica do trabalho. Esse processo de escrita contribuiu para a produção de resultados e conclusões mais consistentes acerca das práticas escolares.

Enquanto formadores, nós aprendemos, principalmente, que os futuros professores podem mobilizar e desenvolver conhecimentos profissionais *na e da* prática (cf COCHRAN-SMITH & LYTTLE, 1999) já durante a formação inicial, mediante processos de análise ou mesmo investigação das práticas de *ensinar/aprender* na escola básica. Aprendemos também que, tão importante quanto conhecer bons modelos de práticas de ensino de matemática (envolvendo resolução de problemas ou explorações e investigações matemáticas, por exemplo), é desnaturalizar e desconstruir práticas vigentes, geralmente mecânicas e típicas do paradigma do exercício, pois essas ainda parecem, à maioria dos que concluem a licenciatura em matemática, continuar naturalmente “boas” e “legítimas”.

Referências

CARVALHO, D.L.; FIORENTINI, D. Refletir e investigar a própria prática de *ensinar/aprender* Matemática na escola. CARVALHO, D.L.; MARTINS, C.L.; FIORENTINI, D. (Org.). **Análises narrativas de aulas de matemática**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2013, pp.11-23.

CHARLOT, B. **Da relação com o saber às práticas educativas**. São Paulo: Cortez Editora, 2013.

COCHRAN-SMITH, M. e LYTTLE, S. L. Relationships of knowledge and practice: teacher learning in communities.” **Review of Research in Education**, n. 24. Washington, p. 249-305, 1999.

FIORENTINI, D. Learning and professional development of mathematics teacher in research communities. **Sisyphus – Journal of Education**. v. 1, n. 3, pp. 152-181, 2013.

FIORENTINI, D. Diários e narrativas reflexivos sobre a prática de ensinar e aprender. In: KLEINE, M.U.; MEGID NETO, J. (Org.). **Fundamentos de Matemática, Ciências e Informática para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental I**. v. 2, Campinas: FE/Unicamp, 2010, p. 107-119.

**PROBLEMATIZAÇÃO DE PRÁTICAS DE ENSINAR/APRENDER DURANTE
A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA**

FIorentini, D.; CARVALHO, D. L. O GdS como locus de experiências de formação e aprendizagem docente. In: FIORENTINI, D. FERNANDES, F.L.P.; CARVALHO, D. L. (Org.). **Narrativas de práticas e de aprendizagem docente em matemática**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2015, p.15-37.

FIorentini, D.; Miorim, M. A. Pesquisar & escrever também é preciso: a trajetória de um grupo de professores de matemática. In: FIORENTINI, D. & Miorim, M. A. (Org.) **Por trás da porta, que Matemática acontece?** 2. ed. Campinas: Ílion, 2010, pp. 15-47.

LAVE, J. The practice of learning. In: CHAIKLIN, S.; LAVE, J. (Edts). **Understanding practice: Perspectives on activity and context**. New York: Cambridge University Press, 1996, p. 3-32.

LAVE, J.; WENGER, E (Org). **Prática, Pessoa, Mundo Social**. In: DANIELS, H. (Org.). **Uma introdução a Vygotsky**. São Paulo: Edições Loyola, 2002.



Veja mais em www.sbem Brasil.org.br

SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA