



## Tarefas de aprendizagem profissional e suas potencialidades para formação continuada de professores dos anos iniciais

Lilian Cristina de Souza **Barboza**  
Universidade Federal do ABC, campus Santo André  
Brasil  
[lilicrissb@gmail.com](mailto:lilicrissb@gmail.com)

Alessandro Jacques **Ribeiro**  
Universidade Federal do ABC, campus Santo André  
Brasil  
[alessandro.ribeiro@ufabc.edu.br](mailto:alessandro.ribeiro@ufabc.edu.br)

### Resumo

Esta oficina objetiva apresentar potencialidades do trabalho com tarefas de aprendizagem profissional (TAP) para possibilitar a mobilização e (re)construção de conhecimentos para ensinar matemática nos anos iniciais, com foco no desenvolvimento do pensamento algébrico para o trabalho com os diferentes significados do sinal de igualdade. O trabalho com tarefas de aprendizagem profissional, com uso de exemplos de práticas reais (vídeos, transcrições de áudios, protocolos de tarefas dos estudantes) ou exemplos de práticas fictícias, que os professores poderiam se reconhecer (algo que poderia ocorrer antes, durante ou após uma aula), compõe uma demanda maior da pesquisa de mestrado em andamento, cuja metodologia ancora-se em uma abordagem qualitativa de cunho interpretativo. Nesta perspectiva, com as tarefas de aprendizagem profissional a serem propostas pretende-se promover discussões e reflexões sobre o conhecimento que o professor precisa ter e a importância de sustentá-lo e aprofundá-lo para repensar suas práticas e possibilitar aprendizagem dos estudantes.

*Palavras chave:* Continuada, Professores que Ensinam Matemática, Anos Iniciais, Pensamento Algébrico, Sinal de Igualdade, Conhecimento do professor.

### Introdução

A formação continuada de professores que ensinam matemática nos anos iniciais pode ser discutida a partir de conexões e interlocuções que se pode estabelecer entre os resultados de estudos e pesquisas (Ball & Cohen, 1999; Smith, 2001; Ball, Ben-Peretz & Cohen, 2014; Silver et al, 2007) e a prática letiva dos professores. Alguns autores nos apontam a potencialidade de

fundamentar este contexto de formação na mobilização e (re)construção do conhecimento de professores que continuam a aprender no exercício de suas práticas (Ponte & Oliveira, 2002; Ponte & Quaresma, 2016).

Logo, o conhecimento do professor passa a ter um aspecto fundamental em sua formação, conforme nos evidencia Serrazina (2013), afirmando que este está inter-relacionado com o nível de confiança do professor, quer relativamente à matemática e ao seu ensino, quer àquilo que considera que os seus alunos são capazes de aprender em Matemática. Neste contexto estabelece-se uma relação positiva entre a confiança dos professores, que aumenta na medida em que eles passam a construir novos conhecimentos específicos do conteúdo e conseqüentemente possibilita uma melhora também no conhecimento pedagógico o que, por sua vez, acarreta a exigência de saber mais matemática. Compreendemos que tal lógica se estabelece na sala de aula, porém é possível estabelecer-se também, na medida em que professores puderem trocar experiências, discutir e compartilhar seus desafios, medos, incertezas, os imprevistos, suas práticas profissionais, seus novos conhecimentos, todos, alicerçados à luz das teorias (Serrazina, 2013).

A formação se dá a partir de práticas profissionais centradas na sala de aula, no hábito da reflexão sobre as práticas e na conscientização de que mudanças são necessárias para dar respostas aos desafios do ensino da matemática (Serrazina, 2009). Assim sendo, estabelece-se a importância do fazer, da elaboração de tarefas, da reflexão, das discussões e compartilhamento e da (re)elaboração de novas práticas.

Compreendendo que devemos possibilitar oportunidades de aprendizagem profissional em contexto de formação continuada, proporemos o trabalho com as tarefas de aprendizagem profissional (TAP), que possam favorecer a aprendizagem profissional do professor para o ensino dos diferentes significados do sinal de igualdade, um dos elementos do pensamento algébrico. Estes autores ainda reforçam, que para aprender na prática e com a prática, é necessário ao professor investigar o ensino no ensino, de modo que, além de compreender o conhecimento que está presente no pensamento dos estudantes, também aprenda a promover desequilíbrios e novas hipóteses e interpretá-las no contexto de ensino e aprendizagem da sala de aula. (Ball & Cohen, 1999).

Retomando as concepções sobre aprendizagem profissional, ressaltamos que Ball e Cohen (1999) indicam que sua concepção de aprendizagem profissional deve estar baseada nas discussões coletivas, pois assim, as trocas com outros profissionais podem permitir compreender, comparar, (re)formular suas próprias (in)certezas, ampliando assim suas próprias oportunidades de aprender.

Baseados em Smith (2001), as tarefas matemáticas, os episódios de ensino (recortes da prática na sala de aula, seja real ou fictício) e a compreensão do pensamento dos estudantes, são alguns dos elementos que oportunizam a aprendizagem profissional dos professores e estão presentes em nossas TAP.

Ainda ancorados em Ball e Cohen (1999), apresentamos seu modelo pedagógico de aprendizagem profissional para a formação de professores, o qual é estruturado em três pilares de componentes-chave: as TAP, em torno de materiais de prática e implicação de conteúdos, a natureza das discussões propiciadas a partir dos desdobramentos das referidas TAP e o papel dos formadores, que propiciariam tais tarefas e discussões. O impacto deste tripé possibilitaria o desenvolvimento de oportunidades de aprendizagem profissional e novas práticas letivas.

As TAP da pesquisa de mestrado da primeira autora, bem como a que será apresentada nesta oficina, foram arquitetadas nos pressupostos e domínios do MKT, referencial teórico de Ball e seus colaboradores (2008) tomando por base: (i) o que os professores precisam saber sobre matemática para o ensino dos diferentes significados do sinal de igualdade; (ii) quais práticas letivas irão oportunizar a interação e construção de conhecimentos aos alunos e alunas; (iii) quais tipos de tarefas e abordagens são potenciais ao ensino do sinal de igualdade. Ancorados ainda neste referencial teórico, entendemos que reconhecer os possíveis erros e equívocos cometidos pelos alunos e alunas e dimensionar a sua natureza, é parte do conhecimento especializado do conteúdo. Planejar o ensino, pensar sobre a disposição dos estudantes, escolher e elaborar as tarefas e antecipar as respostas dos alunos e alunas faz parte do conhecimento do conteúdo e dos estudantes. Compreender os desdobramentos do ensino dos diferentes significados do sinal de igualdade desde os anos iniciais e seu impacto nos anos escolares subsequentes é parte do conhecimento do conteúdo e do currículo. Por fim, compreender as diferenças dos tipos de tarefas, as possíveis intervenções possibilitadoras de entender de modo mais aprofundado o conteúdo trabalhado é parte do conhecimento do conteúdo e do ensino.

### **O desenvolvimento do Pensamento Algébrico**

Pesquisas recentes indicam a possibilidade e importância de desenvolver o pensamento algébrico (PA) desde os anos iniciais (Kieran et al, 2016; Mestre, 2017; Molina, 2011; Britt & Irwin, 2011; Ponte & Branco, 2013), evidenciando-nos os contributos que tal trabalho à aprendizagem do professor que ensina matemática nos anos iniciais e ao ensino que ele pode oferecer. Assim, consideram que o desenvolvimento do PA, desde os primeiros anos de escolaridade, como um fio condutor curricular, pode servir de base para alicerçar a compreensão e experiência dos professores na preparação de um trabalho algébrico aprofundado, que permita aos estudantes apropriar-se de conhecimentos essenciais à matemática dos anos finais.

Em consonância, Kieran et al, (2016), asseguram que o ensino da Álgebra desde os anos iniciais tem por objetivo promover uma forma de pensamento, ou seja, um hábito de buscar regularidade e articular, testar, fornecer regras ou conjecturas para uma infinita classe de números, reafirmando o que foi discutido até o momento. Os mesmos autores afirmam ainda, que promover o desenvolvimento do PA é alcançado por meio de interações que se dão em sala de aula, ao redor de ideias que os alunos e alunas elaboram, algumas vezes em pares, ou até mesmo em pequenos grupos.

A inserção do desenvolvimento do PA, também é reforçada por Britt & Irwin (2011), em que os autores salientam, que a implementação do trabalho com o PA, fornece oportunidades para todos os alunos e alunas, por trabalhar com várias camadas de consciência de generalidade em todas as áreas do currículo de Matemática, antes de qualquer introdução formal para a Álgebra.

Compactuamos com a noção de Pensamento Algébrico como “um hábito da mente que permeia toda a matemática e que envolve a capacidade dos alunos de construir, justificar, e expressar conjecturas sobre as relações e estruturas matemáticas”. (Blanton & Kaput, 2004, p. 142). Bem como as de Kieran (2007, 2011), que indica que a álgebra nos anos iniciais não é entendida como um conjunto de regras a ser operacionalizadas, mas antes, um modo de pensar, o que contribui para uma visão mais aprofundada da Matemática.

Escolhemos entre a gama de conteúdos matemáticos o trabalho com os diferentes significados do sinal de igualdade, pois em Matemática, a noção de igualdade desempenha um papel fundamental, pois estabelece relações de equivalência, estando sempre relativa a uma propriedade. Ponte, Branco and Matos (2009) apontam três significados atribuídos ao sinal de igualdade: o de operacional, largamente usado desde os anos iniciais e entendido como dar o resultado de uma operação (exemplo  $2 + 5 = 7$ ); o de equivalência, que possibilita a noção de equilíbrio entre os termos que estão antes e os que estão depois do sinal de igualdade, sendo essencial à compreensão conceitos algébricos a serem amplamente estruturados nos anos finais (exemplo:  $3 + 4 = 2 + 5$ ); e o relacional, quando possibilita estabelecer relações funcionais de variáveis (exemplo  $10 + 5 = 12 + \underline{\quad}$ ) (Stephens & Ribeiro, 2012; Trivilin & Ribeiro, 2015).

### **Desenvolvimento da oficina**

Com o pressuposto de ancorar esta oficina em possibilidades de construção, mobilização e refinamento do conhecimento dos professores e sua aprendizagem profissional, vamos propor uma tarefa de aprendizagem profissional aos professores dos anos iniciais, sobre os diferentes significados do sinal de igualdade.

Nesta oficina iremos discutir e refletir sobre a importância do conhecimento do professor tanto para resolver esta tarefa, tendo por base a exploração de algumas situações associadas a dar sentido e significado às estratégias de resolução apresentada por estudantes, quanto para envolver-se em discussões coletivas. Queremos possibilitar as antecipações que os professores precisam fazer ao trabalhar com os conteúdos matemáticos, neste caso os diferentes significados do sinal de igualdade, para antecipar possíveis dificuldades dos estudantes, formas alternativas de resolução, questionamentos e questões-chave que possibilitem orquestrar discussões matemáticas, junto a seus estudantes (Stein et al., 2008).

O conhecimento matemático que queremos mobilizar vai além de saber e conhecer o conteúdo matemático para si mesmo, pois possibilita avançar na compreensão dos “porquês matemáticos”, que estão intrínsecos às resoluções apresentadas pelos estudantes.

Nesta perspectiva a oficina acontecerá em 3 momentos distintos e complementares: (i) breve explanação da proposta da TAP; (ii) os participantes, divididos em pequenos grupos, resolverão a primeira e a segunda parte da TAP; (iii) abriremos uma plenária para o compartilhamento das respostas e reflexões de cada grupo.

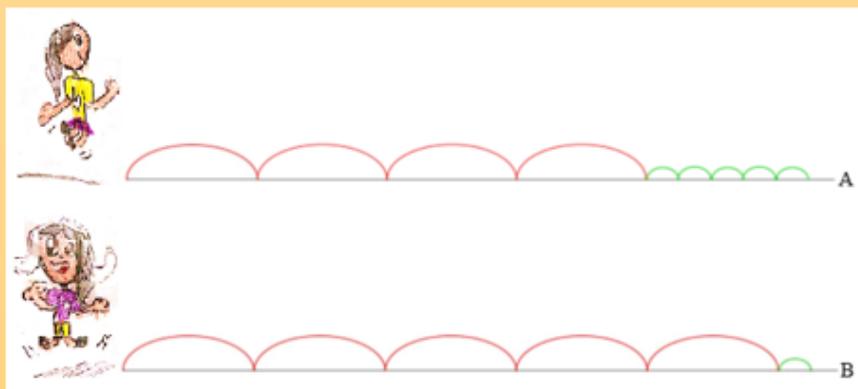
### **Um exemplo a ser explorado na TAP**

Apresentamos aqui, apenas parte da tarefa a ser explorada na oficina, na perspectiva de trazer algumas discussões sobre a especificidade da tarefa e sobre o conhecimento especializado do conteúdo e conhecimento do conteúdo e dos estudantes. A tarefa que aqui se apresenta objetiva explorar conhecimentos matemáticos associados ao significado de equivalência do sinal de igualdade, a propriedade comutativa da adição e o reconhecimento de padrões, tratando das dificuldades e antecipações que professores podem fazer antes de implementar uma tarefa em sala de aula e dos desafios que as resoluções apresentadas por estudantes podem trazer.

Parte da TAP dos professores é analisar a tarefa implementada em uma sala de aula, (conforme apresentada pela *Figura 1*) antecipar as possíveis dificuldades e resoluções e

Durante a aula de Educação Física, a professora Thaís propôs à sua turma, realizar dois percursos diferentes, mas ambos com o mesmo comprimento. Em cada percurso havia uma quantidade de saltos, todos de mesmo comprimento e indicados pela cor rosa e uma quantidade de passos, também com mesmo comprimento e indicados pela cor verde.

Vitória fez o percurso A e Alice o percurso B, observe:



Quantos passos correspondem ao percurso todo? Explique como conseguiu chegar ao resultado.

Adaptada de Ponte, Branco e Matos, 2009, p. 38.

posteriormente, atribuir sentido e significado às resoluções apresentadas pelos estudantes, bem como apontar indagações e devolutivas construtivas para que os estudantes melhor compreendessem suas resoluções.

Figura 1. Parte da TAP: As resoluções e seu desafios.

### Algumas considerações

Acreditamos que escolher tarefas, o modo como serão aplicadas, antecipar as possíveis resoluções e possíveis equívocos, bem como analisar atentamente as resoluções apresentadas pelos estudantes, indo além do critério de correto ou (in)correto. Faz-se importante atentar-nos que se damos atenção aos equívocos e dificuldades que os estudantes apresentam, também devemos olhar para as resoluções inesperadas e muitas vezes não pensadas pelos professores. Esta mobilização de conhecimentos do conteúdo e dos estudantes e ampliação do conhecimento

especializado, torna essencial a formação continuada de professores que ensinam matemática nos anos iniciais, que continuam a aprender no decorrer de suas práticas.

### Referências e bibliografia

- Ball, D. L., Ben-Peretz, M. & Cohen, R. B. (2014). Records of practice and the development of collective professional knowledge. *British Journal Of Educational Studies*, p. 317-335.
- Ball, D. L., Thames, M. H. & Phelps, G. (2008). Content Knowledge for Teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, Thousand Oaks, v. 59, p. 389-407.
- Ball, D. L. & Cohen, D. K. (1999). Developing practice, developing practitioners: toward a practice-based theory of professional education. In: SYKES, G; DARLINGHAMMOND, L. (Ed.). *Teaching as the learning profession: handbook of policy and practice*. São Francisco: Jossey-Bass, p.3-32.
- Blanton, M. & Kaput, J. (2008). Building district capacity for teacher development in algebraic reasoning. In: Kaput, J., Carraher, D. & Blanton, M. (Org.) *Algebra in the Early Grades*. Nova Iorque: Lawrence Erlbaum Associates, p. 133-160.
- Britt, M. S. & Irwin, K. C. (2007). Algebraic thinking with and without algebraic representation: a three-year longitudinal study. *ZDM*, [s.l.], v. 40, n. 1, p.39-53, 13 out.
- Kieran, C. et al. (2016). *Early Algebra*. ICME-13 Topical Surveys, [s.l.]. Springer International Publishing.
- Mestre, C. & Oliveira, H. (2012). A mobilização da capacidade de generalização através da exploração de estratégias de cálculo: um estudo com alunos do 4.º ano. *Interações*, n. 20, p.9-36.
- Molina, M. (2011). Integración del pensamiento algebraico en la educación básica: Un experimento de enseñanza con alumnos de 8-9 años. In: ENCONTRO DE INVESTIGACAO EM EDUCACAO MATEMÁTICA, 2011, Póvoa do Varzim. Atas. Póvoa do Varzim: EIEM, p. 27 - 51.
- Ponte, J. P., Branco N. & Matos A. (2009). *A Álgebra no ensino básico*, Ministério da Educação, DGIDC.
- Ponte, J. P. & Branco, N. (2013). Pensamento algébrico na formação inicial de professores. *Educar em Revista*, v. 1, n. 40, p.39-53.
- Ponte, J. P. & Quaresma, M. (2016). Teachers' professional practice conducting mathematical discussions. *Educational Studies In Mathematics*, [s.l.], v. 93, n. 1, p.51-66, 2 fev. *Springer Nature*.
- Ponte, J. P. & Oliveira, H. (2002). Remar contra a maré: A construção do conhecimento e da identidade profissional na formação inicial. *Revista de Educação*, v.2, n. 11, p. 145-163.
- Serrazina, M. de L. (2013). O programa de formação contínua em matemática para professores do 1º ciclo e a melhoria do ensino da matemática. *Da Investigação às Práticas*, Lisboa, v. 3, n. 2, p.75-97.
- Silver, E. A. et al. (2007). Where is the mathematics? Examining teachers' mathematical learning opportunities in practice-based professional learning tasks. *Journal Of Mathematics Teacher Education*, Springer Netherlands, v. 10, n. 4, p.261-277.
- Smith, M. S. (2001). *Practice-Based Professional Development for Teachers of Mathematics*. Virgínia: NCTM.
- Stein, M., Engle, R. A., Smith, M. S. & Hughes, E. K. (2008). Orchestrating Productive Mathematical Discussions: five practice for helping teachers move beyond show and tell. *Mathematical Thinking and Learning*, 10(4), p. 313-340.
- Stephens, M & Ribeiro, A. J. (2012). Working towards algebra: the importance of relational things.

*Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*. n. 15(3), p. 373-402.

Trivilin, L. R. & Ribeiro, A. J. (2015). Conhecimento matemático para o ensino de diferentes significados do sinal de igualdade: um estudo desenvolvido com professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. *Bolema*, v. 29, n. 51, p.38-59.