



CONTINUIDADE DE UMA FUNÇÃO: UMA PROPOSTA DE TRABALHO COM TAREFAS DE APRENDIZAGEM PROFISSIONAL PARA A FORMAÇÃO DO PROFESSOR

André Luis Trevisan
Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR/Londrina
andreluistrevisan@gmail.com

Flavio Roberto Gouvea
Faculdade de São Bernardo do Campo
frgmat@gmail.com

Felipe Augusto Pereira Vasconcelos Santos e Oliveira
Universidade de Lisboa (Portugal) - UL
fapvso@bol.com.br

Resumo: Reconhecer, refletir e aprofundar ideias fundamentais do Cálculo Diferencial e Integral (CDI), compreendendo as interfaces entre a Matemática na Educação Básica e no Ensino Superior são ações fundamentais para a formação matemática do professor. Como objetivo geral, pretende-se compartilhar com os participantes do minicurso uma proposta de trabalho a partir de uma tarefa de aprendizagem profissional (TAP), fomentando um espaço de discussão e reflexão acerca de conhecimentos matemáticos e didáticos para o ensino do conceito de continuidade de uma função real de uma variável real. A proposta de trabalho será em dois momentos, sendo um deles o trabalho dos integrantes em pequenos grupos, e outro a realização de uma plenária com todos os participantes. Tem por público-alvo professores em formação (inicial e/ou continuada) que já cursaram a disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I.

Palavras-chave: Tarefas de aprendizagem profissional. Conhecimento profissional do professor. Continuidade. Função. Formação de professores.

INTRODUÇÃO

Embora se reconheça o papel crucial dos professores na aprendizagem dos estudantes, as abordagens para sua educação, tanto inicial como continuada, muitas vezes não os ajudam a desenvolver conhecimentos necessários para sua prática (BALL; EVEN, 2009).

Na busca por alternativas para apoiar os profissionais em sua aprendizagem continuada, Webster-Wright (2009) destaca a necessidade de pensar propostas que levem em conta experiências autênticas e que estejam em consonância com a realidade do local de trabalho e com as responsabilidades profissionais. Destaca a necessidade de focar a aprendizagem profissional em problemas e casos da prática profissional (*aprendizagem*

profissional baseada na prática), estruturando contextos que reúnam artefatos de seu trabalho diário.

Na direção se oportunizar, a partir desse minicurso, um ambiente que ofereça aos participantes oportunidades de aprendizagem profissional, com foco tanto em conhecimentos didáticos quanto em conhecimentos matemáticos (PONTE, 2012), a partir da organização de uma *tarefa de aprendizagem profissional* (TAP), elegemos o conteúdo matemático de *continuidade de uma função de uma variável* como foco de trabalho.

Como objetivo geral, pretendemos compartilhar com os participantes uma proposta de trabalho a partir de uma TAP, fomentando um espaço de discussão e reflexão acerca de conhecimentos matemáticos e didáticos para o ensino do conceito de continuidade de uma função de uma variável. Como objetivos específicos, destacamos: (i) Apresentar uma caracterização de TAP; (ii) possibilitar a reelaboração do conceito de continuidade de uma função de uma variável; (iii) estabelecer articulações entre o conceito de continuidade e o ensino de funções na Educação Básica.

APORTES TEÓRICOS QUE FUNDAMENTAM A PROPOSTA

O conhecimento profissional docente tem assumido importância e relevância no âmbito das pesquisas em Educação Matemática (ELBAZ, 1983; SHULMAN, 1986) nas últimas décadas. Em especial, há um número representativo de pesquisas na literatura acerca do conhecimento profissional do professor de Matemática (BALL; THAMES; PHELPS, 2008; PONTE, 2012). Porém, pouco ainda tem sido feito para entender como esses profissionais aprendem, bem como quais são os contextos e como estes oferecem oportunidades para a aprendizagem profissional (OAP) (RIBEIRO; PONTE, 2019).

Webster-Wright (2009) defende a necessidade de “mais investigação situada, holística, que procure compreender experiências de aprendizagem autênticas¹ vivenciadas a partir da perspectiva dos profissionais que atuam no contexto contemporâneo” (p. 724, tradução nossa). Para a autora, isso implica assumir que o conhecimento profissional é imerso, contextual e incorporado na prática; que a aprendizagem profissional ocorre a partir da

¹ O termo “autêntica” é proposto pela autora para contrapor propostas de “formação continuada” organizadas sob a perspectiva de atualizações episódicas em que informações são repassadas ao professor, desvinculadas de suas experiências e de sua prática. Argumenta contra modelos predominantes de “treinamento”, uma vez que a aprendizagem não pode simplesmente ser “transferida”, reforçando que práticas inovadoras afastam-se desse modelo e se baseiam no conceito de aprendizagem profissional.

experiência prática e da ação reflexiva sobre essa prática, a partir de contextos que podem representar dilemas, sendo, portanto, situada, social e construída.

Abordagens de aprendizagem profissional devem contemplar e articular diferentes facetas do conhecimento do professor e os contextos nos quais esses conhecimentos são mobilizados (SILVER; CLARK; GHOSSEINI; CHARALAMBOUS; SEALY, 2007), sendo que um elemento promissor nesse processo é a constituição das chamadas TAP (BALL; COHEN, 1999; SILVER, 2009). As TAP geralmente são construídas a partir de artefatos da prática, como materiais curriculares, vídeos ou narrativas de episódios de aula, amostras de produção escritas dos estudantes, buscando criar “oportunidades para os professores avaliarem problemas pedagógicos e buscarem soluções potenciais por meio de processos de reflexão e construção de conhecimento compartilhados” (SILVER et al., 2007, p.262, tradução nossa).

Possibilitam ao professor desenvolver e (re)significar conhecimentos necessários para a prática pedagógica e objetivam possibilitar aos professores “propor, debater e considerar soluções a dilemas pedagógicos e explorar possibilidades pedagógicas” (SILVER, 2009, p. 245, tradução nossa). Nesse sentido, Stein, Engle, Smith and Hughes (2008) propõe um modelo de cinco práticas (no caso, antecipar, monitorar, selecionar, sequenciar e estabelecer conexões entre as respostas dos alunos), que pode ser adaptado ao contexto do trabalho com as TAP.

Reconhecer, refletir e aprofundar ideias fundamentais do Cálculo Diferencial e Integral (CDI), compreendendo as interfaces entre a Matemática na Educação Básica e no Ensino Superior são ações fundamentais para a formação matemática do professor. O conteúdo continuidade de uma função real de uma variável real é um assunto que pode gerar discussões interessantes nesse sentido, tanto pelas diferenças encontradas em abordagens propostas pelos livros didáticos de CDI, quanto pela sua relação com o conceito de função e modo como é definido tanto no Ensino Médio quanto no Ensino Superior (MOREIRA; VIANNA, 2016).

Ao investigar a questão da formação matemática na licenciatura em Matemática, Moreira e Vianna (2016) analisaram respostas apresentadas por matemáticos e educadores matemáticos acerca da ementa e do papel da Análise Real nesses cursos, obtendo cinco categorias de argumentos. Em uma delas reforça-se que tal disciplina traz “uma fundamentação necessária a uma visão aprofundada do conhecimento matemático que se estuda na Educação Básica” (MOREIRA, VIANNA, 2016, p. 523). Reconhecemos, com base nos argumentos apresentados pelos autores, que o conceito de continuidade pode permitir ao

professor perceber problemas epistemológicos importantes nas abordagens usuais dadas ao conceito de função.

Santana (2015) destaca que as transformações que o conceito de função sofreu ao longo do tempo transcorreram paralelamente ao conceito de função contínua. A autora ainda destaca que, no início do século XIX, tentou-se “reduzir o conceito de função ao discreto, à aritmética dos números naturais, e assim eliminar a continuidade” (p. 165). Assim, houve “um desligamento entre o conceito de função e as modalidades concretas, e isso trouxe certas dificuldades cognitivas, que permanecem até hoje” (SANTANA, 2015, p. 165).

A autora salienta que problemas enfrentados por matemáticos ao longo dos séculos no entendimento do conceito de função e de função contínua permanecem ainda hoje no ensino, uma vez que “o professor é seduzido a ensinar por meio de exemplos” (SANTANA, 2015, p. 172). Nessa direção, Azevedo, Figueiredo, Siple e Palhares (2017, p. 5) destacam que diversos livros didáticos de CDI trazem uma ideia intuitiva de continuidade “ao dizerem que o gráfico de uma função contínua não apresenta quebras, interrupções”, ideia essa que reforça obstáculos tanto à compreensão do conceito de função quanto de função contínua. Refletir sobre essas questões é um dos objetivos principais deste minicurso.

ENCAMINHAMENTO DO MINICURSO

O minicurso que propõe-se ofertar é organizado para um trabalho que será realizado em dois momentos, sendo um deles o trabalho dos integrantes em pequenos grupos (3 ou 4 pessoas), e após a realização de uma plenária com todos os participantes. Tem por público-alvo professores em formação (inicial e/ou continuada) que já cursaram a disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I.

A TAP a ser desenvolvido ao longo do minicurso é organizada em três partes, sendo:

1. Em um primeiro momento, mobilizar a discussão de ideias que circunscrevem o conceito de continuidade, com foco na busca de conhecimentos matemáticos prévios desse conceito (aspecto matemático do conteúdo).
2. Em um segundo momento, fomentar, a partir da discussão desencadeada pela parte anterior,
 - (i) a elaboração de uma definição provisória para continuidade de uma função (foco no conhecimento matemático);

- (ii) explorar abordagens de continuidade presentes em livros de CDI (foco no conhecimento didático, a partir da análise de recortes de um artefato da prática).
3. Em um terceiro momento, estabelecer articulações entre o conceito de continuidade, e o conceito de função, do modo como usualmente é explorado na Educação Básica (foco no aspecto didático do conteúdo).

Tais ações, que intentam promover discussões e possibilitar a ressignificação de conhecimentos didáticos e matemáticos dos participantes, apoiam-se no modelo de cinco práticas de Stein, Engle, Smith and Hughes (2008).

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, E.B.; FIGUEIREDO, E. B. de; SIPLE, I. Z.; PALHARES, P. M. B. Imposto de Renda: função contínua? Uma questão de Cálculo tanto para o Ensino Básico quanto para o Ensino Superior. **Boletim online de Educação Matemática**, v.5. n.8, p. 1-20, jan./jul. 2017.

BALL, D.; THAMES, M. H.; PHELPS, G. Content knowledge for teaching: what makes it special? **Journal of Teacher Education**, v. 59, n. 5, p. 389-407, 2008.

BALL, D. L.; EVEN, R. Strengthening Practice in and Research on the Professional Education and Development of Teachers of Mathematics: Next Steps. In: EVEN, R.; BALL, D. L. (Eds.). **The Professional Education and Development of Teachers of Mathematics: the 15th. ICMI study**. Springer, 2009, p. 255-257.

ELBAZ, P. **Teacher thinking: a study of practical knowledge**. London: Croom Helm, 1983.

MOREIRA, P. C.; VIANNA, C. R. Por Que Análise Real na Licenciatura? Um Paralelo entre as Visões de Educadores Matemáticos e de Matemáticos. **Bolema**, v. 30, p. 515-534, 2016.

PONTE, J. P. Estudando o conhecimento e o desenvolvimento profissional do professor de matemática. In: PLANAS, N. (Ed.), **Educación matemática: Teoría, crítica y práctica**. Barcelona: Graó, 2012.

RIBEIRO, A. J.; PONTE, J. P. Professional learning opportunities in a practice-based teacher education programme about the concept of function. **Acta Scientiae**, v. 21, p. 49-74, 2019.

SANTANA, G. F. S. As transformações do conceito de função. **Caminhos da Educação Matemática em Revista**, v. 3, p. 165-175, 2015.

SHULMAN, L. Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, n. 15, p. 4-14, 1986.

SILVER., E. A.; CLARK, L. M.; GHOUSSEINI, H. N.; CHARALAMBOUS, Y. C. SEALY, J. T. Where is the mathematics? Examining teachers' mathematical learning opportunities in practice-based professional learning tasks. **Journal of Mathematics Teacher Education**, v. 10, n.4–6, p. 261–277, 2007.

SILVER, E. A. Toward a More Complete Understanding of Practice-Based Professional Development for Mathematics Teachers. In: EVEN, R.; BALL, D. L. (Eds.). **The Professional Education and Development of Teachers of Mathematics: the 15th. ICMI study**. Springer, 2009, p. 245-247.

STEIN, M. K.; ENGLE, R. A.; SMITH, M. S.; HUGHES, E. K. Orchestrating productive mathematical discussions: five practices for helping teachers move beyond show and tell. **Mathematical thinking and learning**, v. 10, n. 4, p. 313-340, 2008.

WEBSTER-WRIGHT, A. Reframing Professional Development Through Understanding Authentic Professional Learning. **Review of Educational Research**, v. 79, p. 702-739, 2009.