

SÉTIMO ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA
EM HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA



História da Educação Matemática nos caminhos do
mundo digital e da democratização do conhecimento

**Os processos de validação em contextos de geometria na
formação de professores de matemática na Universidade Federal
de Juiz de Fora 1990 – 2010**

**Validation processes in geometry contexts in the mathematics teachers
training at the Federal University of Juiz de Fora 1990 – 2010**

Regis Veríssimo Lamas de Oliveira¹

RESUMO

O presente projeto de doutorado profissional em Educação Matemática descreve uma proposta de pesquisa que tem o intuito de analisar como se deu o ensino de provas, demonstrações ou outros processos de validação em contextos de geometria em cursos de formação na Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF no final do século XX e início do século XXI. Com base em fontes como projetos pedagógicos, planos de ensino, notas de aula, livros didáticos, provas e exames, além de entrevistas com alunos e professores dos cursos de formação, o estudo almeja identificar que elementos relativos à organização e sistematização dos processos de validação em geometria estavam presentes nas disciplinas dos cursos de formação de professores de matemática da UFJF entre 1990 e 2010. Como base teórico-metodológica, além de outros referenciais que podem ser utilizados e constituídos no decorrer da pesquisa, será mobilizada a história cultural, o conceito de *apropriação* (CHARTIER, 1990) e o objeto teórico de estudo denominado *matemática do ensino* (VALENTE 2021). O trabalho de pesquisa proposto, embasado nos referidos referenciais teórico-metodológicos mencionados, traria subsídios para a elaboração de um processo/produto educacional, que assumindo a forma de um curso de extensão, contribuirá não só com a divulgação de pesquisas relativas ao campo da Educação Matemática, mas também com a formação inicial e continuada de professores de matemática.

¹ Doutorando em Educação Matemática – Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF. GHEMAT – Grupo de pesquisa de História da Educação Matemática – UFJF.

Palavras-chave: Educação Matemática; História da educação matemática; Formação de professores; Processos de validação; Geometria.

Considerações iniciais

O projeto de doutorado profissional apresentado nesse texto será desenvolvido no âmbito do Programa de Pós-graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora – PPGEM – UFJF. Como se trata de um programa profissional, nossas considerações iniciais abordarão o Processo/Produto Educacional.

Entendemos processos de validação como algo geral relativo aos modos de argumentação em vista de justificar e legitimar resultados em contextos de geometria. Quando buscamos compreender como as provas e demonstrações foram tratadas nos cursos de formação de professores, podemos considerar também outros modos de argumentação.

No ano de 2019, tive a oportunidade de ministrar um curso de verão para mestrandos em Educação Matemática e professores de matemática em geral e as discussões que surgiram durante os encontros da disciplina me despertaram reflexões sobre a formação de professores. Acredito que cursos de extensão com temas referentes às pesquisas do campo da Educação Matemática poderiam contribuir para a formação inicial e continuada dos professores, uma vez que discussões em grupo sobre o ensino de matemática podem gerar um “repensar concepções e práticas”.

Assim, percebo que a elaboração, aplicação, análise, aprimoramento e reaplicação de um curso de extensão que discuta, também numa perspectiva histórica, os processos de validação em contextos de geometria na formação de professores representa uma proposta relevante para um Processo/Produto Educacional concernente a uma pesquisa em nível de doutorado profissional em Educação Matemática.

No próximo tópico buscaremos expor a motivação para a proposição do tema “processos de validação em contextos de geometria”.

Sobre o problema de pesquisa e o referencial teórico

Recentemente, Balacheff (2022) publicou um estudo ressaltando a complexidade da passagem de provas pragmáticas para provas conceituais, ademais, apesar de escassas, pesquisas sobre o ensino e aprendizagem de geometria e seus processos de validação não são recentes e datam ao menos de duas décadas.

Apresentando vários trabalhos que sinalizam a necessidade de retomar tais processos de validação e trazendo exemplos de estudos do grupo GRUCOGEO², Nacarato, Grando e Costa (2009) defendem que, “se o professor, em sua formação, vivenciar experiências nas quais esses processos estejam em circulação, ele sentirá segurança para proporcionar a seus alunos da escola básica experiências significativas em geometria” (NACARATO; GRANDO; COSTA, 2009, p. 84).

Em um estudo que abordou a formação inicial e continuada e de professores, Silva e Pazuch (2020) analisaram 20 artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais e segundo os autores, os processos formativos podem ser vistos como ambientes favoráveis às melhorias no ensino da geometria, pois ocasionam mudanças nas práticas dos professores e permitem uma reflexão sobre os processos de argumentação e validação em geometria. De acordo com os autores, existem “pesquisas futuras, relacionadas ao ensino da geometria, que ainda merecem atenção, como por exemplo, estudos que envolvam processos de argumentações e provas e trabalhos centrados nas **concepções e nas emoções que concernem à prática docente** – em especial, no contexto de formação continuada de professores” (SILVA; PAZUCH, 2020, p. 604).

Diante do exposto, acredito que uma proposta interessante para uma pesquisa em nível de doutorado profissional em educação matemática seria um estudo historiográfico que buscaria por fontes e construiria narrativas sobre os processos de validação em geometria na formação inicial de professores de matemática. Inicialmente, a pesquisa teria o intuito de compreender como se deu o ensino de provas e demonstrações em contextos de geometria entre as décadas de 1990 e 2010 no que tange a formação de professores na Universidade Federal de

² Atualmente o grupo se chama GRUCOMAT (<https://grucomat.com.br/sobre/>)

Juiz de Fora. Ademais, investigações históricas sobre os processos de validação em geometria na formação de professores de matemática – pesquisas escassas em educação matemática – podem fornecer um panorama sobre como esses processos foram tratados na formação inicial e a partir daí, poderíamos propor não só reformulações nas grades curriculares como também cursos de extensão com e mentas que discutam processos de validação em matemática.

Uma pergunta geral que o estudo se proporia a responder é: Que elementos relativos à organização e sistematização dos processos de validação em geometria estavam presentes nas disciplinas dos cursos de formação de professores de matemática da UFJF no final do século XX e início do século XXI?

Como, *a priori*, não possuímos categorias que nos liguem aos sujeitos da pesquisa, outras questões para as quais poderíamos buscar respostas e que poderiam impulsionar um estudo inicial para a condução das entrevistas com os professores seriam: Como o professor formador lida validações e que valor ele atribui aos processos de validação – argumentação e demonstração? O que o texto matemático, na visão do professor, representa num contexto de validação (valor epistemológico do texto)? Será que os cursos de formação de professores de matemática na UFJF durante o final do século XX e início do século XI foram caracterizados por uma concepção puramente formalista³ ou ocorreram mudanças no decorrer do tempo?

Em seu estudo, Pietropaolo (2005) salienta que, à época de sua pesquisa, não havia “uma produção a respeito da relevância da demonstração na formação do professor, a não ser a pesquisa de Garnica (1995, 2002), que justifica essa importância por meio de duas leituras distintas: uma de natureza técnica e a outra de natureza crítica” (PIETROPAOLO, 2005, p.118). Essas pesquisas ainda são escassas, principalmente no que se refere às pesquisas históricas, o que, *a priori*, poderia justificar a proposição do presente projeto de pesquisa.

³ Segundo Fiorentini (1995), na concepção formalista, a matemática é apresentada ao aluno com alicerces no rigor e no formalismo. Logo, o aluno acumularia passivamente informações, previamente selecionadas, organizadas e apresentadas pelo professor.

A partir da pesquisa e da reflexão sobre os processos de validação e sua relação com a formação, o processo/produto educacional proposto teria o intuito de fornecer debates e propostas atuais para possibilitar ao professor o contato com situações onde os processos de argumentação e validação em geometria estejam presentes. Para tanto, além da divulgação dos resultados durante toda a pesquisa, o processo/produto educacional poderia se formar na elaboração, aplicação e validação de um curso de extensão que poderia ser repensado/adaptado para reaplicação em outros contextos.

Com base nos referenciais teóricos que serão tratados a seguir, almeja-se analisar fontes como projetos pedagógicos, planos de ensino, notas de aula, livros didáticos, provas, além de entrevistas com egressos e professores dos cursos de formação.

Como base teórico-metodológica principal, mobilizaremos a “História Cultural”, o conceito de “apropriação” (CHARTIER, 1990) e o objeto teórico de estudo denominado de “Matemática do Ensino” (VALENTE, 2021).

O conceito de “apropriação” objetiva uma história social das interpretações e contribui para as análises das fontes – que são diversas quando tomamos a história cultural – na medida em que podem ajudar a compreender os embates e conflitos relativos a alterações normativas e outras mudanças históricas.

Quando se pensa em compreender os resultados advindos dos conflitos entre os campos científicos e disciplinares no que tange a produção e sistematização de novos saberes, podemos evidenciar o uso de um objeto teórico, o qual Valente (2021) denomina Matemática do Ensino. O autor explica que a Matemática do Ensino, construção teórica de pesquisa, estabelece uma conexão entre ensino e formação de professores e refere-se à relação entre uma matemática a ensinar e a uma matemática para ensinar em determinado período histórico.

Pretendemos cotejar as fontes já mencionadas com entrevistas realizadas com egressos e professores formadores, pois acreditamos que as entrevistas são potenciais aliados em pesquisas histórico culturais. De acordo com Garnica (2007), entrevistas com sujeitos participantes de práticas de ensino podem colaborar com as pesquisas históricas na medida em que mostram como as apropriações ganham espaço no ambiente escolar evidenciam contradições entre o que está prescrito e a prática efetiva.

Sobre o Processo/Produto Educacional

De acordo com Rizzatti e outros (2020), o produto educacional é fruto de um processo que se constitui através da pesquisa e que, a partir daí, se materializa no final. Assim, tendo em vista que se trata de um programa de doutorado profissional, saliento que a proposta busca responder uma questão real da educação matemática e que o processo/produto educacional está vinculado ao problema de pesquisa.

Em um trabalho recente, Garnica (2023) sustenta três pontos importantes para integrar uma agenda relativa às pesquisas em Educação Matemática, a saber: 1) ampliar objetos, enfoques e abordagens metodológicas para as pesquisas ligadas à formação de professores de matemática; 2) maior atenção à perspectiva histórica, assim valorizando estudos relativos à história da educação matemática na formação; 3) incorporar a divulgação científica e a popularização da ciência entre os interesses do campo.

Com base nesses três pontos que se mostram interessantes, ao menos para uma reflexão sobre as pesquisas em Educação Matemática, enfatizo a relevância do processo/produto educacional relativo à questão de pesquisa que fora abordada anteriormente – A elaboração, aplicação e validação de um curso de extensão – o qual, poderia ser repensado/adaptado para reaplicação em outros contextos⁴.

O processo educacional estaria relacionado às pesquisas necessárias para a construção do curso e o produto educacional final emergiria de reflexões sobre o ensino de geometria em um passado relativamente próximo (em particular sobre processos de validação) em consonância com propostas e discussões atuais.

Vale observar que a oferta do curso no âmbito de ações de formativas de extensão estaria relacionada com a valorização de estudos históricos na formação de professores (inicial e continuada), poderia gerar outras questões de pesquisa a partir dos diálogos com os professores participantes e contribuiria para a divulgação de pesquisas relativa ao campo de pesquisa da Educação Matemática.

Entre outros, alguns objetivos do Processo/Produto Educacional proposto seriam:

⁴ O produto final pode ser composto também por um guia para elaboração de outras propostas de extensão – possivelmente até na modalidade EAD.

- Evidenciar a importância de um trabalho compartilhado através da vivência de situações em que os processos de argumentação e validação em geometria estejam presentes.
- Proporcionar ações formativas aos professores de matemática através de reflexões sobre questões históricas relativas aos processos de validação em contextos de geometria.
- Contribuir para o ensino de matemática, principalmente no que diz respeito aos processos de validação em contextos de geometria.
- A partir da aplicação e avaliação do curso, desenvolver sugestões de práticas pedagógicas que relacionem o currículo com as práticas reais.
- Desenvolver uma pesquisa na modalidade profissional a cerca do ensino de provas e demonstrações em contextos de geometria na formação de professores e sugerir outras pesquisas com temas relativos às explicações e demonstrações na educação básica.
- Escrever um guia para a elaboração de cursos de extensão que discutam processos de validação em contextos de geometria com o uso de softwares de geometria dinâmica (esse guia pode ser pensado a partir da experiência com a aplicação do curso).

Entendo que o produto educacional final é constituído a partir de uma pesquisa embasada em referenciais teórico-metodológicos a qual busca responder uma questão relacionada ao ensino, logo, este precisa ser aplicado e validado em uma situação real em um contexto da educação básica, ensino superior ou formação continuada.

De acordo com Mendonça e outros (2022), o produto educacional é constituído a partir de versões aprimoradas e que um dos métodos de aprimoramento pode consistir em expor suas propostas para discussão em um grupo de pesquisa para que haja uma análise em conjunto e então, as sugestões e observações podem gerar uma nova versão do produto proposto.

Acredito que o Processo/Produto Educacional proposto contribuirá com o ensino, a pesquisa e poderá ainda contribuir com a extensão, favorecendo aos licenciandos e professores de matemática um ambiente de discussão a cerca dos

processos de validação em contextos de geometria na formação inicial e continuada.

Referências

BALACHEFF, Nicolas; ALMOULOU, Saddy Ag; MORETTI, Mércles Tadeu. A argumentação matemática: Um precursor problemático da demonstração. (2022) **Educação Matemática Pesquisa**, pp.770-815.

BRASIL, CAPES. (2019) **Documento de Área – Ensino**. Brasília.

CHARTIER, R. (1990). A história cultural – entre práticas e representações. Lisboa: Difel; Rio de Janeiro: Bertrand Brasil S.A. 1990.

FIORENTINI, D. (1995). Alguns modos de ver e conceber o ensino de matemática no Brasil. *Zetetiké*, Campinas: Unicamp, ano 3, n. 4, p. 1-37, 1995.

GARNICA, Antonio Vicente Marafioti. (2023). Sobre a Formação de Professores e Pesquisadores em Educação Matemática: pontos para uma Agenda. **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v. 25, n. 2, p.21-44, 25 anos da revista EMP.

GARNICA, Antonio Vicente Marafioti. (2007). Manual de História Oral em Educação Matemática: outros usos, outros abusos. **SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA**, Guarapuava/ PR.

MENDONÇA, Andreia Pereira et al. (2022). O que contém e o que está contido em um Processo/Produto Educacional? Reflexões sobre um conjunto de ações demandadas para Programas de PósGraduação na Área de Ensino. **Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, Manaus (AM), v. 8.

NACARATO, A. M.; GRANADO, R. C.; COSTA, J. L. (2009). Um contexto de trabalho colaborativo possibilitando a emergência dos processos de argumentação e validação em geometria. **Acta Scientiae**, Canoas, v.11, n.2, p. 69-85, jul./dez.

PIETROPAOLO, Ruy Cesar. (2005) **(Re) significar a demonstração nos currículos da educação básica e da formação de professores de matemática**. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – PUC/SP, São Paulo.

RIZZATTI, Ivanise Maria et al. (2020) Os produtos e processos educacionais dos programas de pós-graduação profissionais: proposições de um grupo de colaboradores. **ACTIO**, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 1-17, mai./ago.

SILVA, Franciele da; PAZUCH, Vinícius. (2020). Processos formativos e o ensino de geometria: uma metassíntese de artigos científicos. **RBECEM**, Passo Fundo, v. 3, n. 2, p. 582-608, jul./dez..

VALENTE, W. R. (2021). A Matemática do Ensino e os Documentos Curriculares: Bases Teórico-Metodológicas Para Análise da Produção de Novos Saberes. **Jornal internacional de estudos em educação matemática**. v.14, n.1, p. 26-31.

VALENTE, W. R. (2007). História da Educação Matemática: interrogações metodológicas, **REVEMAT**, Vol. 2.2, p.28-49, UFSC.