

SÉTIMO ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA  
EM HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA



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

## **DESENHO GEOMÉTRICO E PROCESSOS DE VALIDAÇÃO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA EM MINAS GERAIS: 1970 A 2020**

### **Geometric Drawing and Validation Processes in the Training of Mathematics Teachers in Minas Gerais: 1970 to 2020**

Eder Quintão Lisboa<sup>1</sup>

#### **Resumo**

O projeto aqui apresentado busca investigar processos de validação em contextos do passado, em disciplinas de desenho geométrico de cursos de licenciatura em Matemática em Minas Gerais, entre as décadas de 1970 a 2020. A perspectiva teórico-metodológica adotada para a realização do estudo refere-se ao campo da história cultural. Este trabalho se justifica pela carência de estudos sobre o tema, evidenciada em levantamentos preliminares. Acredita-se, de outra parte, que essa pesquisa possa contribuir para a reflexão na proposição de reformas de cursos e ou disciplinas de formação de professores que ensinam matemática.

**Palavras-chave:** história da educação matemática; formação de professores; desenho geométrico; processos de validação.

#### **Problema de Pesquisa e Referencial Teórico**

O projeto busca investigar historicamente como processos de validação participam em disciplinas de desenho geométrico na formação de professores que ensinam matemática. A investigação fica delimitada a cursos de formação inicial de professores de Matemática do estado de Minas Gerais entre as décadas de 1970 a 2020.

A perspectiva teórico-metodológica utilizada para a realização do estudo refere-se ao campo da história cultural, a partir de autores como Roger Chartier (1990) e Michel de Certeau (1982) que trazem contribuições fundamentais tais como os

---

<sup>1</sup> Doutorando em Educação Matemática pela Universidade Federal de Juiz de Fora, MG, professor de matemática do Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais – campus Juiz de Fora, Membro do grupo de pesquisa GHEMAT/UFJF. [eder.lisboa@ifsudestemg.edu.br](mailto:eder.lisboa@ifsudestemg.edu.br)

conceitos de “apropriação”, “tática”, “estratégia” que possibilitam melhor compreender os mecanismos que estão presentes na cultura escolar ou acadêmica, além de orientarem a leitura e a análise das fontes de pesquisa. Far-se-á uso, também, dentre outros textos de apoio, dos estudos de André Chervell (1990) que nos remetem à história das disciplinas escolares, Ivor Goodson (1990) que nos evidenciam elementos que permeiam a constituição, organização e evolução de disciplinas escolares.

O tema, formação de professores de matemática, é objeto de investigação, sobretudo no âmbito da Educação Matemática, mas também de discussões mais amplas no cenário da educação brasileira. O papel do professor, suas competências e habilidades são pontos centrais que provocam reflexão e discussão a respeito dos saberes e/ou disciplinas que devem compor a estrutura curricular dos cursos de Licenciatura.

O desenho geométrico se coloca nesse contexto como saber na formação e nas práticas do professor de matemática. O trabalho histórico que pretendo desenvolver visa compreender quais foram os processos de validação (explicações, argumentações, conceituações, justificações, provas, demonstrações, etc.) que foram utilizados no ensino do desenho geométrico em cursos de licenciatura em matemática em Minas Gerais.

A partir desse cenário, e tendo como fio condutor a perspectiva historiográfica, a questão central de investigação deste projeto é: Como processos de validação se configuraram em disciplinas de desenho geométrico em cursos de licenciatura em Matemática em Minas Gerais, entre as décadas de 1970 a 2020?

Inspirado pelos ensinamentos de Certeau (2001), consideramos que para compreender a dinâmica no ensino do desenho geométrico no ambiente de formação em qualquer dos espaços tempos em que ela se deu, é preciso estar atento a tudo o que nela se passou, repetiu-se, criou-se, transformou-se, inovou-se. Espaço e tempo constituem, assim, dois elementos-chave para compreendermos os processos de validação no ensino do desenho em cursos de formação de professores de matemática.

Para Chervel (1990), identificar, classificar e organizar os objetivos da

educação é uma das principais tarefas da história das disciplinas escolares. Dessa forma, documentos, textos oficiais, discursos ministeriais, leis, decretos, programas, exercícios, planos de estudo, etc., tornam-se materiais úteis para a realização de uma pesquisa historiográfica. No entanto, esses materiais devem ser interrogados constantemente, pois não é incomum os mesmos narrarem fatos que na realidade não foram colocados em prática, cabendo ao historiador ter o devido cuidado na análise dos documentos a que tiver acesso. Este deve sempre ter a preocupação em distinguir os ensinamentos fixados nas documentações dos ensinamentos praticados em sala. “A distinção entre finalidades reais e de objetivo é uma necessidade imperiosa para o historiador das disciplinas. Ele deve aprender a distingui-las, mesmo que os textos oficiais tenham tendência a misturar umas e outras” (CHERVEL, 1990, p.190).

A análise de matérias escolares, e aqui estendemos as considerações de Goodson (1990) para as disciplinas acadêmicas, leva em consideração uma diversidade de fatores, tais como: ideologias, recursos materiais, comunidades de pessoas. Outra perspectiva apresentada pelo autor perfaz a constituição da disciplina ou matéria escolar a partir de comunidades acadêmicas, universitárias, preocupadas com o desenvolvimento da “mente” e dos campos de conhecimento. A gênese e a evolução de uma disciplina estão, para este autor, fortemente associadas às relações de poder e aos grupos que as detêm, classificam, distribuem, e avaliam a forma como o conhecimento deverá ser prescrito. “Isso leva à asserção de que o conhecimento disponível a certos grupos bem colocados em termos de poder torna-se conhecimento escolar, enquanto o conhecimento de outros grupos não” (GOODSON, 1990, p.230).

Goodson nos alerta, também, para a necessidade de abordagens históricas, que nos auxiliem em reflexões e reformulações de práticas curriculares apresentadas como definitivas. Para ele, “uma forma crucial de reformular e transcender os limites dentre os quais trabalhamos, é ver como esses limites não são dados ou fixos, mas produzidos através de ações conflitantes e interesses dos homens da história.” (GOODSON, 1990, p. 232)

Diante desse contexto, enunciaremos abaixo a metodologia de pesquisa deste projeto.

## **Metodologia de Pesquisa**

Na construção e na transmissão do conhecimento, a validação busca garantir a precisão e a confiabilidade de teorias e resultados. Com base em leituras já realizadas estamos considerando para este texto, que em matemática, validação é o processo pelo qual se estabelece a veracidade de afirmações, podendo se configurar de várias formas, incluindo a argumentação, a justificação, a explicação, a prova, a demonstração.

A investigação histórica sobre a relação de processos de validação e a disciplina de desenho geométrico pode oferecer novos *insights* sobre o ensino e a aprendizagem deste saber. O desenho geométrico, com suas raízes na geometria euclidiana e sua ênfase em construções precisas, é um campo onde a validação é tanto um objetivo quanto um método de ensino.

Ao pesquisar historicamente processos de validação no desenho geométrico, intencionamos buscar uma compreensão de como esse saber foi transmitido e transformado ao longo do tempo, e como isso participou da formação de professores de matemática.

Iniciaremos nosso estudo com uma análise qualitativa de pesquisas já existentes sobre os processos de validação em matemática. Isso nos propiciará obter uma melhor compreensão acerca da distinção entre diferentes abordagens e metodologias utilizadas nessa área.

Assim, dedicar-nos-emos a examinar pesquisas conduzidas pelos estudiosos Hely e Holes (2000), Harel e Sowder (1998), Balacheff (1982, 1987 e 2022) e Pietropaolo (2005).

Os estudos de Healy e Hoyles (2000) se concentraram na validação e justificação de raciocínios matemáticos. Elas exploraram como alunos ingleses com idades entre 14 e 15 anos desenvolvem a capacidade de validar suas conclusões. Para tanto, investigaram as estratégias cognitivas que os mesmos utilizam para confirmar ou refutar afirmações matemáticas. Ao analisarem estudos sobre concepção de provas matemáticas produzidas por alunos, verificaram que o empirismo é muito forte e que os alunos possuem muitas dificuldades na elaboração de provas mais formais. Segundo as autoras, as dificuldades enfrentadas pelos alunos, em certa medida, estavam relacionadas a fatores curriculares, pois, provas e

demonstrações matemáticas são pouco trabalhadas em sala de aula.

De acordo com Balacheff (1982), existem diferenças entre os termos argumentação, prova e demonstração. A argumentação se relaciona com um ato de justificar uma afirmação, podendo esta ser ou não admitida como verdadeira e ou aceita por uma comunidade científica. Para o autor, uma vez aceita a argumentação, esta, passa a ser considerada como prova na esfera desta comunidade. Já a demonstração é a prova no contexto acadêmico.

Em outro estudo, Balacheff (1987) traz algumas assertivas a respeito desses termos, afirmando que a argumentação é qualquer discurso destinado a obter o consentimento do interlocutor sobre uma afirmação. Explicação é uma argumentação em que o consentimento se busca a partir da explicitação da racionalidade da afirmação, e não através de outros tipos de argumentação. Provas são explicações em que a explicitação da veracidade de uma asserção se realiza sob regras ou normas acordadas por uma comunidade determinada em um momento dado. Na comunidade Matemática, essas normas estabelecem a apresentação de uma sucessão de enunciados, cada um dos quais é uma definição, um axioma, um teorema prévio ou um elemento derivado mediante regras pré-estabelecidas de enunciados que lhe precedem. Nesse caso as provas recebem o nome de demonstração (BALACHEFF, 1987, p. 147- 148).

Balacheff (2022) desenvolveu ainda um modelo teórico para a validação de argumentos matemáticos apresentados por estudantes. Esse modelo, segundo ele, busca identificar a qualidade dos argumentos e como os estudantes justificam suas soluções. Seu estudo tem, ainda, como objetivo, desenvolver estratégias para o desenvolvimento de ferramentas de avaliação que medem a competência em matemática dos estudantes, levando em consideração a qualidade das justificações.

Para Harel e Sowder (1998) as argumentações matemáticas apresentadas pelos estudantes variam em função do desenvolvimento cognitivo dos mesmos. Nesse sentido, os autores buscaram caracterizar os tipos de raciocínio geométrico dos estudantes. Eles desenvolveram uma abordagem chamada "raciocínio informal", que explora a transição entre a intuição geométrica e a justificação formal. Em seu trabalho destacam a importância de ajudar os alunos a construir uma base de argumentação matemática, incluindo a compreensão de axiomas e teoremas.

Pietropaolo (2005) procurou compreender as necessidades e acessibilidades da implementação de provas e demonstrações nos currículos de matemática da Educação Básica no Brasil. Investigou, também, as implicações, destas, nos currículos de formação inicial de professores de matemática. Em seu trabalho, utilizou-se como fonte de pesquisa a análise bibliográfica e documental, entrevistas com professores de Educação Matemática e com professores da Educação Básica.

Pietropaolo (2005) afirma que há consenso a respeito da pertinência e importância de desenvolver um trabalho com provas e demonstrações nas aulas de matemática da Educação Básica. Contudo, o pesquisador nos alerta que devemos considerar a “prova” em um sentido mais amplo, ou seja, o desenvolvimento deste tema deve incluir necessariamente as verificações empíricas.

Em relação a cursos de formação de professores de matemática, Pietropaolo (2005) afirma que provas e demonstrações devem ter um enfoque não apenas em aprender mais matemática e ou desenvolver raciocínio matemático, mas também em sua perspectiva didática, curricular e histórica.

Os autores mencionados acima contribuíram para a maior compreensão dos processos de validação em matemática, destacando a importância da argumentação lógica, da compreensão dos princípios geométricos e da superação de obstáculos cognitivos na educação matemática. Suas pesquisas oferecem *insights* valiosos para educadores e pesquisadores interessados no ensino e na aprendizagem da geometria.

Apesar dos trabalhos citados se assemelharem de nosso objeto de investigação (processos de validação em matemática), a proposta deste projeto se diferencia dos apresentados, pois temos como fio condutor a investigação histórica sobre processos de validação no desenho geométrico em cursos de formação de professores, assunto com pouquíssima literatura encontrada. De forma específica, este projeto investigará os processos de validação que se configuraram nas disciplinas de desenho geométrico em cursos de licenciatura em Matemática em Minas Gerais, entre as décadas de 1970 a 2020, temática que ainda não foi encontrada em nossa pesquisa de revisão de literatura.

No processo de pesquisa histórica várias fontes serão mobilizadas. Os

primeiros documentos que empregaremos em nossos estudos serão os textos oficiais. Tal escolha decorre do parecer do historiador Chervel (1990) que aponta que as ordens, decretos, leis, acordos, programas e métodos são os documentos que estão imediatamente à mão do historiador, cabendo o estudo das finalidades educativas primeiramente à exploração deste corpus.

Tais fontes nos possibilitará identificar as primeiras incidências do desenho geométrico nos programas e prescrições de cursos de formação de professor de matemática, além de dar pistas do porquê da inserção desses saberes nas diferentes épocas em que foram apresentados.

Assim, ao realizarmos uma análise preliminar dos textos legislativos oficiais no Brasil a partir de 1960, observamos que o desenho geométrico se configurou como conteúdo obrigatório a ser trabalhado em cursos de licenciatura em matemática. Esse saber se destacou, nos documentos, tanto como conteúdo a ser ensinado nas escolas de educação básica, como competência a ser cobrada ao professor (LISBOA, 2013).

No entanto, simplesmente identificar a presença desse conhecimento na legislação, é certamente insuficiente para responder à nossa questão de pesquisa. Portanto, será necessário utilizarmos uma variedade de outros vestígios, como: registros escolares, currículos, correspondências, diários de professores, entrevistas com educadores, ex-alunos, livros antigos, manuais escolares, revistas educacionais, dentre outros.

De um ponto de vista mais amplo, almejamos compor um panorama da constituição da matéria desenho geométrico no currículo mineiro em cursos de formação de professores de matemática, refletindo suas distintas representações e relações com os saberes matemáticos e com processos de validação próprios dessa disciplina, ao longo de cinquenta anos. Assim, acreditamos que, compreendendo o processo de constituição deste saber e seus processos de validação, poderemos identificar a importância e suas distintas representações e finalidades para o ensino.

## **Referências**

BALACHEFF, N. Preuve et démonstration en mathématiques au collège. Recherches en Didactique des Mathématiques, Grenoble, v. 3, n. 3, p. 261-304, 1982.

BALACHEFF, N. Processus de preuve et situations de validation. *Educational Studies in Mathematics*, n. 18, p. 147-176, 1987.

BALACHEFF, N. Controle, prova e demonstração: três regimes de validação. Tradução: Saddo Ag Almouloud e Mérciles Thadeu Moretti. *Educação Matemática Pesquisa*, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 816-871, 2022.

CHARTIER, R. A história cultural – entre práticas e representações. Lisboa: Difel; Trad. Maria Manuela Galhardo. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1990.

CHERVEL, A. História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. *Teoria & Educação*, n.2. Porto Alegre, RS, 1990.

DE CERTEAU, M. A escrita da história. Tradução: Maria de Lourdes Menezes, 3. ed., Rio de Janeiro: Forense, 1982.

DE CERTEAU, M. Relatos de espaço. In \_\_\_\_ A invenção do cotidiano – Artes de Fazer. 8ª ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

LISBOA, E. Q. O Desenho Geométrico como disciplina de curso de Licenciatura em Matemática: uma perspectiva histórica. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2013.

GOODSON, I. Tornando-se uma matéria acadêmica: padrões de explicação e evolução, *Teoria & Educação*. Porto Alegre (RS), n. 2, 1990. p. 230-254.

HEALY, L., & HOYLES, C. (2000). A study of proof conceptions in algebra. *Journal for Research in Mathematics Education*, 31 (4), 396-428.

HAREL, G.; SOWDER, L. Students' proof schemes: Results from exploratory studies. In: SCHOENFELD, A. H.; KAPUT, J.; DUBINSKY, E. (Eds.) *Research on Collegiate Mathematics Education III*. Providence, RI: American Mathematical Society, 1998. v.

PIETROPAOLO. R.C. (Re) Significar a demonstração nos currículos da educação básica e da formação de professores de matemática. 2005. 249f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2005.