

## O PAPEL DAS DEMONSTRAÇÕES MATEMÁTICAS NA PRÁTICA DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

DANTON DE SOUZA CAMACHO<sup>1</sup>; BETANIA DOMINGUES FURTADO<sup>2</sup>; THALITA FAGUNDES LEAL<sup>3</sup>;

LISANDRA SAUER<sup>4</sup>:

<sup>1</sup>*Universidade Federal de Pelotas – danton.camacho@gmail.com*

<sup>2</sup>*Universidade Federal de Pelotas – be49036@gmail.com*

<sup>3</sup>*Universidade Federal do Rio Grande – thalitaeinstein-fisica@hotmail.com*

<sup>4</sup>*Universidade Federal de Pelotas – lisandra.sauer@gmail.com*

### 1. INTRODUÇÃO

Este trabalho advém da necessidade de entender a experiência do professor de Matemática com relação ao uso de demonstrações matemáticas.

Entendemos por demonstração matemática o conceito mencionado em Balacheff (1987, p. 148):

Denominamos prova uma explicação aceita por uma determinada comunidade em um determinado momento. Essa aceitação pode estar sujeita a um debate sobre a determinação de um sistema de validação comum aos interlocutores. Para a comunidade matemática só são aceitas como provas formas particulares de argumentações. Elas são uma sequência de enunciados organizados segundo regras determinadas: um enunciado ou é aceito como sendo verdadeiro, ou é deduzido daqueles que o precedem com a ajuda de uma regra tomada de um conjunto bem definido de regras de dedução. Denominamos tais provas de demonstrações.

Em concordância com o conceito de demonstração apresentado em Balacheff (1987, p. 148), os autores Freitas e Viana (2012, p. 13) igualmente apresentam da seguinte maneira:

Uma prova de um enunciado verdadeiro é uma argumentação na linguagem matemática que justifica sua veracidade.

Neste trabalho estamos interessados em qual o papel das demonstrações ou deduções matemáticas na prática docente. Uma afirmação passível de demonstração é formada por duas partes: a hipótese (parte que supomos verdadeira) e a tese (a conclusão desejada). Já uma dedução pode ser caracterizada como o processo de utilizar argumentos a partir de algo conhecido para obter uma conclusão que não foi previamente definida. Azevedo Filho (2015, p. 37) no Teorema 59 demonstra uma dedução e tomaremos, como exemplo neste trabalho, conforme o exemplo 1, vamos identificar a hipótese e a tese.

**Exemplo 1.** Seja um prisma  $P$  entre os planos  $\alpha$  e  $\beta$ . Se  $\pi$  é um plano paralelo a  $\alpha$  e  $\beta$ , entre  $\alpha$  e  $\beta$ , então  $\pi \cap P$  é uma figura congruente à base de  $P$ .

**Hipótese:** Temos um Prisma  $P$ , e três planos  $\pi$ ,  $\alpha$  e  $\beta$

**Tese:** A intersecção de  $\pi \cap P$  é uma figura congruente à base de  $P$ .

A Base Nacional Comum Curricular – BNCC, afirma que o conhecimento matemático é definido pelas habilidades e competências para representar, raciocinar, comunicar e argumentar criticamente, com base nos conhecimentos da matemática, ou seja, trata-se de usar o raciocínio lógico de maneira concreta para solucionar problemas.

A demonstração é importante no processo de ensino e aprendizagem, pois contribui para a construção de novos conceitos, sendo uma maneira de mostrar aos alunos uma alternativa de convencimento da veracidade dos conteúdos matemáticos. SILVA (2002) destacou em seu trabalho a importância de resgatar demonstrações de Geometria no Ensino, e a necessidade de uma formação adequada do professor para trabalhar com a demonstração, como forma de preparar o aluno a apropriar-se dos conceitos e habilidades geométricas. O autor constatou que alguns professores evitavam demonstrações, apresentavam apenas os enunciados dos teoremas seguidos de exercícios de aplicação das regras contidas nas proposições, com raras demonstrações e outros que tinham formação eminentemente em Matemática pura ou aplicada com forte inclinação às demonstrações.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho é investigar, descrever e analisar a organização matemática e didática, de ex-alunos do curso de Matemática Licenciatura da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), que estejam atuando como professores, para saber sobre a sua prática relacionada a demonstrações enquanto ensinam Matemática na educação básica, seja na rede pública quanto na rede particular.

## 2. ATIVIDADES REALIZADAS

A atividade desenvolvida na disciplina de Geometria Euclidiana no Espaço se caracteriza como uma pesquisa qualitativa, que enquadra-se na perspectiva de Minayo (2001), pois apresenta uma abordagem significativa, visto que essa investigação deu-se por pretender avaliar professores para saber sobre a sua prática relacionada a demonstrações enquanto ensinam Matemática na educação básica.

Para tanto, foi enviado um questionário, com 15 questões, elaborado no *Google Forms*<sup>1</sup>. O questionário contou com questões de múltipla escolha e também descritivas, para que os ex-alunos do curso de matemática licenciatura UFPel pudessem escrever suas ideias e experiências a respeito do assunto. Assim, os dados do questionário são a principal fonte de análise do estudo, pois a partir das respostas dos sujeitos serão buscadas pistas que permitam responder ao objetivo proposto.

Apresenta-se as questões feitas para os professores egressos do curso de matemática da UFPel:

**QUESTÃO 1** – Você está trabalhando como professor de Matemática do Ensino Básico?

<sup>1</sup>

É um pacote de serviço online disponibilizado via *Gmail* (e-mail do *Google*).

<b>QUESTÃO 2</b> – Ano de formação:
<b>QUESTÃO 3</b> – Universidade onde recebeu sua licença para tornar-se professor de Matemática:
<b>QUESTÃO 4</b> – Sua formação foi:
<b>QUESTÃO 5</b> – Instituição onde você trabalha (caso seja mais de uma instituição, por favor, cite todas):
<b>QUESTÃO 6</b> – Você trabalha em:
<b>QUESTÃO 7</b> – Você sabe o que é uma Demonstração Matemática?
<b>QUESTÃO 8</b> – Você teve demonstrações matemáticas em quais disciplinas da graduação? (opção de múltipla escolha)
<b>QUESTÃO 9</b> – Você consegue identificar a hipótese (a parte que assumimos como verdadeira) e a tese (a parte que precisamos demonstrar) em um resultado matemático?
<b>QUESTÃO 10</b> – Você utiliza leitura e entendimento das demonstrações matemáticas em seus planejamentos de aula?
<b>QUESTÃO 11</b> – Na sua opinião, as demonstrações matemáticas foram importantes para a sua formação de professor?
<b>QUESTÃO 12</b> – Você utiliza demonstrações matemáticas em seus planejamentos de aula?
<b>QUESTÃO 13</b> – Em quais circunstâncias você faz uso de demonstrações matemáticas na sala de aula? (opção de múltipla escolha)
<b>QUESTÃO 14</b> – Na sua opinião, as demonstrações matemáticas desempenham um dos papéis fundamentais para a prática do professor de matemática?
<b>QUESTÃO 15</b> – Caso tenha algum comentário, relato ou algo que queira compartilhar.

Ao todo foram dez professores que responderam ao formulário. Todos formaram-se no curso presencial da UFPel diurno/noturno em diferentes anos (entre 2013 e 2023), sendo suas formações contempladas com diversas disciplinas, cuja as demonstrações estiveram presentes. Entre elas, estão Introdução à Lógica/Estruturas Lógico-Dedutivas, Geometria Euclidiana Plana, Geometria Euclidiana no Espaço, Análise Real e outras. Ainda, estes professores atuam em diferentes escolas, majoritariamente públicas, pois apenas dois trabalham em escolas particulares, e somente um em ambas.

Considerando as respostas das questões de 7 até a 15, foi possível observar que todos entendem o que é uma demonstração matemática (na questão 7, todos responderam que sim) e sabem identificar hipótese e tese (na questão 9, somente um professor respondeu não saber), mas que seu uso não é frequente (uma vez que, na questão 13, de múltipla escolha, foram obtidas algumas respostas que negavam seu uso ou que eram incertas sobre este e, na questão 12, oito dizem não utilizá-las em seus planejamentos de aula), tal como a percepção em relação à sua importância está dividida (na questão 14, seis responderam que não a consideram fundamental para a prática do professor, enquanto quatro consideram que sim). Ainda, muitos alegam que não estão conscientes se fazem uso das demonstrações em aula (na questão 10, sete professores responderam não ter consciência do uso delas em suas práticas docentes).

Na questão 15, a última questão do questionário, os professores puderam expressar seus pensamentos com mais liberdade. Dentre as cinco respostas obtidas, quatro trouxeram questionamentos sobre a compatibilidade das demonstrações matemáticas com a prática de um professor do Ensino Básico. Duas delas argumentam que muitos alunos estão chegando no 6º ano sem se quer aprender

devidamente as quatro operações básicas e que, portanto, explorar demonstrações se torna inviável. Outra destaca que atualmente as escolas estão mais focadas em preparar os alunos para vestibulares como ENEM e PAVE, logo as demonstrações ficariam em segundo plano. De certa forma, todas destacam que a realidade escolar é distante da idealização, com relação a aplicação de demonstrações matemáticas em sala de aula. Contudo, é quase unânime a opinião de que as demonstrações matemáticas são importantes para a formação do professor de Matemática (na questão 11, oito responderam que sim).

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos dados obtidos pode-se constatar que a prática das demonstrações ou deduções matemáticas em sala de aula estão aquém da expectativa que a formação motiva. Apesar da sua importância para que o formando compreenda e domine a sua área, a realidade de algumas escolas impossibilita o aprofundamento de demonstrações no cotidiano das mesmas e tem como desafio outros problemas preexistentes, mais estruturais, que afetam o desenvolvimento efetivo do processo educacional. Acredita-se que a demonstração matemática é indispensável para a Educação Matemática e essa pesquisa desenvolvida abre oportunidades para serem trabalhadas no futuro.

### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AZEVEDO FILHO, Manoel Ferreira de. **Geometria euclidiana espacial**/Manoel Ferreira de Azevedo Filho. 2015.
- BALACHEFF, N. **Processus de Preuve et Situations de Validation**. Educational Studies in Mathematics – Kluwer Academic Publisher, Dordrecht, v. 18, n. 2, p. 147-176, maio 1987.
- FREITAS, Renata de; VIANA, Petrucio. **Minicurso de Métodos de Prova**. II Colóquio de Matemática da Região Sul. Universidade de Londrina, SC, 2012.
- MINAYO, M. C. de S. (org.). **Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade**. 18ed. Petrópolis: Vozes, 2001.
- SILVA, Jairo José. A demonstração matemática da perspectiva da lógica matemática. **Bolema-Boletim de educação matemática**, v. 15, n. 18, p. 68-78, 2002.
- RODRÍGUEZ DOERING, LUISA; CAVEDON RIPOLL, CYDARA; MACHADO DA SILVA, ÉRICA VITÓRIA. **Construções e percepções de alguns alunos de licenciatura em matemática sobre demonstrações**. REVEMAT, v. 17, p. 1-22, 2022.