

Apresentação do Projeto de Pesquisa



ARGUMENTAÇÃO E DEMONSTRAÇÃO MATEMÁTICA: UM ESTUDO COMPARATIVO

Lucas Marcelo¹, Diana Terezinha Amaro²

¹Estudante do curso Licenciatura em Matemática – IFSP Câmpus Bragança Pta. E-mail: lucas.consorte@aluno.ifsp.edu.br,

²Docente no IFSP Câmpus Bragança Pta. Orientadora do Projeto de Iniciação científica. E-mail: dianatamaro@ifsp.edu.br

Introdução

Este trabalho visa apresentar as diferenças entre a argumentação e a demonstração em Matemática tendo por referencial teórico Boavida (2005) e Balacheff (1988). O estudo deste tema se deu no desenvolvimento do projeto de iniciação científica do aluno Lucas Marcelo que está cursando o 6º semestre em Licenciatura de Matemática no IFSP-BRA sob orientação da professora Ma. Diana Terezinha Amaro, cujo título é *A argumentação/demonstração matemática no ensino da Geometria: uma análise da abordagem da congruência e semelhança de triângulos no Ensino Fundamental II* e um dos seus objetivos é estudar a argumentação e a demonstração em Matemática.

Argumentação X Demonstração

Num primeiro olhar, argumentação e demonstração matemática aparentam ser sinônimos, porém o estudo mais cuidadoso acerca deste tema não confirma esta hipótese.

Caldato *et al* (2018) em uma pesquisa cujo objetivo era investigar a visão de alunos e professores sobre argumentação e demonstração matemática na Educação Básica, à luz da tipologia de provas de Balacheff (1988), constatou que os termos argumentação, explicação e demonstração eram assimilados como sinônimos em sala de aula.

Contudo, Boavida (2005) pontua que argumentar é mais amplo que demonstrar.

Argumentar pressupõe diálogo, discussão, escuta e a sua finalidade é obter daquele(s) a quem se dirige quem argumenta, a adesão a determinadas teses, pelo que não pode ser concebida de uma maneira impessoal e não situada. (BOAVIDA, 2005, p. 37)

A autora em sua tese de doutorado pesquisou a respeito da argumentação e com base nos trabalhos de Perelman (1987, 1992, 1993), elaborou uma tabela que trata das diferenças entre argumentação e demonstração:



ARGUMENTAÇÃO E DEMONSTRAÇÃO MATEMÁTICA: UM ESTUDO COMPARATIVO

Resumo comparativo: Argumentação e Demonstração Matemática segundo Perelman (1987, 1992, 1993)

Itens Considerados	Demonstração	Argumentação
Finalidade	Preocupa-se com a verdade abstrata, categórica ou hipotética; procura-se provar a verdade da conclusão a partir da verdade das premissas.	Não se preocupa com a verdade abstrata, categórica ou hipotética, mas com a adesão; procura-se transferir para a conclusão a adesão concedida às premissas.
Linguagem	Artificial; é exigida uma definição precisa dos termos com que se opera e uma eliminação prévia de toda a ambiguidade.	Comum ou adaptada às necessidades de uma ou de outra disciplina; a ambiguidade não se encontra previamente excluída.
Relação com os sujeitos	É independente de qualquer sujeito, podendo mesmo ser efetuada por uma máquina. A avaliação das conclusões que o orador apresenta é independente da ideia que o auditório tem deste.	Não pode ser concebida de uma maneira impessoal. Há uma interação constante entre quem argumenta e o auditório. É necessariamente situada e, essencialmente, comunicação, diálogo, discussão.



ARGUMENTAÇÃO E DEMONSTRAÇÃO MATEMÁTICA: UM ESTUDO COMPARATIVO

Itens Considerados	Demonstração	Argumentação
Valor	Correta, logo constringente, forçosa, necessária, ou incorreta, logo sem valor. A demonstração correta é a que está em conformidade com as regras explicitadas em sistemas formalizados. Raciocina-se sempre no interior de um dado sistema supostamente admitido. Os axiomas não estão em discussão; não há qualquer preocupação em saber se são ou não aceites pelo auditório.	Pode ter mais ou menos força, ser mais ou menos plausível, mas não é correta ou incorreta. O ponto de partida são factos, princípios, opiniões, lugares, valores admitidos pelo auditório. Tudo pode ser sempre recolocado em questão; as premissas são frágeis.
Amplitude	A demonstração de uma proposição dispensa e torna supérfluas outras demonstrações.	Nunca se sabe ao certo e antecipadamente qual o limite para a acumulação útil de argumentos.
Ordem	Não é importante a ordem pela qual são apresentados os axiomas e etapas desde que o encadeamento possa ser percorrido utilizando as regras de inferência adoptadas.	A ordem pela qual se apresentam e dispõem os argumentos é da máxima importância para os efeitos produzidos pela argumentação.

Fonte: os autores (2020).



Tipologia de provas

A respeito da demonstração, Balacheff (1988) afirma que para que o aluno possa compreender o significado e desenvolver uma demonstração, é preciso que ele atinja o quarto nível, classificado como experiência mental (BALACHEFF, 1988 *apud* CALDATO et al, 2018, p.90).

Balacheff (1988) elaborou uma tipologia de provas em que classifica quatro tipos de provas em dois níveis denominadas provas pragmáticas e provas conceituais, a primeira pode ser compreendida como aquela que recorre à ação ou exibições reais, enquanto a segunda a que não envolve ação e se baseia em formulações das propriedades em questão e nas relações entre elas.

Podemos resumir tipologia de provas de Balacheff (1988), associando-a às definições de argumentação e demonstração matemática encontradas em Boavida (2005), por meio da seguinte tabela:



Provas Pragmáticas (argumentação)		Processo de transição Demonstração	Provas Intelectuais (Demonstração)
Empirismo ingênuo	Experiência crucial	Exemplo genérico	Experiência mental
É baseado na observação e verificação de poucos casos.	Verifica-se a realização de um experimento particular, para afirmar a verdade de uma proposição. Ela se difere da anterior pois aqui podemos enxergar a evidência de generalização.	A validação ocorre tomando-se um representante da classe de objetos para explicar a validação de uma proposição. O objetivo é deduzir as características que representam esta classe, além de explicitar as razões que validam a propriedade, as quais são concluídas a partir da manipulação.	Baseia-se no raciocínio lógico dedutivo para garantir a veracidade de uma propriedade de forma genérica, em que “a validação de uma proposição é sustentada pela teoria” e não por exemplos ou casos particulares.

Fonte: Os autores (2020)



Conclusões

Tanto a argumentação quanto a demonstração são importantes para o desenvolvimento na forma de pensar do estudante. Sendo assim, a argumentação e a demonstração devem ser estimuladas desde os anos iniciais, na forma que melhor se adequar, ou seja, como foi apresentado na tabela que se resume a tipologia de provas de Balacheff podemos perceber que existe um processo para que os estudantes alcancem o quarto nível de prova, em outras palavras, para que cheguem a desenvolver uma demonstração.



Agradecimentos

Agradecemos ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo Câmpus Bragança Paulista por nos oportunizar a desenvolvermos este trabalho e a divulgá-lo.

Agradecemos também ao PIBIFSP (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica e Tecnológica do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de São Paulo), o qual fomenta o desenvolvimento deste projeto.

Referências Bibliográficas

BALACHEFF, Nicolas. Aspects of proof in pupils' practice of school mathematics. **Mathematics, teachers and children**, v. 216, p. 235, 1988.

BOAVIDA, Ana Maria. A argumentação em Matemática: **Investigando o trabalho de duas professoras em contexto de colaboração**. 2005.

CALDATO, João; UTSUMI, Miriam Cardoso; NASSER, Lilian. Argumentação e demonstração em matemática: a visão de alunos e professores. **Revista Triângulo**, v. 10, n. 2, p. 74-93, 2018.

PERELMAN, Chaim. **Argumentação**. Em Enciclopédia Einaudi (Vol. 11, pp. 234-265). Lisboa: Imprensa Nacional, 1987.

PERELMAN, Chaim. **Lógica formal e lógica informal**. Caderno de Filosofias: Argumentação, Retórica, Racionalidades, 5, 11-20, 1992.

PERELMAN, Chaim. **O império retórico: Retórica e argumentação**. Porto: Edições ASA, 1993.