

Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics

Proposta de interdisciplinaridade: A experimentação física como auxílio didático a demonstrações matemáticas

Yuri Michelan Rodella¹

ProfMat, CCET, UFSCar, São Carlos, SP

José Antonio Salvador²

Departamento de Matemática, UFSCar, São Carlos, SP

1 Introdução

As dificuldades de ensino de matemática nos diferentes graus de escolarização é indiscutível dado o grau de abstração que ela geralmente é apresentada, especialmente devido a estrutura e a lógica argumentativa que levam às demonstrações. Sabemos que ela contribui para as ciências na descrição de fenômenos da natureza e uma vez demonstrado matematicamente um resultado, este se torna eternamente válido, assim não podemos falar de aprendizado matemático sem o ensino de demonstrações. Nos documentos oficiais [3] referentes às diretrizes para o ensino de matemática encontramos que “[...] na comunidade científica, a demonstração formal tem sido aceita como a única forma de validação dos seus resultados. Neste sentido, a Matemática não é uma ciência empírica”. O mesmo documento continua afirmando que “Nenhuma verificação experimental [...] poderá, por exemplo, validar matematicamente o teorema de Pitágoras [...]”. Loomis [2] apresenta mais de 300 demonstrações distintas para o teorema de Pitágoras, contudo, nada consta sobre uma possível demonstração usando leis da física. O presente trabalho surge como contraponto propondo experimentos que, orientados por leis físicas inerentes levam a justificativas equivalentes às demonstrações de vários resultados matemáticos, entre eles os de Geometria, incluindo o teorema de Pitágoras como em [1]. Além disso, no caminho inverso ao citado inicialmente, a Física surge em auxílio da Matemática fortalecendo os aspectos interdisciplinares.

2 Abordagem interdisciplinar e experimentação

Como modelo físico, tomamos um recipiente em formato de prisma reto cuja base seja um triângulo retângulo. Seu interior será preenchido com água até o nível h . Pela hidrostática, forças atuarão em cada uma das faces do recipiente devido à pressão d'água.

¹yuridi@gmail.com

²salvador@dm.ufscar.br

A resultante destas forças nos centros geométricos das faces, com intensidade proporcional à área de cada face. Como a altura h de coluna d'água é constante, seguem que as forças são proporcionais aos comprimentos de cada lado. Mesmo sob ação destas três forças, não

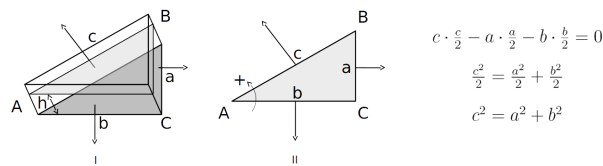


Figure 1: Esquema de uma demonstração física para o Teorema de Pitágoras.

existentes antes do recipiente ser preenchido, o corpo prismático se mantém em equilíbrio e sem se movimentar. De acordo com a segunda lei de Newton, a soma dos torques de todas as forças que atuam sobre este corpo é zero. Conforme em [4], a soma dos torques causados, em relação ao ponto A, Figura 1, obtemos o resultado.

3 Conclusão

Mostramos que esta proposta é plausível de ser aplicada ao final do primeiro ano do ensino médio, antes de se introduzir as relações métricas para triângulos quaisquer, quando os conteúdos de força, pressão e torque já foram trabalhados e só necessitado domínio dos princípios fundamentais da Física que regem a aplicação destas leis.

Verificamos que a justificativa física surge para mediar este ensino de demonstrações, usando conceitos concretos para o aluno, de maneira a ressaltar a mecânica envolvida na demonstração, e num segundo momento, os conceitos mais abstratos podem ser apresentados e explorados matematicamente. Os passos dessa experimentação proporciona a interdisciplinaridade e implicações epistemológicas, como a da teoria de Representação Semiótica, em que um conhecimento só é verdadeiramente pleno se este pode ser aplicado também outro contexto e, neste sentido, o ensino interdisciplinar proposto visa a fundamentação dos elementos matemáticos, reforça os conceitos físicos envolvidos em uma amplitude maior do que quando ensinados separadamente proporcionando mais flexibilidade de raciocínio e aprendizado significativo.

References

- [1] M. Levi, The Mathematical Mechanic. Princeton University. 2009.
- [2] E. S. Loomis,. The Pythagorean Proposition. Michigan: NCTM. 1940.
- [3] Brasil; Parâmetros Curriculares Nacionais para Ensino Médio - Ciências da natureza, Matemática e suas tecnologias. MEC. 1999.
- [4] Y. M. Rodella, Paralelos entre a Física e a Matemática para o ensino de Geometria: Aplicações da interdisciplinaridade como recurso didático, Dissertação de Mestrado Acadêmico em Matemática em Rede Nacional, Profmat, UFSCar, (2016).