

Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics

Analogias no Ensino de Matemática

Norberto Carvalho Rocha Paterlini¹

PPGECE, UFSCar, São Carlos, SP

José Antonio Salvador²

Departamento de Matemática, UFSCar, São Carlos, SP

1 Resumo

Nas aulas de matemática do ensino básico temos observado ausência da prática e o enfoque centrado no contexto das justificativas e não das descobertas, bem como a valorização da essência das teorias em detrimento dos seus efeitos práticos, além de organizadas dentro de uma estrutura curricular em que a fragmentação dos conteúdos pode afastar o interesse dos aprendizes e resultar na baixa literacia científica que é observada nas principais avaliações nacionais.

A Matemática, além de ter a função de linguagem para a ciência, é também um modelo de organização do conhecimento. Neste trabalho, exploramos uma modalidade de pensamento alternativo a uma perspectiva eminentemente formalista, ressaltando uma prática didática voltada para desafios e descobertas, onde o entendimento experimental e intuitivo preceda o formal e dedutivo. As experiências prévias e conhecimentos anteriores ajudam-nos na adaptação a novas situações e na tomada de decisões, traçando paralelos entre problemas e situações que possuam estruturas similares. A abordagem de princípios estéticos e contextuais pode ocorrer através de relações analógicas, que estão no âmago do pensamento humano e da própria linguagem [?].

No processo de ensino e aprendizagem onde o objetivo é compreender fatos abstratos e experiências complexas, recorrer a fatos concretos e experiências diretas é de grande importância. A analogia é uma forma de proporcionar este tipo de experiência, já que muitos conceitos não podem ser construídos com uma experiência direta, como o de elemento químico, fóton, metabolismo, e etc. O uso de analogias pode ser usado também como estratégia integradora, de forma a diminuir a fragmentação disciplinar, já que elementos de uma área do conhecimento (análogo) podem ser usados para o entendimento de elementos de outra área (alvo).

As analogias podem ser exploradas completando sequências numéricas mais simples do tipo dos números figurados $1, 3, 6, ?, 15, 21, ?, \dots$, $1, 4, 9, ?, ?, 36, \dots$ ou as compostas com lei de formação diferente como $1, 3, 7, 15, 31, ?, 127, 255, \dots$

¹norberto.paterlini1@gmail.com

²salvador@dm.ufscar.br

Analogias entre objetos ou grandezas do tipo: A é como B, por exemplo, um átomo é como um pequeno sistema solar. As analogias geométricas como a que área de um polígono que se calcula de maneira análoga a área de um triângulo.

Analogias do tipo de proporções: A esta para B assim como C esta para D. Arquimedes já afirmava que era mais fácil fazer as demonstrações quando tinha adquirido e se tornado claras previamente pelo método, embora depois tivessem de ser demonstradas pela Geometria, já que sua investigação pelo referido método não conduzia a provas aceitáveis. Para iniciar a investigação de questões matemáticas Arquimedes considerava o método e analogias como valiosos instrumentos de descoberta, mas que deveriam ser posteriormente suplementados com as demonstrações rigorosas. Dentre as descobertas a que ele mais apreciava era a relação de áreas e volumes de um cilindro e da esfera nele contida [?]. De fato, se uma esfera de raio r está inscrita num cilindro circular reto, de altura $2r$ e cuja base tem raio r , segue que $\frac{V_E}{V_{Ci}} = \frac{S_E}{A_{Co}} = \frac{2}{3}$, em que A_{Co} é o volume do cone e V_{Ci} a área total do cilindro.

Este resultado histórico de Arquimedes foi um dos mais notáveis raciocínio analógico na matemática segundo Aaboe [?] e da mesma forma ele concebeu que o volume V_E de uma esfera de raio r é quatro vezes o volume do cone tendo por base um círculo máximo da esfera e altura igual ao raio da esfera, ou seja, $V_E = \frac{4}{3}\pi r^3$ e a idéia de que a área da superfície S_E da esfera é quatro vezes a de um de seus círculos máximos, $S_E = 4\pi r^2$, a julgar pelo fato de que a área do círculo é igual à de um triângulo que tem por base a circunferência e altura igual ao raio.

Além disso outras analogias de objetos do plano com os do espaço podem ser feitas.

A probabilidade de que se obtenha um número ímpar ou par no lançamento de um dado é análoga a de que caia cara ou coroa no lançamento de uma moeda.

Analogias físicas como a que queda de uma maçã e a órbita da lua ao redor da terra são fenômenos gravitacionais análogos que podem ser descritos a partir de um mesmo modelo matemático.

Como a matemática é considerada uma ciência demonstrativa, atentamos para o fato de que uma solução analógica hábil, sutil e sofisticada é válida como instrumento de descoberta e aprendizagem, mas não atingindo o caráter pleno de uma demonstração com o devido rigor formal. O raciocínio analógico é considerado um componente central da cognição humana, exemplos de seu uso são encontrados em materiais didáticos e nas explicações orais, propomos uma utilização sistemática e planejada deste recurso.

References

- [1] G. Ávila, Arquimedes a esfera e o cilindro, *RPM 10*, IMPA, Rio de Janeiro, RJ, 1990
- [2] N. C. R. Paterlini, Analogias e modelagem no ensino de ciências, Dissertação de Mestrado Acadêmico em Matemática, UFSCar, (2016).
- [3] A. Aaboe, Episódios da História Antiga da Matemática, Publicação SBM, Rio de Janeiro, RJ, 1984.