

Conhecimento Matemático e Racionalidade Estética

*José Carlos Cifuentes
Departamento de Matemática
e Programa de Pós-graduação em Educação
Universidade Federal do Paraná*

Tradicionalmente, assume-se que o conhecimento matemático é, por natureza, puramente racional, isso significa que, das capacidades do ser humano, principalmente a razão (*logos*) e a emoção (*phatos*), a única que lida com o conhecimento matemático é a razão. Essa tradição baseia-se na tese, que podemos chamar de platônico-cartesiana, de que os objetos matemáticos são idéias desligadas de toda experiência sensível e que a verdade matemática acede-se pela razão.

No entanto, são dimensões da aquisição do conhecimento, em geral, o racional e o emocional, isto último ligado à intuição e à experiência estética. Para Courant e Robbins: “A matemática, como expressão da mente humana, reflete a vontade ativa, a razão contemplativa e o desejo de perfeição estética. Seus elementos básicos são lógica e intuição, análise e construção, generalidade e particularidade”. Na matemática, a experiência estética consiste no reconhecimento da transcendentalidade de seus objetos, por exemplo, a triangularidade do triângulo. Transcender é “tirar de”. A experiência estética deriva do reconhecimento dessa transcendência.

A emoção não é apenas uma função biológica, é uma das faculdades humanas fundamentais, junto com a razão. Ela é uma capacidade intelectual pois é o reconhecimento de um valor e, portanto, é fonte de conhecimento, o conhecimento sensível.

Nesta oportunidade pretendemos mostrar que o conhecimento matemático não é somente objeto puro da razão, senão também da emoção através da intuição matemática e da apreciação estética. Na matemática, do ponto de vista racional, dá-se pouca ênfase à intuição matemática e aos processos do pensamento ligados a ela como a visualização, os argumentos narrativos e indutivos, a imprecisão. Na matemática atual privilegia-se uma abordagem racionalista cartesiana em detrimento dos aspectos mais intuitivos e concretos do conhecimento matemático.

Essa abordagem racionalista cartesiana teve suas origens em Platão, para quem os objetos matemáticos pertencem ao mundo das formas ou das idéias, desligados completamente de qualquer conotação espaço-temporal. Conhecer o objeto é criar o objeto, processo que lhe dá uma certa existência e uma certa concretude.

Para Aristóteles, pelo contrário, os objetos matemáticos têm sua origem na experiência sensível e são obtidos por abstração de objetos concretos. Podemos afirmar, inclusive, que, apesar da abstração, para Aristóteles eles não perdem sua conotação espaço-temporal, isto é, o objeto não pode ser desligado do seu contexto.

Essa tese pode ser verificada de várias formas. Por exemplo, quando Aristóteles diz que “o espaço é o lugar ocupado pelos corpos”, implicitamente afirma que não é concebível um espaço sem corpos que o ocupem, isto é, um espaço vazio, nem objetos que possam ser pensados separados de um certo espaço. Assim, também, o fato de Aristóteles ter desenvolvido “apenas” uma lógica de predicados monádicos significa, na realidade, que os predicados diádicos e outros de aridade superior deviam ser considerados monádicos, isto é, o entorno de um objeto era pensado como parte do próprio objeto.

Essa visão aristotélica foi deixada de lado a partir de Descartes onde são separados, dentre outros, o espaço dos objetos que o ocupam, criando-se o espaço vazio, e principalmente a razão da emoção. O racionalismo de Descartes teve essa origem.

Uma volta à visão de Aristóteles onde os objetos não podem ser separados de seus contextos permitiria uma abordagem estética da matemática, isto é, uma abordagem onde o conhecimento sensível da matemática tenha um lugar de destaque, onde a apreciação estética da matemática seja fator essencial na nossa capacidade de compreensão, sendo, portanto, fonte de conhecimento.

A matemática, do ponto de vista racional, tem como objeto o necessário e o universal. Ela é vista como absoluta. Demonstrar, do ponto de vista dedutivo, é fazer necessário.

Modernamente, pelo contrário, os teoremas de Gödel mostram que a “verdade matemática” não requer dessa necessidade lógica, pois existem verdades não demonstráveis. Esses teoremas de Gödel mostram também que a razão não pode ser considerada puramente formal. Existe uma racionalidade ligada aos fenômenos da emoção, uma racionalidade estética.

O estético não é apenas um olhar sobre a matemática, de fato existe um conteúdo estético na matemática. São valores estéticos da matemática, por exemplo, a perfeição, a simetria, o contexto, o contraste, a ordem, o equilíbrio, a simplicidade e a abstração, também a liberdade. Para Cantor, a essência da matemática reside na sua liberdade.

Em particular, o contexto dá existência espaço-temporal ao objeto, o contexto envolve uma outra concepção de espaço. Todo espaço é um contexto e também todo contexto é um espaço. Definir um conjunto, por exemplo, é criar um contexto para seus elementos.

Em fim, o estético é expressivo e toda forma de expressibilidade supõe uma linguagem. A linguagem é captadora de conhecimentos. A linguagem formal não pode captar o conhecimento emotivo, por isso, no caso da matemática, da necessidade de uma linguagem visual. A linguagem visual da matemática deve ser uma linguagem que admite a possibilidade de erro, como as linguagens da poética, que não lhe tiram riqueza e expressibilidade. São linguagens não científicas, isto é, não rigorosas no sentido de não seguirem regras, mas linguagens artísticas. O paradigma da exatidão na matemática é só necessário para as aplicações, não para a apreciação estética, e o erro é parte importante da apreensão dos entes matemáticos.

A matemática do erro é a matemática do suficiente. Por exemplo, é suficiente um certo número finito de termos de uma seqüência para “ver” intuitivamente a sua regra de formação ou seu limite.

Essa nova abordagem da matemática requer de uma alfabetização visual: é a necessidade de uma linguagem visual rumo a uma conceituação visual. Esse é o grande desafio que mudará o ensino da matemática no século XXI.