

"GEOMETRIA?! PARA QUE APRENDÊ-LA?"

Aniceh Farah Neves¹

NEVES, A.F. "Geometria?! Para que Aprendê-la?".
Revista Educação Gráfica, Bauru, v2, n.2, p85-90, 1998

ABSTRACT

Besides the curricular component, geometry also shows up in the everyday context. The aim of this article is to highlight the importance of its teaching, making clear the value of exercising visual perception, conception, representation and construction, so that it will be possible, in particular, to explore creative imagination.

Key Words: *geometry, teaching, visual perception, creative imagination.*

Palavras-Chave: *geometria, ensino, percepção visual, imaginação criadora.*

Indiscutível é a importância da geometria não apenas para a vida prática, mas também como integrante da própria matemática e de tantas outras áreas do conhecimento.

¹Professora Assistente do Departamento de Representação Gráfica da FAAC-UNESP, Bauru, e Doutoranda em Educação pela Faculdade de Filosofia e Ciências da UNESP-Campus de Marília.

Certamente, ela é fonte inesgotável de idéias, processos e atitudes inteiramente adequáveis à diversidade dos níveis de escolaridade que dela se ocuparem. A geometria pode ser motivadora, estimulante para o raciocínio, gratificante e desafiante para o professor e para o aluno. Todavia, estas características tão importantes não são percebidas pela grande maioria dos docentes e discentes, devido ao enfoque unilateral impresso a ela como suporte matemático.

A esse respeito, é oportuno mencionar - objetivando ampliar estas reflexões - as várias maneiras de formar conceitos sobre geometria, organizadas pelo professor da Universidade de Chicago, Zalman Usiskin e apresentadas no artigo "*Resolvendo os dilemas permanentes da geometria escolar*" (in Lindquist & Shulte, 1994). Assinala o autor que, em função da ausência de consenso entre os próprios geômetras quanto à natureza da matéria, a diversidade de visões sobre a geometria deveria estar refletida no currículo. *Dimensões* é a nomenclatura atribuída por Usiskin aos diferentes enfoques da geometria e que, sumariamente destacadas, são:

"Dimensão 1 - A geometria como estudo da visualização, do desenho, da construção de figuras. (p. 32)

Dimensão 2 - A geometria como estudo do mundo real, físico. (p. 33)

Dimensão 3 - A geometria como veículo para representar conceitos matemáticos, ou outros, cuja origem não é visível. (p.33)

Dimensão 4 - A geometria como exemplo matemático. (p. 34)"

(Usiskin, in Lindquist & Shulte, 1994, p. 34)

Tais formas de encarar a geometria sob uma perspectiva curricular

"sugerem dimensões de compreensão, porque o aprendizado de cada dimensão é relativamente independente do aprendizado das outras e também, porque cada dimensão

contém algumas idéias fáceis de assimilar e outras difíceis. Por isso as dimensões não podem ser ordenadas rigidamente no currículo." (Usiskin, in Lindquist & Shulte, 1994 p. 35)

O sistema escolar atribui acentuada importância às Dimensões 3 (*A geometria como veículo para representar conceitos matemáticos, ou outros, cuja origem não é visível*) e 4 (*A geometria como exemplo matemático*). Paralelamente, entretanto, a Dimensão 1 (*A geometria como estudo da visualização, do desenho, da construção*), acrescida de referências à Dimensão 2 (*A geometria como estudo do mundo real, físico*), deveriam ser contempladas com maior ênfase e atenção, em todos os níveis de escolarização.

A geometria é possível de ser reconhecida em todo lugar. No entanto, é preciso percebê-la, enxergá-la, senti-la, construí-la...

Observamo-la na regularidade dos hexágonos de uma colmeia natural, na variedade de formas em um cristal de neve... Na pintura ou escultura em que o artista claramente utiliza conhecimentos de geometria... Na atividade de um pedreiro, que mesmo não tendo conhecimentos geométricos, constrói uma casa através de procedimentos empíricos... Na simples disposição de pertences em uma gaveta... Na confecção de um bolo....

Cotidianamente ela nos envolve: nos afazeres rotineiros, no interior de um ambiente, na paisagem cultural, na profissão, no lazer, na comunicação visual através das formas... Deparamo-nos no dia-a-dia, querendo ou não, com situações em que se fazem presentes e necessárias noções de distância, proporção, semelhança, simetria, paralelismo, perpendicularidade, medição (comprimento, perímetro, área, volume)...

No decorrer de nossas experiências vivenciais, adquirimos o conceito geométrico das formas, das relações inerentes a elas e do seu papel na representação do espaço em que vivemos. A este respeito, num aparte enriquecedor, pondera Gerdes (1986, p.21):

"para geometrizar são necessários não só objetos geometrizáveis, mas também já a capacidade de, na percepção destes objetos, abstrair de todas as demais propriedades, para além da sua figura - e esta capacidade é o resultado de um longo desenvolvimento histórico de experiências humanas..."

No entanto, essas ligações com o mundo físico e real, mencionadas nos parágrafos anteriores, são ignoradas por grande parte dos estudantes, (de professores!) e de textos escolares básicos. Se utilizadas como componentes de tais publicações, parecem, de modo geral, destituídas de uma direção precisa em relação à paisagem natural e cultural que nos cerca.

Como componente curricular, a geometria oferece excelente oportunidade ao aluno de formar ou dominar conhecimentos que lhe possibilitem uma melhor compreensão do mundo aparente e das formas encontradas no ambiente natural e naquele construído pelo homem. É um conhecimento que, inicialmente, se baseia na apreensão das propriedades exteriores dos objetos através dos órgãos dos sentidos: o conhecimento sensorial. Contudo, à medida em que a atividade perceptiva sobre os objetos se organiza através das diferentes formas de linguagem, auxiliadas pelas representações, o pensamento racional passa a se estabelecer.

Assim, como integrante desse tipo de pensamento, a geometria pode conduzir o aluno ao desenvolvimento do pensamento geométrico por meio da:

- habilidade lógica (ao oferecer auxílio para aprender, analisar e reconhecer argumentos válidos ou não no contexto das formas e figuras geométricas e no próprio cotidiano);

- habilidade verbal (ao solicitar o manejo do vocabulário que lhe é peculiar);

- habilidade de representação gráfica (ao propiciar oportunidades para os estudantes expressarem graficamente suas idéias e aprenderem relações geométricas)

- e, sobretudo, habilidade do raciocínio visual.

Tais habilidades permitem ao estudante compreender e resolver questões referentes a outras áreas do conhecimento, bem como atuar em situações de vida que solicitem sua presença. Isto implica no vínculo direto da funcionalidade à significatividade da aprendizagem (Coll, 1996). Compete, pois, à educação escolar fazer com que os conhecimentos elaborados - conceitos, fatos, habilidades, procedimentos, atitudes, etc. - sejam efetivamente utilizados pelos alunos em circunstâncias que assim o exijam. Em simples palavras: os conhecimentos devem ser funcionais, significativos.

Por esta razão, o suporte oferecido pela geometria à vida prática e às várias disciplinas é, sem dúvida, de inestimável valor. Como se localizar no meio ambiente e se organizar no espaço interno da própria moradia sem o auxílio da geometria? Como entender conceitos e problemas de medida sem o embasamento geométrico? Como ler e interpretar mapas, plantas, gráficos sem o seu apoio ? ...

As formas e conteúdos geométricos possuem, portanto, uma especificidade pedagógica inalienável: além de potencialmente ricos pelo seu valor cultural, permitem - por sua capacidade intrínseca -

a percepção, a organização e a sistematização da experiência visual e espacial do estudante.

Alguns posicionamentos de Machado (1995) a respeito do ensino da geometria alicerçam a afirmação acima evidenciada. Para o autor, na *"dinâmica da construção do conhecimento geométrico"* deve existir *"articulação e trânsito"* entre os aspectos cognitivos deste processo: percepção, concepção, construção e representação, por ele comparados às faces de um tetraedro. O sistema de ensino parece privilegiar mais acentadamente - nas séries iniciais - as atividades de cunho perceptivo, deslocando-se, rapidamente, para a fase da concepção em que predominam o exercício da lógica, dos elementos conceituais, das definições, do encadeamento das proposições e demonstrações formais. Tendo em vista os programas curriculares, esta segunda fase predomina após as quatro séries iniciais.

As atividades intermediárias - construção e representação - não são suficientemente valorizadas e trabalhadas como elementos básicos do processo cognitivo. Aponta Machado (1995, p. 54, 55) que

"a fecundidade da geometria nasce precisamente da articulação das quatro faces acima citadas, uma vez que percebemos para construir ou quando construímos, para representar ou quando representamos. Analogamente, concebemos o que pretendemos construir, com a mediação das representações, ou construímos uma representação, como uma planta ou maquete para facilitar a percepção."

Tal articulação, a se processar mediante atividades integradoras, deveria acontecer em todos os níveis de ensino.

Em complemento às reflexões feitas, Lorenzato (1995, p. 6) lembra acertadamente :

"Aqueles que procuram um facilitador de processos mentais, encontrarão na Geometria o que precisam: prestigiando o processo de construção do conhecimento, a Geometria valoriza o descobrir, o conjecturar e o experimentar."

Como que num encadeamento sequencial, o pensamento de Lorenzato(1995), permite, por sua vez, reportar às considerações traçadas por Pessanha (1993, p. 31) no texto *Filosofia e modernidade*, mais precisamente para aquela em que o autor ressalta o sábio conselho do filósofo Gaston Bachelard - *"depende"* -, destinado aos espíritos endurecidos, inflexíveis firmados na concepção absoluta do *"portanto-portanto-portanto"*, desdobramento de uma racionalidade unidirecional, disciplinada, coercitiva e típica da estrutura dedutiva euclidiana. O *"depende"* abre espaço para o *"se, e se, e se..."* destituindo, dessa forma, o caráter impositivo e dogmático do *"portanto-portanto-portanto"* e permite a formulação de um racionalismo mais aberto e dinâmico.

E é justamente esse espaço outorgado às inúmeras áreas do conhecimento, especialmente à geometria - questão foco deste texto - que concorre para descobertas, conjecturas, experimentação e, essencialmente, para o resgate e a revalorização da imaginação e da peculiaridade criadora nela existente

" que nos tira do fatalismo mecanicista do mundo" (Pessanha, 1993, p.35).

Estreitamente ligada ao enfoque da geometria como estudo da visualização, do desenho, da representação e construção de formas e figuras, faz-se necessária uma outra reflexão de importância fundamental: alicerçada na imagem, a geometria exerce relevante papel na conquista de

conhecimentos científicos, tecnológicos e artísticos demonstrada pela história das civilizações através de um vastíssimo repertório de exemplos. Além de grande interesse histórico, ela encerra acentuado atrativo prático e estético.

A leitura de mundo e a comunicação de idéias ficam reduzidas e incompletas com o desconhecimento da geometria. Aliás, por este motivo, a própria visão da matemática torna-se deformada. A riqueza de imagens oferecidas pela geometria se presta não somente ao esclarecimento de situações abstratas, mas, em se tratando especificamente da matemática, possibilita a facilidade de explicação e clarificação de questões aritméticas, algébricas, conceitos e propriedades para o aluno.

Segundo Barbosa (1996) está comprovado que 82% das informações que nos chegam, procedentes do meio ambiente, nos atingem através do sistema visual. Grande parte do processo de aprendizagem é, sem dúvida, visual.

Portanto, o papel do sentido da visão na evolução humana é fundamental, pois o ser humano se torna quase que totalmente dependente dele. A sua manifestação como maneira prioritária de perceber o mundo exterior, foi, certamente, *"a grande capacidade culturalmente formativa para os seres humanos"* (Bronowski, 1985, p.13). Referindo-se ao mundo da ciência, este autor afirma estar ela inteiramente sujeita ao sentido da visão.

"Se nos indagarmos, suponhamos que Newton tivesse nascido cego e que toda a ciência desde então tivesse sido elaborada por cegos, será que o nosso conhecimento do mundo seria semelhante ao que é hoje? A resposta patentemente é não. (Bronowski, 1985, p.12)

Em seu texto, Bronowski nos

encaminha a uma atitude bastante reflexiva ao lembrar que obtemos a maior parte do nosso conhecimento do mundo exterior através do olho e, mesmo quando volvemos nosso pensamento para o interior de nossa consciência, utilizamos metáforas do olho para configurar nossa visão interior.

A experiência visual permite, assim, conhecer as imagens ao nosso redor alargando as possibilidades de contato com a realidade. Possibilita compreender melhor e reagir ao meio ambiente através do "ver" e "perceber" mais.

A imagem - e, obviamente, no contexto destas considerações, a imagem visual - é fator básico nesse processo. Indelévelmente associada e nela estruturada, encontra-se a forma. Na tentativa de simplificar sua compreensão, poder-se-ia dizer que, de um modo geral, todo o visível tem forma. Ela é tudo o que se pode ver - tudo o que apresenta contorno, tamanho, cor, textura... que ocupa espaço, assinala uma posição, indica uma direção...

Destacar ou discutir o difícil uso do vocábulo forma, bem como sua conotação semântica, é tarefa complexa e não apropriada para este momento. Ao mencioná-la, a intenção é alertar para uma revitalização do estudo e exploração criativa das formas geométricas e, conseqüentemente dos conteúdos a elas inerentes, nos diversos níveis de escolaridade, a partir, sobretudo, das formas geométricas básicas plenamente conhecidas por nós: o quadrado, o círculo e o triângulo equilátero.

Embora sejam tão simples e passem despercebidas para grande parte dos indivíduos, estas três formas básicas possuem características peculiares: originam-se de maneira diferente, apresentam dimensões internas próprias,

evidenciam um caráter diversificado quanto à sua própria natureza, aos seus ângulos, lados, curvatura, propriedades...

Ao serem exploradas proporcionam, pelo exercício da imaginação criadora, a origem de outras formas variadas através da decomposição e de combinações de uma determinada quantidade de formas iguais, operações estas que concorrem para a obtenção de efeitos e imagens diversas.

"... vale a pena explorá-las e segundo um método que elas mesmas nos podem sugerir."
(Munari, 1968, p. 136)

Este conselho do conceituado artista e designer Bruno Munari (1907), encontrado em *Design e comunicação visual* (1968), além de despertar o interesse pela forma - principalmente pela geométrica - impulsiona, certamente, o ato de pesquisar e ensinar e propicia ajuda na busca de respostas à questão: - "Geometria?! Para que aprendê-la?"

LORENZATO, S. Por que não ensinar geometria? *A educação matemática em revista - SBEM* - nº 4, p. 3-13, 1995.

MACHADO, N.J. *Epistemologia e didática: as concepções de conhecimento e inteligência e a prática docente*. São Paulo: Cortez, 1995.

MUNARI, B. *Design e comunicação visual*. São Paulo: Martins Fontes, 1968.

PESSANHA, J. A. Filosofia e modernidade: racionalidade, imaginação e ética. *Cadernos Anped*, nº 4, p. 7-36, 1993.

USISKIN, Z. Resolvendo os dilemas permanentes da geometria escolar. In: LINDQUIST, M. M., SHULTE, A. P. *Aprendendo e ensinando geometria*. São Paulo: Atual, 1994, p. 21-39.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, A. M. *A imagem no ensino da arte - anos oitenta e novos tempos*. 2ª ed. São Paulo: Perspectiva, 1996.

BRONOWSKI, J. *As origens do conhecimento e da imaginação*. Brasília: Editora da Universidade de Brasília, 1985.

COLL, C. *Psicologia e currículo - uma aproximação psicopedagógica à elaboração do currículo escolar*. São Paulo: Ática, 1996.

GERDES, P. *Sobre o despertar do pensamento geométrico*. Dresden, 1986, 283p. Tese (Doutorado em Filosofia) - Instituto Superior Pedagógico "Karl Friedrich Wilhelm Wander", Dresden (RDA)