



A Matemática num contexto de Projeto Educativo: evolução, estruturação, criatividade, ensino e objetividades

Helena de Fátima Sousa Melo

Se partirmos dos princípios que fundamentam um Projeto Educativo, estruturados em valores, metas e estratégias, podemos também obter as linhas orientadoras de um ensino/aprendizagem da Matemática. Do mesmo modo que a escola concebe um conjunto de objetivos na sua atuação, que lhe permite cumprir a sua função educativa, o ensino/aprendizagem da Matemática possui um conjunto de estratégias aplicáveis que possibilitam uma melhor eficácia na divulgação do seu conhecimento e no seu desenvolvimento.

Com o propósito de criar um ambiente cada vez mais propício à aprendizagem, o Projeto Educativo é um guia de trabalho que assegura coerência e coesão na atividade educativa. É um promotor de sucesso, de realização, desenvolvendo competências e consolidando valores como a interajuda, a responsabilidade e a cidadania. O ensino da Matemática possui um papel semelhante, através da sua ligação, cada vez maior, com o quotidiano.

Quer o Projeto Educativo, quer o ensino/aprendizagem da Matemática, não devem ser encarados como um produto acabado, mas sim como um processo vivo, dinâmico, aberto, operacional e praticável, capaz de concretizar-se e direcionado para um objetivo maior.

A perceção da necessidade de ter que existir um Projeto Educativo, ou um adequado ensino/aprendizagem da Matemática, não é de agora. O homem, com o objetivo de desenvolver e partilhar ideias, há muito que os têm estruturados em pensamento, principalmente quando o ensino/aprendizagem deixa de ficar associado às classes de maior poder, para ser dirigido aos que têm sede de saber.

O conhecimento matemático teve origem nas regiões banhadas pelo Mar Mediterrâneo. Apesar de sabermos que outras culturas tiveram influência na evolução dessa forma de conhecimento, a sua organização intelectual e social se deve, particularmente, a antiga Grécia. Por várias razões, ainda pouco



explicadas, a civilização ocidental, que resultou dessas culturas, impôs-se a todo o planeta, e com ela, a Matemática.

Nas escolas filosóficas da antiga Grécia, iniciadas por volta de 580 a. C., pode-se dizer que principia o ensino e a aprendizagem da Matemática, apesar de que nessa altura, não havia distinção entre as diversas áreas do conhecimento e o pensamento humano, todas as áreas faziam parte de um todo, e cada qual era, por si só, também um todo. Por isso, Tales de Mileto, considerado o precursor destas escolas, seguido por Pitágoras, Platão, Aristóteles, Euclides entre outros, eram, por assim dizer, ao mesmo tempo filósofos, matemáticos, pedagogos, etc.

Desde este tempo, há a preocupação com o ensino e a aprendizagem de modo geral. Segundo os filósofos desta época, «a questão primordial não era o que sabemos, mas como sabemos».

Sócrates (470–399 a. C.) ocupou-se apenas de assuntos éticos. Este filósofo sempre dizia que a sua sabedoria era limitada à sua própria ignorância (*Só sei que nada sei.*). O seu discípulo Platão (428/27–347 a. C.) já tratava de todos os temas. Platão desenvolveu a noção de que o homem está em contacto permanente com dois tipos de realidade: a inteligível (a realidade imutável, igual a si mesma) e a sensível (a realidade mutável, que nos afeta os sentidos). Para Aristóteles (384–322 a. C.), discípulo de Platão, o estudo da natureza era assunto inteiramente pacífico, tão bem quanto o estudo do homem, dando contribuições em diversas áreas do conhecimento humano, seguindo os passos do grande erudito Demócrito de Ábdera (460–370 a. C.), considerado o maior expoente da teoria atômica ou do atomismo, segundo a qual, tudo o que existe é composto por elementos indivisíveis, chamados átomos (do grego temos «a», que significa negação e, «tomo», divisível).

Nestas escolas filosóficas, fundamentadas num ideal, as ideias e os pensamentos, desenvolvidos e transmitidos, absorvidos e propagados, iniciam, de certo modo, a interação entre o ensino e a aprendizagem. Floresceu a instituição da escola, com classes de alunos e professores, tendo tido destaque os sofistas, escola fundada por volta de 480 a. C., como os primeiros a dar prosperidade ao ensino remunerado.

Aristóteles, fundador da escola filosófica denominada o Liceu, na sua obra «Poiética»^[1] aborda a *mímesis*, ou seja, a imitação, como o primeiro estágio da criação intelectual e artística. O ato de imitar, segundo este filósofo, é inseparável no homem, fazendo-o mesmo encantar-se com o imitado, pois

quanto mais próximo for do real, mais verdadeiras são as obras por ele inspirado. Porém, surge um problema, uma contradição entre verdade e a recriação, que é superado por Aristóteles através do conceito da verossimilhança (a semelhança do real, do verdadeiro), legitimando o imitado.

Pela *mímesis* temos um tipo, uma forma e um método de educação. Mas para podermos imitar, temos que observar, olhar, contemplar, que em grego está associado ao verbo *théoria*, que por sua vez, vem do substantivo *theio*, que quer dizer «Deus». Este olhar, não é um simples olhar, deve ser um olhar de quem quer conhecer, de quem busca o conhecimento, de quem reflete, medita, possibilitando assim, a construção de modelos abstratos para reproduzir o real em um outro nível de conhecimento.

Ao mesmo tempo que há esta reflexão sobre a realidade, há também a capacidade do homem, com a sua criatividade, de mudar o ambiente em que está inserido, e a si mesmo. Temos a contemplação como geradora de criatividade.

Como consequência, há uma evolução do conhecimento e a possibilidade de redefinições. O homem está condicionado pelo ambiente e pela sua educação, com habilidade de mudá-los.

O que é abordado por Aristóteles, neste seu trabalho, de certo modo, pincela a estrutura de um Projecto Educativo e o conceito de ensino /aprendizagem. Pois há a preocupação de contemplação, criação e modificação do meio ambiente em prol de uma escola criadora e inovadora.

No entanto, devemos salientar que a criatividade e a originalidade não devem ser empreendidas a todo custo. Estas devem decorrer de um esforço livre e voluntário do aluno, muito bem orientado pelos professores, que o ajudaram a atingir a sua maturidade intelectual.

Na Idade Média, entre o século V e século XV, o pensamento clássico foi bem conhecido e valorizado. No entanto, tal conhecimento e valorização diziam respeito, sobretudo a um único filósofo grego, Aristóteles.

Na Renascença, período compreendido entre os finais do século XIII e meados do século XVII, uma das suas características é o renovamento das antigas escolas filosóficas gregas, realçando-lhes o conteúdo de humanidade, presente em todas elas, não obstante a variedade das suas orientações. Neste período são mais ou menos representadas todas as escolas filosóficas da antiguidade, especialmente a platónica e a aristotélica. O ídolo da Renascença é Platão: artista e dialético, teórico do amor e da beleza, iniciador da ciência matemática da natureza.



Em fins do período renascentista aparece o gênio de René Descartes (1596–1650). Na sua obra «Discurso do Método»^[2], conseguimos perceber a forte associação entre os mecanismos cognitivos humanos e os esquemas lógicos e matemáticos conhecidos. Além disso, também podemos sentir a absoluta subordinação dos demais ramos do conhecimento ao conhecimento lógico-matemático. Baseados na sua obra, podemos dizer que é a Matemática, enfim, que fornece o modelo para o conhecimento: ela é o esteio a partir do qual o conhecimento lança suas possibilidades.

Este pensamento também predominava na antiga Grécia, onde os trabalhos intelectuais — em especial na filosofia, na matemática e nas artes — eram considerados superiores aos trabalhos físicos, que eram relegados aos escravos e às classes sociais mais baixas.

Entre os contemporâneos de Descartes, já havia resistências às suas ideias e Pascal (1623–1662) foi um dos que se destacaram.

O pensamento cartesiano foi fortemente influenciado por Galileu (1564–1642), com quem a matemática assume uma importância crucial na ciência. Ele afirma: «A filosofia encontra-se escrita neste grande livro que continuamente se abre perante nossos olhos (isto é, o universo), que não se pode compreender antes de entender a língua e conhecer os caracteres com os quais está escrito. Ele está escrito em língua matemática, os caracteres são triângulos, circunferências e outras figuras geométricas, sem cujos meios é impossível entender humanamente as palavras; sem eles nós vagamos perdidos dentro de um escuro labirinto».^[3]

Galileu, também fortemente contestado na sua época, introduziu a ciência explicativa e experimental, em oposição à ciência descritivo-contemplativa do tipo aristotélica, dominante no pensamento medieval. Obstinado à ideia da razão, como instrumento para se atingir a verdade pela via da demonstração geométrica, Galileu trazia, nos seus escritos, os elementos que constituiriam o método cartesiano.

Segundo alguns estudos, foi a partir do século XVIII que a Matemática, como disciplina, começou a constar nas escolas, por um reflexo da Revolução Industrial, cujos sistemas passaram a exigir mais do cidadão. Durante as guerras mundiais a matemática cresce e toma importância nas escolas do mundo, mas a escala das dificuldades do aprendizado cresce e a reprovação aumenta, começando a surgir os atritos entre a disciplina das ciências exatas e os alunos que, sem estímulos, fracassam. Há uma introdução às inovações através do matemático Félix Klein (1849–1925) que se preocupou, para além dos seus trabalhos em investigação matemática, com as questões do aprender matemático. Com a Guerra-fria e a corrida espacial, há uma preocupação em relação ao currículo escolar, em relação a estruturação do ensino. Afigura-se a ideia de Projecto Educativo.

Em relação ao currículo da disciplina de Matemática, diz Ubiratan D'Ambrosio^[4]: «A alternativa que proponho é orientar o currículo matemático para a criatividade, para a curiosidade e para crítica e questionamento permanentes, contribuindo para a formação de um cidadão na sua plenitude e não para ser um instrumento da interesse, da vontade e das necessidades das classes dominantes. A invenção matemática é acessível a

todo o indivíduo e a importância dessa invenção depende do contexto social, político, econômico e ideológico.»^[5]

O processo criativo está presente no cotidiano da matemática. Este faz com que o trabalho docente do professor de matemática passe a ser mais estimulante, tornando o professor, um articulador do conceito e não apenas um transmissor de definições e dados, que são memorizados como algo mecânico. O pensamento criativo, antigamente, era visto como inspiração divina, passando a ser melhor estudado a partir dos meados do século XX.

A criatividade é um processo mental em que usamos a imaginação para conseguirmos uma novidade. Por sua vez, a inovação é um processo de agregação de conhecimento à ideia nova, com o propósito de alcançar um processo, um método, ou uma estratégia que se torne útil. Assim, «criar é pensar algo novo» e «inovar é fazer algo novo». Por esta razão, precisamos ser criativos e inovadores no que concerne ao ensino da Matemática.

O especialista em inovação empresarial John Kao (1950–...) afirma: «defino criatividade como o processo através do qual as ideias são geradas, desenvolvidas e transformadas em valor.»

Para a psicóloga Maria Inês Felippe^[6]: «A criatividade compreende a intenção criativa, que é o querer fazer diferente; o pensamento criativo, que é o pensar diferente; e a ação criativa, que é o fazer diferente.(...) Para desenvolver o pensamento criativo, primeiro é preciso aprender a desaprender, ou seja, liberar-se dos antigos hábitos para poder rever, questionar, descobrir, em seguida utilizar integralmente o cérebro, tanto o lado direito, da imaginação, intuição, criação, sentimento, quanto o lado esquerdo, da lógica, razão, sistematização, planejamento.»

O modo pelo qual, durante muito tempo, o conhecimento matemático foi transmitido aos alunos, fez com que esta «disciplina» fosse apontada como um dos problemas do ensino em todos os níveis.

Diz Ubiratan D'Ambrosio: «O ensino de fatos e conceitos apresentados como verdades absolutas e incontestáveis, como um corpo de conhecimentos congelado ao longo de séculos, não pode responder à enorme curiosidade dos jovens e nem à própria dinâmica da elaboração do conhecimento. A aquisição desse conhecimento é falsamente verificada através de provas e testes.»^[7]

A matemática se tornou um elemento constituidor da legitimação do conhecimento verdadeiro e de garantia de certeza, desenvolvendo uma noção de razão. A racionalização crescente do mundo e da realidade teve as suas origens na Grécia Antiga e se constituiu, como a compreendemos hoje, a partir da chamada Revolução Científica do século XVII.^[8]

A escola vem sendo pensada, organizada e vivenciada com base, fundamentalmente, na racionalidade cartesiana. Quer a organização dos seus espaços e tempos, quer a constituição dos saberes escolares têm, na razão cartesiana, os seus modelos. Assim, os currículos seguem o «modelo da escada», baseados na «lógica do mais simples ao mais composto». Os currículos de matemática têm por base uma composição linear, ou seja, ensina-se isso com vistas ao ensino daquilo, o aluno precisa saber isso senão não consegue aprender aquilo. Além disso, os saberes que constituem os currículos escolares são compre-

endidos como verdades eternas, pré-existentes ao ser humano e, portanto, imutáveis, propiciando com que todo e qualquer sentimento, sensação, emoção, ou intuição, que não seja de índole intelectual, deva ser repelido.

Neste contexto, apesar da Matemática aparecer como a «disciplina» por excelência, uma vez que a ela é atribuído o papel de «formar a mente», de certa forma, o seu papel crucial no «desenvolvimento do raciocínio» é prejudicado, pois a sua importância deve ser ressaltada pela sua aplicabilidade e não por questões de hierarquização.

Emerge, com mais ênfase, a sua conceção como um Projeto Educativo. O ensino da Matemática começa a ser moldado de uma forma mais ajustada à realidade.

Os desafios foram enormes e a escola necessitou ser repensada. Como consequência, a escola modificou-se radicalmente, abrindo-se para os alunos, os professores, os pais, rompendo com a racionalidade cartesiana que estava na base da organização escolar.

Mas, para que esta nova estruturação possa existir, faz-se necessário a presença de um professor consciente que desiniba e estimule os vários momentos que ocorrem durante uma aula, procurando desenvolver, a nível pessoal e interpessoal, a flexibilidade. Um professor que seja capaz de se adaptar aos novos cenários educacionais, recorrendo a práticas pedagógicas mais criativas e inovadoras.

Assim, o professor, indo de encontro aos seus propósitos, deve esforçar-se por fazer com que os seus alunos tomem consciência do ponto de chegada, do caminho percorrido, do método utilizado e do propósito a ser cumprido, assegurando também que o saber adquirido não seja nem puramente verbal, nem puramente formal, devendo ser integrado na personalidade. Sob esta perspetiva, o educador não é somente um professor que ensina Matemática, mas sim, o agente que cultiva a inteligência dos jovens, equilibrando a realidade de um determinado assunto com a imaginação dos seus alunos, de modo a conduzi-los, sempre que possível, à redescoberta.

A Matemática como disciplina tem características próprias. Quer para aprendê-la, quer para ensiná-la, é preciso ter uma determinada atitude, pois não basta ter apenas conhecimento teórico e prático, é necessário conceber uma metodologia própria, uma participação ativa, um envolvimento direto por parte do aluno, um voltar, várias e várias vezes, ao mesmo tema, sob diferentes perspetivas. Cabe ao professor ensinar o aluno a aprender com estas diferentes abordagens, com criatividade e inovação.

O ensino da Matemática, em todos os níveis de ensino, tem atingido índices preocupantes. Não só em termos de reprovação como também de interesse. Os professores, por vezes, não sabem como cativar os alunos. Por sua vez, grande parte dos alunos está, de modo geral, desmotivada e desinteressada. O ensino da Matemática, há muito, vem atravessando uma situação de desânimo para quem ensina e para quem aprende.

As questões apontadas são sempre as mesmas, apenas modificadas pelo tempo. As soluções sugeridas são sempre as mesmas, vestidas de uma roupagem mais modernizada.

Há que quebrar o ciclo! Há que ter cautela!

Para John Kao, «não se pode usar velhos métodos para novos problemas». Há que repensar novas estratégias.

Um professor de Matemática, para além das suas qualidades científicas e pedagógicas, deve ter espírito crítico para selecionar a informação a ser transmitida e também de investigação, completando esta informação e não satisfazendo apenas o conteúdo programático da disciplina. É importante também que este seja criativo, espontâneo, que saiba ser claro na exposição dos conteúdos, para tornar o saber acessível a todos, deixando-o formar-se espontaneamente no espírito do aluno.

As perspetivas do processo ensino/aprendizagem alteram consoante o desenvolvimento de novas técnicas e teorias sobre a forma de como aprendemos e pensamos. Hoje em dia, desenvolver as capacidades dos alunos é tão, ou mais, importante que a quantidade de conteúdos transmitidos. Assim, é necessário, na formação de professores, que também se dê prioridade ao desenvolvimento de atitudes que permitam aceitar mudanças e inovações, bem como fazê-las através de práticas de reflexão, troca de experiências e cooperação.

É imprescindível que a disciplina de Matemática saiba dar aos alunos um papel mais ativo na construção do seu próprio conhecimento, harmonizando os objetivos do domínio cognitivo, social e humano, e estabelecendo relações com a realidade envolvente, e não sendo uma mera recriação artificial desta.

O ano de 2009 foi o ano europeu da criatividade e da inovação. Teria sido um bom momento para se iniciar, tendo por base inspiradora a objetividade de um Projeto Educativo, uma reapreciação e uma reorganização do modo como trabalhamos esta disciplina tão desafiante.

Notas

- ^[1] Poética de Aristóteles. Tradução, comentário e índices analítico e onomástico de Eudoro de Souza. Coleção Os Pensadores. São Paulo: Abril Cultural, 1984.
- ^[2] Descartes: Discurso do Método. Trad. Elza M. Marcelina. Brasília: Editora da UnB; SP: Ática, 1989.
- ^[3] Galileu, G. O Ensaíador. Trad. Helda Barraco. SP: Nova Cultura, 1999 [original 1623, p. 46]. (Os Pensadores).
- ^[4] Doutor em Matemática, professor emérito da Unicamp, membro do Conselho da Pugwash Conference on Science and World Affairs. Signatário das declarações do Fórum «Ciência e Cultura» da Unesco. Presidente do IEF (Instituto de Estudos do Futuro).
- ^[5] A interface entre História e Matemática, texto de Ubiratan D'Ambrósio. <http://vello.sites.uol.com.br/interface.htm>
- ^[6] Maria Inês Felipe é psicóloga, pós-graduada em Administração de Recursos Humanos e Mestra em Criatividade e Inovação Aplicada pela Universidade de Santiago de Compostela, Espanha.
- ^[7] D'Ambrósio, Ubiratan. Educação para uma Sociedade em Transição. Campinas: Papirus Editorial, 1999.
- ^[8] Châtelet, F. Uma História da Razão: Entrevistas com Émile Noël. Trad. Lucy Magalhães, RJ: Jorge Zahar, 1997.

Helena de Fátima Sousa Melo

Departamento de Matemática, Universidade dos Açores