

# Preparar o futuro...

EDUARDO VELOSO

A desgraçada situação em que se encontram os ensinos básico e secundário de matemática não precisa ser mais salientada e é natural o desânimo que tem despertado em muitos de nós, professores. Mas o que se deve esperar de uma associação com as tradições da APM é uma atitude forte de luta contra o que julgamos errado na presente situação da educação matemática. É um facto que a nossa associação tem de várias formas criticado os novos programas e outros aspectos muito negativos da recente acção governativa, mas penso no entanto que não estamos preparados para uma contribuição plena, que espero nos seja pedida dentro de pouco tempo, na construção de um futuro melhor para a experiência matemática dos alunos do básico e do secundário. Por vezes — por exemplo, quando se critica repetidamente que foram introduzidos novos programas sem terem chegado a ser avaliados os anteriores... — até parece que um simples voltar ao passado recente seria

solução para os nossos problemas. É certo que a situação se degradou muitíssimo, no que diz respeito a programas, avaliação dos alunos e outros aspectos do sistema educativo, devido à acção do nosso «iluminado» ministro, mas isso não significa que o ponto de partida fosse aceitável — penso até, e julgo que não estarei sozinho, que os programas anteriores, sobretudo o do ensino básico, eram matematicamente pobres e que certas decisões sobre o sistema educativo de anteriores ministros da educação abriram caminho para os disparates do actual.

Preparar o futuro, portanto... Devemos ter coragem para enfrentar o trabalho imenso que está por fazer, estabelecer prioridades e depois convocar todos os apoios disponíveis para executar o plano que traçarmos...<sup>[1]</sup> Neste primeiro e breve artigo pretendo apenas chamar a atenção para alguns aspectos do pensamento pedagógico de Sebastião e Silva que podem abrir algumas pistas<sup>[2]</sup> e suscitar outras contribuições.



*A modernização do ensino da Matemática terá de ser feita não só quanto a programas, mas também quanto a métodos de ensino. O professor deve abandonar, tanto quanto possível, o método expositivo tradicional, em que o papel dos alunos é quase cem por cento passivo, e procurar, pelo contrário, seguir o método activo, estabelecendo diálogo com os alunos e estimulando a imaginação destes, de modo a conduzi-los, sempre que possível, à redescoberta.*<sup>[3]</sup>

Talvez a característica mais notável de Sebastião e Silva, como professor, consistisse no facto dos conteúdos matemáticos que eram objecto da sua exposição nunca aparecerem como pontos de partida a quem estava a ouvi-lo, mas como resultado de uma investigação — seja para resolver um problema com origem exterior à própria matemática ou pela necessidade de desenvolvimento interno da matemática, imaginando um novo conceito ou procurando demonstrar um novo teorema. A matemática não era assim «despejada» sobre nós, como «ouvintes», mas construída, na medida do possível, com a nossa participação activa.

Naturalmente, quando Sebastião e Silva expunha, no Centro de Estudos Matemáticos de Lisboa, resultados das suas investigações, esse modo de proceder resultava de modo quase automático. Tratando-se de novos conceitos ou do desenvolvimento de uma teoria já existente, como por exemplo a axiomática das distribuições de Laurent Schwartz, o que nos era proposto era precisamente o acompanhamento crítico e participado da investigação que estava a ser feita. De resto, esta estratégia seguia a linha de uma conhecida proposta pedagógica de Henri Lebesgue — *o professor deve pensar diante dos seus alunos*. Laurent Schwartz era exemplar a este respeito: nos seminários que orientava em Paris, no início dos anos sessenta, a «matéria» de estudo era sempre alguma investigação que estivesse a iniciar, e as sessões semanais de trabalho consistiam na discussão, com a nossa participação, dos avanços e recuos que qualquer investigação comporta.

No entanto, numa cadeira como *Complementos de Álgebra*, quando se tratava de nos fazer conhecer por exemplo a teo-

ria dos grupos, como fazer? Não seria com certeza «fingir» que se estava a «descobrir naquele momento» uma nova teoria matemática... A solução era recriar connosco os passos históricos da sua construção, atingindo dessa forma a mesma finalidade pedagógica. É significativo que a cadeira criada por Sebastião e Silva na licenciatura em Ciências Matemáticas se tivesse chamado precisamente *História do Pensamento Matemático*. O que revivíamos nas suas aulas era o pensamento matemático que tinha conduzido a novos conceitos, a novos resultados, ou a uma nova estrutura matemática.

Sabemos, pela nossa experiência universitária e também pelo que conhecemos da prática corrente do ensino da matemática no básico e no secundário, como são tão raros os exemplos concretos daquilo a que Sebastião e Silva apelidava *método activo*. Quando lemos com atenção as «metas» e os «programas» e de um modo geral os textos produzidos pela actual equipa ministerial — como o que citamos a seguir, dos Programas e Metas Curriculares, e os comparamos com textos de Sebastião e Silva sobre temas semelhantes (como aquele com que iniciamos este artigo), embora possam parecer «tudo verdades» ou «as banalidades do costume» sobre educação matemática, percebemos que o espírito pedagógico, por assim dizer, que perpassa nesses textos é totalmente divergente... Os extensos conteúdos e o modo como as «Metas» e «Programas» estão redigidas e são associadas a uma avaliação consistindo em exames de duração limitada obrigam na prática os professores a adoptar o método expositivo tradicional e impedem que se «perca tempo» a estimular a imaginação dos alunos e a conduzi-los à redescoberta. Para Nuno Crato, Sebastião e Silva seria certamente um pedagogo «romântico»...

*Com base em investigação recente sobre o ensino da Matemática, adota-se uma estrutura curricular sequencial, que se justifica atendendo a que a aquisição de certos conhecimentos e o desenvolvimento de certas capacidades depende de outros a adquirir e a desenvolver previamente.*

*Promove-se desta forma uma aprendizagem progressiva, na qual se caminha etapa a etapa, respeitando a estrutura própria de uma disciplina cumulativa como a Matemática.*<sup>[4]</sup>

—Programas e Metas Curriculares

## PRIMADO PARA A INTUIÇÃO E PARA A GEOMETRIA

*O professor não deve forçar a conclusão: deve deixá-la formar-se espontaneamente no espírito do aluno.*<sup>[6]</sup>

*(...) dar ao ensino uma orientação de tal modo natural,*

*que o aluno seja levado a aceitar os factos intuitivamente, e com uma força de convicção semelhante à que nos vem da demonstração rigorosa desses factos.*<sup>[7]</sup>

*Se não houver tempo — o que é bem provável — podem-se omitir as demonstrações. O que importa, por enquanto, são as intuições: essas de modo nenhum devem faltar.*<sup>[8]</sup>

A introdução à teoria dos grupos feita na cadeira de *Complementos de Álgebra* era exemplar quanto ao primado dado à intuição e à geometria. Poderia parecer que numa cadeira de Álgebra, a estrutura de grupo deveria ser apresentada com recurso à álgebra ou aritmética elementares. No entanto, não era esse o caminho seguido nos *Complementos de Álgebra*. Como o que importa, de início, são as intuições... e como a intuição visual é um dos meios mais fortes que possuímos para aceder ao conhecimento, a geometria é o domínio mais apropriado para uma iniciação aos grupos — e daí um inesquecível primeiro contacto com as transformações geométricas e com o *programa de Erlangen* de Felix Klein. De resto, o uso de figuras, como recurso inicial no estudo de objectos matemáticos de carácter totalmente abstracto, era prática corrente em Sebastião e Silva. Recordo-me da surpresa que foi para mim, quando estudei a derivação em pontos fronteira nos espaços de Banach, ver o meu orientador desenhar subconjuntos e fronteiras para suportar essa investigação. Esta prática era mesmo recomendada: «Como recurso intuitivo, o leitor pode referir-se ao modelo euclidiano, imaginando os elementos dos espaços como vectores ou pontos do espaço ordinário. Mas é preciso não perder de vista que a categoria dos espaços de Banach é muito mais extensa, incluindo o espaço de Hilbert e muitos outros espaços funcionais que ocorrem nas aplicações.»<sup>[9]</sup>

Mas seria totalmente errado concluir, destas e doutras práticas e recomendações, que as intuições chegam, são suficientes. Como muito bem salienta J. Carvalho e Silva no já referido artigo na *Gazeta de Matemática*, Sebastião e Silva tinha ideias muito precisas sobre as finalidades do ensino de matemática para todos os alunos: «A meu ver são principalmente o sentido crítico e a autonomia mental as qualidades que um professor de matemática se deve esforçar por desenvolver nos seus alunos.»<sup>[10]</sup> Em matemática, o sentido crítico e a autonomia mental adquirem-se através da prática crescente de explorações e investigações, do uso da intuição e da imaginação na construção de novos conceitos e ao mesmo tempo da verificação, através do uso da lógica dedutiva e da demonstração, do conteúdo real das definições dadas e dos resultados obtidos. Por isso, «se é muito importante estimular no aluno a intuição e a imaginação criadora, não menos importante é desenvolver nele o espírito crítico, o hábito da análise lógica e do raciocínio rigoroso.»<sup>[11]</sup>

## UMA AVALIAÇÃO COERENTE COM OS MÉTODOS DE ENSINO

*O que é preciso é não confundir cultura com erudição e sobretudo com o enciclopedismo desconexo, imensa manta de retalhos mal cerzidos, que vão desde as guerras púnicas até ao sistema nervoso da mosca. É esse, a bem dizer, o tipo de cultura que tende a produzir o ensino tradicional, baseado num sistema de exames que só permite apreciar memorizações e automatismos superficiais.*<sup>[12]</sup>

Sem querer tirar conclusões para além das afirmações conhecidas de Sebastião e Silva sobre o «sistema de exames» aqui referida, limitar-me-ei a relatar um episódio que se passou no exame final, no ano lectivo 1949–50, da cadeira *Complementos de Álgebra*. A prova começou de *manhã* e terminou *ao fim da tarde*, com intervalo para almoço... Não me lembro do número nem das questões apresentadas — eram poucas, três ou quatro —, mas estou certo que se tratava de propostas de exploração ou pequenas investigações, o que seria de esperar da parte de um professor que defendia um método activo de ensino como o que acabamos de indicar. Uma das propostas — julgo que se trata-

va de transformações geométricas — interessou-me de tal modo que estive *o dia inteiro* a trabalhar nela, esquecendo-me completamente de responder fosse o que fosse às outras... Foi a primeira investigação em matemática que fiz na vida. E Sebastião e Silva deu-me uma classificação na cadeira como se eu tivesse respondido a todas as questões propostas no exame...

### EM JEITO DE CONCLUSÃO...

Jaime Carvalho e Silva escreveu na Gazeta de Matemática o artigo — *O pensamento pedagógico de José Sebastião e Silva: uma primeira abordagem* — pouco depois de terem passado 80 anos sobre o nascimento de Sebastião e Silva. Neste momento estamos a comemorar 100 anos do seu nascimento. Julgo que o melhor e mais significativo modo de terminar este artigo é simplesmente repetir uma das afirmações aí feitas: «os responsáveis pelo ensino da matemática em Portugal não têm dado qualquer atenção aos seus escritos, o que faz com que pareça estar sempre a começar-se tudo de novo.»

Comecemos portanto tudo de novo, e *preparemos assim um futuro melhor*, apoiados nas experiências anteriores e nas propostas pedagógicas de Sebastião e Silva. Discutamos, como fundamentos de um currículo a construir:

- objectivos de um ensino de matemática para todos,
- conteúdos matemáticos,
- métodos de ensino,
- processos de avaliação.

### Notas

- [1] Para ter uma ideia desse «trabalho imenso», leia o editorial do número temático da E&M de 2013, de Rita Bastos e Eduardo Veloso, «A cultura matemática como finalidade da educação obrigatória», a partir da frase «Como diria Luther King, nós temos um sonho...».

- [2] O recurso a Sebastião e Silva como referência pedagógica para «preparar o futuro» tem por causa próxima as comemorações sobre o centenário do nascimento desse grande matemático e professor, que se iniciaram com a abertura da esplêndida exposição *O Homem, o Cientista, O Professor* na Reitoria da Universidade de Lisboa. Os recursos para este artigo resultam da minha experiência pessoal, que começou como seu aluno em Complementos de Álgebra, no ano lectivo 1948–49, e do magnífico artigo de Jaime Carvalho e Silva, publicado na Gazeta de Matemática, *O pensamento pedagógico de José Sebastião e Silva: uma primeira abordagem*, de que recomendo a leitura (<http://www.mat.uc.pt/~jaimecs/pessoal/sebsilva.html>).

- [3] Silva, J. S. e., *Guia para a utilização do Compêndio de Matemática*, (1º vol). 1964, Lisboa: Min.Educação/OCDE.

- [4] Ministério da Educação e Ciência, *Programas e Metas Curriculares, Matemática*, Ensino Básico. MEC: 2013.

- [5] idem 3.

- [6] idem 3.

- [7] Silva, J. S. e, A teoria dos logaritmos no ensino liceal. *Gazeta de Matemática*, 1942. III(12): p. 10–13.

- [8] Silva, J. S. e, *Guia para a utilização do Compêndio de Matemática* (2º e 3º vol). 1965–66, Lisboa: Min. Educação/OCDE.

- [9] Silva, J. S. e, Bento de Jesus Caraça, in DL. 25/6/1968.

- [10] idem 9.

- [11] idem 8.

- [12] idem 3.

EDUARDO VELOSO