

Editorial

Ana Maria Boavida
Fátima Alonso Guimarães

Este número da revista *Quadrante* é dedicado ao *Ensino da Álgebra* que, desde há muito, tem merecido a atenção dos investigadores em Educação Matemática. No entanto, apesar da ampla discussão e variedade de abordagens utilizadas, persistem grandes dificuldades na aprendizagem da Álgebra que continua a constituir um obstáculo para o sucesso dos alunos em Matemática.

Esta constatação justificaria, por si só, a pertinência da publicação de um número sobre o tema. Porém, o recente reajustamento do programa de Matemática do ensino básico, reforça a sua relevância e torna-o especialmente oportuno. Na verdade, o novo programa, indo ao encontro do que se passa a nível internacional, considera o desenvolvimento do pensamento algébrico um dos eixos fundamentais em torno do qual se deve organizar o ensino e aprendizagem desde os primeiros anos e ao longo de todo o ensino básico. Estabelece, assim, um percurso de aprendizagem prévia no 1.º e 2.º ciclos visando um maior sucesso na aprendizagem posterior da Álgebra que é introduzida, como tema programático, nos 2.º e 3.º ciclos.

A Álgebra desde sempre foi considerada uma das áreas essenciais da Matemática. Na sua evolução ao longos dos séculos, foram surgindo várias perspectivas e formas de a conceptualizar que tiveram repercussões nos modos de a entender no campo educativo. Estas repercussões são testemunhadas quer pela visibilidade que a Álgebra foi tendo nos currículos de Matemática, quer na terminologia usada, quer ainda nas propostas metodológicas e na ênfase colocada na sua aprendizagem. Hoje, embora coexistindo diferentes perspectivas, ainda persiste, no entanto, uma visão redutora da Álgebra que a considera uma mera manipulação de símbolos e variáveis. Acreditando-se que esta manipulação acarreta, ou precede mesmo, a compreensão do significado dos símbolos, privilegiam-se aspectos de sintaxe. Na explicação das dificuldades dos alunos enfatizam-se, principalmente, os constrangimentos relacionados com a sua idade e nível cognitivo e, assim sendo, não tem havido lugar para ela nos primeiros anos de escolaridade. Continua a ser considerada uma área da Matemática apenas acessível a alguns alunos e reservada a níveis de ensino mais avançados.

Porém, uma análise dos estudos realizados nos últimos 30 anos, sobre o ensino da Álgebra, e dificuldades na sua aprendizagem, evidencia a emergência de um campo de estudos florescente, comumente designado por *Early Algebra*, que sustenta que muito do insucesso dos alunos se enraíza num ensino da Aritmética cuja ênfase é o cálculo em detrimento da compreensão da estrutura do sistema de numeração, das relações entre números e das operações e suas propriedades. Defende-se, assim, a necessidade de uma compreensão semântica da Aritmética. Além disso, a Álgebra começa a ser, cada vez mais, entendida como um modo de pensar, um método para ver e expressar relações, uma via poderosa para entender o mundo, considerando-se que o desenvolvimento do pensamento algébrico deve ser um dos objectivos a privilegiar ao longo de todo o ensino da Matemática.

Neste número da *Quadrante* retomamos a discussão e a reflexão sobre algumas questões e perspectivas associadas ao *Ensino da Algebra*. Apresentam-se estudos portugueses que têm vindo a ser realizados e, simultaneamente, dão-se a conhecer novas tendências internacionais e olhares de investigadores que, desde há muito, se dedicam ao estudo desta temática. Procurou-se diversificar a natureza e incidência dos artigos, discutir alguns conceitos fundamentais, assim como questões significativas relacionadas com a aprendizagem e ensino, com as potencialidades da tecnologia e com o papel do professor na criação de contextos favoráveis à aprendizagem da Álgebra.

O primeiro artigo dá-nos conta de novas perspectivas que defendem a importância de desenvolver o pensamento algébrico desde os primeiros anos de escolaridade. Começando por caracterizá-lo, incide-se particularmente no papel das tarefas e da discussão de questões colocadas pelo professor para fomentar, nos alunos, o pensamento relacional e o uso consciente de modos de representação favoráveis à generalização.

A identificação, exploração, descrição, extensão e generalização de padrões usando recursos diversos — linguagem natural, diagramas, tabelas, fórmulas ou símbolos matemáticos — estão no âmago do pensamento algébrico. Partindo deste pressuposto, os dois artigos seguintes apresentam estudos realizados no 1.º e 2.º ciclos do ensino básico. Em particular, o segundo debruça-se sobre o trabalho de alunos do 5.º ano com tarefas que envolvem a exploração de padrões, dando especial atenção às representações e aos processos utilizados para chegar à generalização. O terceiro artigo, apresentando uma investigação com alunos do 3.º ano, enquadra o estudo realizado no campo da *Early Algebra* e foca, em especial, o papel do professor na criação de uma cultura de sala de aula favorável ao desenvolvimento do pensamento algébrico.

A tecnologia é um recurso importante no ensino e aprendizagem da Matemática. A sua utilização permite aos alunos analisarem múltiplos exemplos e observarem as ideias matemáticas sob diversas perspectivas, facilitando a generalização e a formulação, teste e prova de conjecturas. Tirando partido das potencialidades dos instrumentos tecnológicos, enriquece-se a gama e qualidade das tarefas a explorar em aula e os alunos podem envolver-se em actividades de nível cognitivo mais elevado. No caso da Álgebra, a tecnologia tem potencialidades acrescidas, nomeadamente pela sua importância na modelação de situações, na facilidade de realizar e relacionar diferentes representações e no estudo

da variação em contextos diversos, particularmente na exploração de características de classes de funções. O quarto artigo foca-se, precisamente, nesta problemática, analisando o papel dos *robots* enquanto artefactos mediadores da aprendizagem do conceito de função.

No quinto artigo, apresenta-se uma análise sobre como sete manuais escolares de várias épocas (fim do século XIX ao início do século XXI) abordam o tópico *Equações do 2.º grau*. Embora a teoria das equações algébricas não tenha tido uma grande evolução desde o século XIX, o artigo destaca que a abordagem didáctica deste tópico nos manuais analisados foi progressivamente simplificada, quer no tratamento dos conteúdos, quer nas tarefas apresentadas, quer ainda na linguagem utilizada.

Têm sido poucas as investigações realizadas sobre o ensino e aprendizagem de temas matemáticos no ensino superior, embora seja reconhecida a sua necessidade. A Álgebra não escapa a esta regra e, se bem que com abordagens e focos variados, têm sido privilegiados os últimos anos do ensino básico e o ensino secundário. Diferentemente dos restantes artigos, o último incide no ensino superior, analisando causas das dificuldades dos alunos na compreensão do conceito de dependência linear, um conteúdo programático da disciplina de Álgebra Linear que consta dos planos de estudos das mais variadas licenciaturas.

Da análise do conjunto de artigos incluídos neste número da *Quadrante*, destaca-se uma concepção abrangente e multifacetada da Álgebra e uma valorização do desenvolvimento do pensamento algébrico desde os primeiros anos de escolaridade. Sobressai, ainda, a necessidade de equacionar, de uma nova forma, o ensino da Aritmética e de se perspectivar a formação de professores de modo a problematizar concepções redutoras da Álgebra e suas consequências e a tirar partido das potencialidades dos instrumentos tecnológicos. Centrando-se, sobretudo, na aprendizagem dos alunos de diversos níveis de escolaridade, os artigos incidem, também, no ensino, no professor, sua formação e desenvolvimento profissional e ainda no papel da tecnologia. Todos estes aspectos requerem uma maior atenção da comunidade portuguesa de educação matemática. Com efeito, embora em Portugal comecem a surgir algumas linhas de investigação sobre o ensino e a aprendizagem da Álgebra, torna-se necessária a realização de mais estudos que os contemplem.

Sermos editoras deste número da *Quadrante* constituiu, ao mesmo tempo, um gosto e um desafio. Um desafio pela consciência da complexidade da tarefa que tínhamos pela frente. A temática é abrangente, continua crítica e houve que definir linhas orientadoras para a construção de uma publicação em que houvesse um equilíbrio entre diversidade e coerência. Além disso, um processo de revisão de textos com as características do da *Quadrante*, embora contribua, de uma forma muito importante, para a melhoria dos artigos publicados, requer harmonização de tempos e pontos de vista que nem sempre é fácil e simples de conseguir. Um gosto, porque o tema nos é caro, porque nos possibilitou a oportunidade de o aprofundarmos, porque esperamos que possa ser um incentivo ao seu estudo e um contributo para que a Álgebra passe a ter mais significado para os alunos e, conseqüentemente, para a melhoria do ensino da Matemática.

