Notações geométricas em debate

Foi com satisfação que o Grupo de Trabalho de Geometria (GTG) recebeu a notícia de que à Educação e Matemática chegara uma reacção à Nota publicada no número 103, com o título *Notações: basta de confusões!*. Também a referência, por parte de José Avelino Carmo, a outras Notas, é estimulante para o grupo que vê, assim, manifestado o interesse por estes assuntos e alargada a discussão, como sempre tem pretendido.

Posto isto, consideramos que é de continuar este debate também nas páginas da revista, razão pela qual nos atrevemos a pegar nalgumas afirmações e provocações lançadas pelo nosso leitor.

Sobre as notações

É nossa opinião que, no primeiro artigo referido, publicado no número 42 da revista, não se fazia uma proposta completa e consequente de notações a usar em geometria mas tentava-se, sobretudo, salientar a mistura de tradições (da Matemática Moderna) existente. Ao contrário do afirmado por José Avelino Carmo, o GTG acredita que as poucas sugestões feitas na altura não foram consolidadas e que, actualmente, persistem muitos dos problemas descritos. A nossa mudança de opinião tem sido encarada, internamente, como uma evolução, e fruto de várias discussões, e não como uma moda.

Se é certo que não advogamos sempre a economia, no exemplo dado parece-nos que esta não fica obrigatoriamente comprometida por poder-se, nos cálculos, definir que $x = comp(BC)$ e passar a escrever-se $x^2 + 4^2 = 5^2$. A ideia fundamental é que o aluno, quando escreve, saiba a que se refere e que distinga, por exemplo, o segmento do seu comprimento. E embora a notação $\overline{BC}$ seja vulgarmente aceite entre os professores do ensino básico e secundário, a verdade é que num dos poucos livros de geometria euclidiana em português, de Franco de Oliveira[1], ela nem sequer é usada, à semelhança do que sucede com vários outros autores, sobretudo ingleses.

Sobre as definições

Na nossa forma de entender a natureza e organização da geometria, um triângulo equilátero pode ou não ser isósceles, dependendo da definição. Se adoptarmos classificações hierárquicas e inclusivas, como defendemos que se adopte na maioria das situações que trabalhamos com os nossos alunos, um triângulo equilátero é isósceles. Na realidade, mesmo a definição de triângulo não é única porque umas vezes estamos a considerar o interior e outras vezes não. Ainda que, em Portugal, tenhamos palavras diferentes para designar circunferência e círculo, o mesmo já não sucede no caso dos polígonos e, em inglês, usa se a palavra *circle* para designar ambos e *circumference* é normalmente o termo usado para o perímetro de uma curva fechada.

Aceitando a figura 4 (p. 26, E&M 106) como um quadrilátero (o quadrilátero $PRQS$), em que os lados se cruzam, têm de ser repensadas coisas básicas como a amplitude dos ângulos (vamos considerar a sua orientação para a soma algébrica dos quatro ângulos ser 360°, à semelhança do que sucede com os quadriláteros com que se trabalha usualmente?) e até mesmo como determinar a área nestes casos (pode suceder que a área deste polígono seja menor que a soma das áreas dos dois triângulos que parecem estar definidos na figura?), aspectos que têm sido alvo de reflexão no GTG sem que tenham sido estudados até ao fim. Nestes assuntos, o GTG tem encontrado inspiração para muitas das suas ideias no trabalho de Coxeter, literatura que recomendamos vivamente. Por exemplo, em *Geometry Revisited*[2], nas páginas 51 a 53, os autores tecem algumas considerações sobre a extensão do conceito de área de um quadrilátero, quando se amplia o conjunto dos quadriláteros, incluindo os não convexos e os *cruzados*.

Em jeito de conclusão, não podemos deixar de referir que o que o GTG pretende, acima de tudo, é encontrar sugestões para um uso o mais significativo possível das notações, e nunca impor qualquer uniformidade ou substituir um dogma por outro. Queremos, apenas, simplificar e fazer com que os alunos se preocupem principalmente com a geometria, e com os raciocínios geométricos acima de tudo, e não com as notações para exprimi-los. E defendemo-lo em sala de aula, nos textos de apoio para alunos, e em quaisquer

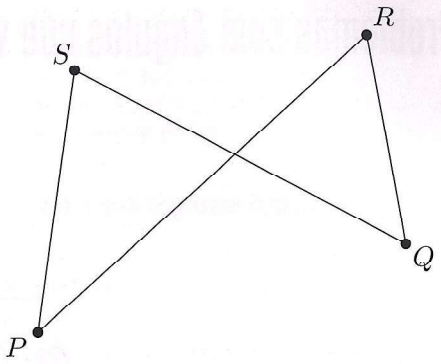

Figura 4

enunciados, incluindo os de provas ou exames, onde as questões não deveriam em caso algum depender do entendimento das notações usadas mas sim estarem escritas de modo a não subsistirem dúvidas sobre o que está ser questionado.

Notas

1 Oliveira, A.J. Franco de, 1995. *Geometria Euclideana*. Lisboa: Universidade Aberta.

2 Coxeter, H.S.M. e Greitzer, S.L. 1967. *Geometry Revisited*. USA: The Mathematical Association of America.

Sónia Figueirinhas
Grupo de Trabalho de Geometria

Em Matemática não se avalia só o produto final . . .

O mundo actual, e a realidade em que nós e as nossas crianças e jovens vivemos, está em constante evolução, poderemos até dizer, que nos encontramos numa alucinante revolução de ideias, de pensamentos, de recursos, e de aquisição de informação. A Matemática, mais propriamente o ensino da Matemática, não é excepção. Novas práticas educativas surgem. Novas estratégias, instrumentos e recursos estão ao nosso dispor para acompanhar essas novas vivências, e criarmos nos nossos alunos diferentes formas de aprendizagens e de aquisição de conhecimentos e desenvolvimento de competências.

Uma das minhas grandes inquietações no que diz respeito à prática en-

quanto docente, prende-se com a prática avaliativa. Certamente que a todos já sucedeu, a mim confesso que muitas vezes, surgirem situações na prática de sala de aula, que nos fizeram questionar: *E agora como avalio?*

À luz do Novo Programa de Matemática do Ensino Básico (NPMEB), e dos Programas das «diferentes Matemáticas» do ensino secundário, assim como das práticas educativas correntes não devemos, nem podemos, restringir a avaliação dos nossos alunos apenas ao produto final do trabalho por si produzido.

Se efectuarmos uma análise dos programas da disciplina da Matemática, nos diferentes anos de escolaridade, no que se refere às práticas educativas, às formas de avaliar e aos instrumentos de avaliação passíveis e indicados para serem utilizados, verificamos que são imensas as possibilidades existentes. Assumindo que a avaliação é parte integrante do processo de aprendizagem, ela deverá ser compatível com as práticas pedagógicas implementadas. A avaliação terá assim de acontecer ao longo de toda a aprendizagem, tornando-se geradora de situações que a favoreçam.

Uma ideia muito importante fica retida. O que se pretende é que a avaliação em Matemática não se restrinja a avaliar só o fim, mas também o meio, ou seja, o processo de aprendizagem, o qual deve permitir que o aluno seja um elemento activo, reflexivo e responsável da sua aprendizagem. A avaliação deve constituir uma parte integrante do processo de ensino e aprendizagem. Deve ser vista como um processo contínuo, dinâmico e, por vezes informal. Isto significa que, para além dos momentos e tarefas de avaliação formal, a realização das tarefas do dia-a-dia nos devem permitir, a nós professores, a recolha de informação para avaliar o desempenho dos alunos e ajustar a nossa prática de ensino. Sendo diversos os objectivos curriculares a avaliar e sendo também diversa a forma como os nossos alunos podem evidenciar os seus conhecimentos, capacidades e atitudes, torna-se evidente o uso de uma maior diversidade de formas e instrumentos de avaliação, possibilitando-nos, assim, uma maior clareza e objectividade no processo de avaliação.

A análise dos programas curriculares, nomeadamente o Novo Programa de Matemática do Ensino Básico (em início de implementação), os textos subordinados à utilização de diferentes instrumentos de avaliação no que se refere às práticas de investigação em Matemática, assim como a diversidade de tarefas e recursos ao nosso dispor, enriquecem-nos a galeria de conhecimentos para aplicar na nossa prática lectiva. Possibilita-nos a dinamização de sessões de trabalho nas nossas escolas, com os nossos alunos, para implementar e testar diferentes formas de trabalhar a Matemática, de lhes expor as actividades e, não menos importante, de avaliar as mesmas. As situações de avaliação devem ser geradoras de oportunidades para os alunos aprenderem e melhorarem o seu trabalho, e fornecerem informação ao professor, sobre a evolução e preferências dos alunos, ajudando-o a melhor preparar e executar o seu trabalho.

O trabalho colaborativo e de equipa entre docentes é, também, muito importante e extremamente enriquecedor à aplicação de algumas práticas. Uma mesma actividade pode, por exemplo, ser trabalhada em conjunto e aplicada em níveis diferentes de ensino, em contextos diferenciados na sala de aula, indo ao encontro das competências de cada aluno. Ao optar, por exemplo, por dinamizar uma actividade de investigação, esta pode ser trabalhada de forma diferenciada pelos alunos, atribuindo-lhes tarefas diferentes. É certo que deve existir uma escolha cuidadosa, e criteriosa, das tarefas a desenvolver, analisados e seleccionados os instrumentos de registo de avaliação/classificação do trabalho a aplicar e os calendários de aplicação, assim como o material de suporte para apresentação das tarefas e elaboração de guiões descritivos das tarefas e indicações sobre os recursos a utilizar. De relevância extrema é, também, a discussão e acordo dos critérios de avaliação do trabalho com os alunos na sala de aula. Este acordo efectuado previamente com os alunos tem muitas vezes resultados positivos, pois eles sabem muito bem o que devem e não devem fazer. A negociação da aplicação de critérios para os avaliar faz com que no final ambas as partes tenham uma acção concertada.

Para diferentes propósitos, diferentes tarefas, diferentes instrumentos de recolha de dados para a avaliação podem ser utilizados. Tabelas de descritores, grelha de registo de observação directa, registo de correcção de exercícios por *feedback*, fichas de diagnóstico, fichas de avaliação formativa, relatórios escritos, elaboração e apresentação de trabalhos. Todos são importantes, pois permitem averiguar de modos diferentes os saberes e conhecimentos apreendidos pelos nossos alunos. Quanto à natureza das tarefas sucede o mesmo. Diferentes tarefas, diferentes recursos, permitem aos alunos diferentes formas de expressão. As tarefas de cariz mais prático são mais receptivas para a maioria dos alunos, porém nem todos se conseguem expressar igualmente nas diferentes tarefas. Para alguns, os relatórios escritos são mais fáceis, para outros a pesquisa na internet, para outros, ainda, a construção de modelos. No fundo o que é importante é que se faculte aos alunos diversas formas de expressão matemática para que seja também mais facilitadora a sua aquisição de conhecimentos, desenvolvimento de capacidades, e incremento de competências, assim como para nós a avaliação do seu saber matemático.

No meu entender, temos de envolver os alunos, os encarregados de educação e também os professores de Matemática mais resistentes às novas práticas pedagógicas, porque também os há. Temos de resistir às pressões externas que muitas vezes fazem com que a nossa atenção seja deslocada de uma avaliação verdadeiramente ao serviço da aprendizagem, para aquela que serve outro tipo de interesses. Há que procurar desenvolver um ensino coerente com o que se entende por saber matemática, em vez de um ensino ao serviço da preparação de qualquer prova externa. Para tal, tem de existir um trabalho colaborativo entre professores, com a correspondente partilha de objectivos, interesses e responsabilidades, e negociado com alunos e encarregados de educação. Só assim conseguiremos levar a bom termo tão exigente tarefa que é a de ensinar Matemática, e mais árdua ainda a de avaliar Matemática.

Anabela Oliveira
Escola Básica 2, 3 de Pinhal de Frades