

## Geometria partilhada e socialmente construída (2)

Estamos em janeiro de 2016 e estão criadas as condições para alterar a orientação do ensino da matemática com base no programa do ensino básico de 2013 e na realização de exames nos anos terminais dos três ciclos deste nível de ensino. Registo por isso um desejo para mudança do rumo das orientações curriculares na escolaridade básica, em particular no que respeita à geometria. Este desejo tem por base três ideias chave: (1) geometria partilhada e socialmente construída, (2) sequências de atividades ou percursos de aprendizagem e (3) recurso à tecnologia. Justifico as duas primeiras ideias chave com uma reflexão sobre o que se pode passar na sala de aula quando se dá espaço aos alunos para pensar e para mostrar e discutir como pensam, construindo assim ideias matemáticas abstratas de modo significativo. A terceira ideia é inevitável quando a tecnologia faz parte da vida diária de todos e não pode ser deixada fora da sala de aula.

Hoje em dia existem já muitos contributos relevantes, baseados em investigação, que permitem compreender a importância e os efeitos do contexto de sala de aula na aprendizagem da geometria e medida. As tarefas, os materiais, o professor e os outros alunos, bem como as expectativas de cada aluno relativamente à turma e à sua própria aprendizagem são elementos do contexto de ensino que influenciam todo o processo de aprendizagem. É por isso que não há duas turmas iguais e que o mesmo professor pode funcionar de modo diferente em turmas distintas e o sucesso de um aluno também pode variar conforme a turma em que está integrado. Owens e Outhred (2006, p. 97) afirmam que «os estudantes atendem seletivamente a aspetos deste contexto à medida que trabalham mentalmente com as suas perpeções e as ligam a memórias já existentes». Acrescentam ainda que as interações aluno-aluno bem como a professor-aluno no contexto de sala de aula podem influenciar o que os alunos percebem e as respostas que dão, tanto numa perspetiva afetiva como heurística.

Este apontamento leva-me a olhar para uma série de afirmações feitas por alunos numa turma de 3.º ano depois de uma longa discussão sobre a relação entre quadrados e retângulos e sobre a construção da classe dos retângulos

(notas apresentadas na Educação e Matemática n.º 132 e n.º 133). No final da aula os alunos foram convidados a dizer o que tinham aprendido:

Duarte — *Aprendemos paralelogramos, e losangos e ...*

Leonor — *Hoje aprendemos paralelogramos.*

Daniela — *Hoje aprendemos a detetar os ângulos retos.*

Beatriz — *Descobrimos retângulos que não eram retângulos.*

Duarte — *Descobrimos retângulos especiais.*

Zé — *Descobrimos quadriláteros que não são quadrados nem retângulos.*

Hugo — *Descobrimos linhas retas e o detetor de ângulos retos.*

Inês — *O quadrado é um retângulo especial porque tem 4 ângulos retos.*

As intervenções destes alunos mostram a diversidade de sensibilidade aos vários aspetos que tinham estado presentes na discussão coletiva. O que se tinha passado na realização e discussão das tarefas, bem como estas intervenções dos alunos, determinaram o caminho que foi seguido para a conceção das tarefas subsequentes. A importância de delinear esse caminho é justificada por Confrey e Kazak (2006) quando afirmam que anos de investigação de inspiração construtivista levam a concluir que o sucesso da aprendizagem depende da realização de sequências de atividades, cuidadosamente escolhidas e aplicadas de modo flexível, que simultaneamente se adaptem às ideias dos alunos mas que conduzam também a barreiras críticas que devem ser ultrapassadas.

É importante registar que o percurso de aprendizagem trabalhado com estes alunos partiu das classes mais finas (retângulos e quadrados), experienciadas como subclasses da classe dos paralelogramos, mas de forma inversa à habitual, isto é, partindo da construção de quadrados e retângulos, figuras muito conhecidas dos alunos. Este caminho permitiu identificar duas barreiras críticas: a identificação de ângulos retos, como elemento decisivo para o reconhecimento de retângulos; a construção da classe dos retângulos, tendo como subclasse os quadrados. Estas barreiras

estão associadas a outras: a construção da classe dos losangos, tendo como subclasse os quadrados; a classe dos paralelogramos como inclusiva para retângulos e losangos, e conseqüentemente para quadrados; a classe dos quadrados como interseção de duas classes, retângulos e losangos. Apesar destas várias barreiras e das ligações, o caminho seguido com estes alunos centrou-se na identificação de ângulos em quadriláteros e na ampliação do papel dos ângulos como elemento importante para conhecer propriedades dos quadriláteros. Ao estabelecer este caminho abriu-se amplamente o mundo dos quadriláteros e o desafio de os organizar em classes a partir de propriedades. Deste modo foi construída com estes alunos uma classificação dos quadriláteros quanto ao número de ângulos retos. Reconheço a esta classificação, não standartizada e em classes disjuntas, um interesse didático muito grande pelo desafio que coloca pois um dos subconjuntos possíveis, o dos quadriláteros com apenas 3 ângulos retos, é vazio.

Ao seguir este caminho centrado no trabalho sobre ângulos ficou claramente identificado um outro caminho possível centrado no trabalho sobre os lados e as suas relações, bem como ainda um caminho centrado no paralelismo dos

lados dos quadriláteros. Esta rede de caminhos possíveis e ligados uns nos outros ilustra a ideia inicial defendida nesta nota de que será a turma e o professor a delinear um percurso entre os muitos possíveis. Ilustra também a complexidade da rede de barreiras críticas subjacente à compreensão dos quadriláteros, das suas propriedades e da sua classificação hierárquica e inclusiva. Este é um dos assuntos mais interessantes mas também mais complexos da geometria. Pelo facto de trabalhar a partir de objetos matemáticos comuns para os alunos pode ser iniciado logo nos primeiros anos abrindo uma série de percursos didáticos possíveis. O recurso a um programa de geometria dinâmica pode facilitar a abordagem e tornar os caminhos possíveis ainda mais desafiantes, mais ricos e mais interessantes. Uma perspetiva construtivista da aprendizagem matemática terá sempre subjacente uma rede complexa de vários caminhos possíveis. Cabe aos professores, preferencialmente em conjunto nos contextos em que trabalham, conhecer esses vários caminhos e delinear os percursos para os seus alunos.

Registo assim o desejo de que tenhamos em breve para o ensino básico um programa de matemática ou orientações curriculares perspetivadas para o trabalho sobre objetos matemáticos diversos, com um ênfase destacado na resolução de problemas, no raciocínio matemático, na visualização e na comunicação, com indicações claras e assumidas sobre o recurso à tecnologia no seu pleno potencial no quadro do conhecimento didático atual.

### Referências Bibliográficas

- Confrey, Jere e Kazak, Sibel (2006). A thirty-year reflection on constructivism in mathematics education in PME. In Angel Gutiérrez e Paolo Boero (Eds.), *Handbook of Research on the Psychology of Mathematics Education: Past, Present and Future*, 305–345. Rotterdam: Sense Publishers.
- Owens, K., & Outhred, L. (2006). The complexity of learning geometry and measurement. In A. Gutiérrez & P. Boero (Eds.), *Handbook of Research on the Psychology of Mathematics Education: Past, Present and Future*, 83–115. Rotterdam: Sense Publishers.

**CRISTINA LOUREIRO**

CADERNO DE APONTAMENTOS DE GEOMETRIA

Cristina Loureiro

JANEIRO :: FEVEREIRO :: MARÇO

#136

11

