

## GDI: RACIOCÍNIO EM GEOMETRIA

Rosa Antónia Tomás Ferreira e Isabel Vale

A Geometria é uma das áreas da Matemática que tradicionalmente é utilizada para o desenvolvimento do raciocínio e de capacidades de justificação dos alunos ao longo do seu percurso académico. À medida que os alunos avançam no seu estudo, as propriedades e relações entre entes geométricos tornam-se cada vez mais complexas e abstratas, permitindo-lhes uma compreensão mais sólida dos conceitos e de diferentes raciocínios ajudando-os a sentir que são capazes de construir as suas próprias provas. Com tarefas e ferramentas apropriadas, assim como com o apoio dos professores, os alunos podem fazer e explorar conjecturas e raciocinar sobre diferentes ideias geométricas.

Um raciocínio sistemático é uma característica da Matemática e, portanto, o raciocínio deve ser uma parte consistente das experiências de aprendizagem da Matemática ao longo dos diferentes níveis de ensino. Explorar, justificar, e trabalhar em torno de conjecturas são processos comuns a todas as áreas da Matemática e, com diferentes níveis de rigor, em todos os ciclos de ensino. Através do raciocínio, os alunos aprendem que a Matemática faz sentido e dão significado às ideias matemáticas (geométricas em particular) bem como aos procedimentos que executam. Contudo esta capacidade é complexa de ser utilizada em sala de aula quer pela resistência dos professores quer pela dos alunos. No momento educativo que atravessamos, a Geometria é revisitada e valorizada desde o início da escolaridade básica e o raciocínio é uma capacidade transversal a todo o percurso escolar. Estes factos obrigam a um novo olhar sobre o tema – *Raciocínio em Geometria* –, tornando-se imperativo investigar estratégias de ensino potenciadoras de uma melhor compreensão do que se entende por raciocinar em Geometria, de modo a que este tema percorra, de forma significativa, toda a Matemática escolar.

Este grupo de discussão está organizado em função de três temas, definidos de acordo com as comunicações recebidas: (1) a argumentação matemática; (2) o papel das tarefas e dos ambientes de geometria dinâmica no desenvolvimento do raciocínio geométrico; e (3) os padrões figurativos na promoção de formas diversificadas de raciocínio.

As duas comunicações que se inserem no primeiro tema abordam aspetos do desenvolvimento da capacidade de argumentação matemática. Silva e Fonseca focam-se nos processos de argumentação coletiva e colaborativa em alunos do 5.º ano de escolaridade quando resolvem tarefas envolvendo áreas e perímetros. Por seu lado, Monteiro e Santos abordam a temática da argumentação do ponto de vista do professor, procurando compreender o significado que este dá à argumentação matemática e os processos argumentativos que são privilegiados na seleção ou criação de tarefas, pelo professor e em contexto colaborativo, destinadas a fomentar o desenvolvimento da capacidade de argumentação matemática de alunos do 11.º ano.

O segundo tema engloba quatro comunicações. Em três destas comunicações o *GeoGebra* desempenha um papel importante; noutras tantas, os quadriláteros e as relações entre eles são debatidos de alguma forma. Apesar de existirem bastantes pontos comuns, os trabalhos reunidos sob o segundo tema do Grupo de Discussão 1 centram-se em aspetos distintos e cobrem os vários níveis de escolaridade. Com base na teoria de van Hiele, Aires, Campos e Poças detêm-se sobre questões de compreensão, em

particular como os alunos do 6.º ano de escolaridade concetualizam a definição de quadrado. Pereira e Serrazina ampliam o domínio temático da Geometria para a identificação de propriedades e estabelecimento de relações entre quadriláteros, debruçando-se sobre o papel do *GeoGebra* e dos materiais manipuláveis (em particular o geoplano) nesses processos junto de alunos do 4.º ano de escolaridade. Pinheiro e Carreira também discutem o papel do *GeoGebra* na compreensão das propriedades e relações de figuras geométricas, mas focam-se igualmente na contribuição que a aprendizagem do tópico *Triângulos e Quadriláteros*, por alunos de duas turmas-piloto do 7.º ano no âmbito do processo de experimentação do Programa de Matemática do Ensino Básico de 2007, poderá ter no desenvolvimento do seu raciocínio geométrico. Por fim, Pimentel e Vale discutem os processos de raciocínio evidenciados por alunos do 11.º ano quando envolvidos na realização de tarefas desafiantes com recurso ao *GeoGebra*. As autoras dão especial ênfase ao papel da visualização e da intuição nos processos de raciocínio desenvolvidos pelos alunos (tais como intuir, conjecturar, testar, explicar, justificar, provar), analisando igualmente as características da tarefa em que se centra o texto que favorecem o desenvolvimento do raciocínio geométrico.

O terceiro tema abarca apenas uma comunicação e, apenas por uma questão de organização do próprio grupo, nele se incluem também as duas comunicações em poster deste Grupo de Discussão 1. Na sua comunicação, Vale e Pimentel fazem uma reflexão sobre vários quadros teóricos e estudos realizados sobre a temática global do raciocínio em matemática, detendo-se no papel das tarefas de padrões figurativos no desenvolvimento de diferentes formas de raciocínio. As autoras sugerem que as tarefas de padrões (figurativos) são um contexto promissor para a introdução à abordagem da prova. As duas comunicações em poster abordam assuntos diferentes, a maior parte dos quais, contudo, tendo pontos de contacto significativos com os restantes trabalhos deste grupo de discussão. Costa e Matos revisitam a teoria de van Hiele para reanalisarem os resultados de um estudo já realizado em que se procurou construir um modelo teórico para o pensamento visual-espacial. Poças, Aires e Cravino tentam observar como se desenvolve o raciocínio dos alunos de duas turmas do 5.º ano de escolaridade no seu trabalho em fichas de avaliação partilhadas, isto é, testes escritos que incluem algumas questões abertas ou de grau de complexidade apreciável. Estas fichas são realizadas a pares, sendo a comunicação entre os elementos do mesmo par feita exclusivamente através de registos escritos.

A atividade deste grupo de discussão será desenvolvida em três momentos ao longo do EIEM2013, procurando analisar, discutir e refletir em conjunto as principais ideias presentes nas comunicações apresentadas. Procurando uma melhor compreensão da temática do Raciocínio em Geometria, tão abrangente e, contudo, definida ainda de forma tão insuficiente e insatisfatória, a discussão dará especial atenção a questões como:

- O que significa raciocinar em Geometria? E em Matemática?
- O que caracteriza e distingue os vários tipos de raciocínio (geométrico, espacial, visual, etc.)?
- Que papel desempenham as tarefas e os recursos tecnológicos no desenvolvimento de processos variados de raciocínio matemático (como intuir, conjecturar, testar, explicar, justificar, provar, etc.)?
- Qual o papel do professor na promoção do raciocínio matemático dos alunos?

Um outro objetivo deste grupo de discussão consiste em elencar um conjunto de questões possíveis de serem investigadas em trabalhos futuros, contribuindo para enriquecer e fazer avançar o conhecimento da comunidade de investigação em Educação Matemática como sejam:

- De que modo o ensino pode ser organizado para permitir fazer conjecturas, construir e avaliar argumentos geométricos?
- Como pode ser organizado o discurso de sala de aula para melhorar a comunicação dos alunos sobre o seu raciocínio, em particular em Geometria?
- Como podem os professores utilizar as tecnologias, situações da vida real e resolução de problemas para ajudar os alunos a conjecturar e a provar em Geometria?
- Que métodos se mostram mais eficazes e inovadores para o ensino da Geometria em programas de formação de professores? Que papel se deve reservar ao raciocínio em tais contextos?
- Que tipos de raciocínio privilegiar no ensino da Geometria, seja em sala de aula, sejam em programas de formação de professores?

Que métodos se mostram mais eficazes e inovadores para o ensino da Geometria em programas de formação de professores? Que papel se deve reservar ao raciocínio em tais contextos?

- Qual o papel da intuição e da visualização no desenvolvimento do raciocínio em Geometria?