

# Geometria partilhada e socialmente construída

Os pequenos artigos deste *Caderno de apontamentos* são aparentemente uma miscelânea de ideias resultantes da investigação que venho a fazer há alguns anos sobre o ensino e a aprendizagem da geometria. Esta aparente miscelânea decorre da multiplicidade de investigações, contributos teóricos e ideias a que acedi, dos dados que fui recolhendo e da reflexão que venho fazendo sobre eles. Os meus escritos constituem destaques de aspetos que considero relevantes, que são muitos e de natureza muito diversa, elaborados nestes artigos com o objetivo de serem úteis e interessantes para outros professores.

Na vastíssima e complexa rede de conhecimentos produzidos pela investigação em educação matemática, a compreensão da perspetiva sócio construtivista da aprendizagem é aquela que me suscita neste momento maior interesse. Este interesse advém da importância que passei a dar aos momentos de discussão coletiva na realização de tarefas de geometria e de ter escolhido os contributos teóricos do sócio construtivismo para estudar, analisar e compreender esses momentos. Na linha de investigação do sócio construtivismo considero fundamental o trabalho de Cobb, Yackel e Wood de que destaco o artigo «*A constructivist alternative to the representational view of mind in mathematics education*» de 1992. Embora já com alguns anos, este artigo é recorrentemente citado desde essa data em quase todos os trabalhos de investigação nesta área.

Deste artigo destaco as três dimensões de referência do conhecimento matemático: (1) as formas de conhecimento

matemático individuais de cada aluno; (2) as práticas matemáticas partilhadas da comunidade de sala de aula; (3) as práticas matemáticas partilhadas reconhecidas e aceites pela sociedade em geral. Gosto particularmente de encarar e representar estas três dimensões e o processo de aprendizagem da matemática por um esquema evolutivo (fig. 1). Os processos de ensino terão assim como objetivo aproximar estes três níveis como procuro ilustrar no esquema. Propositadamente no esquema, a matemática válida não desce de nível e são as outras duas dimensões que sobem e se aproximam.

Na análise dos momentos coletivos vividos na experiência de ensino que realizei, tenho procurado identificar e compreender estes três níveis bem como as relações entre eles, a sua complementaridade e a evolução que o processo de ensino pode permitir realizar. Há dois exemplos que considero interessantes para discutir.

O primeiro exemplo diz respeito ao conceito de ângulo reto. O reconhecimento de um ângulo reto em qualquer posição, isolado ou como elemento que faz parte de uma figura geométrica, é uma competência comum na matemática. Nas experiências realizadas e que têm sido referidas nestas notas (E&M n.ºs 116, 118, 131, 132, 133), esta necessidade esteve presente para decidir se determinados paralelogramos eram ou não retângulos. Nas discussões que ocorreram houve uma sobreposição da matemática partilhada com a matemática dos alunos, a partir das figuras feitas por eles e que constituem a sua matemática. Destaco a heterogeneidade na matemática dos alunos, com diferenças

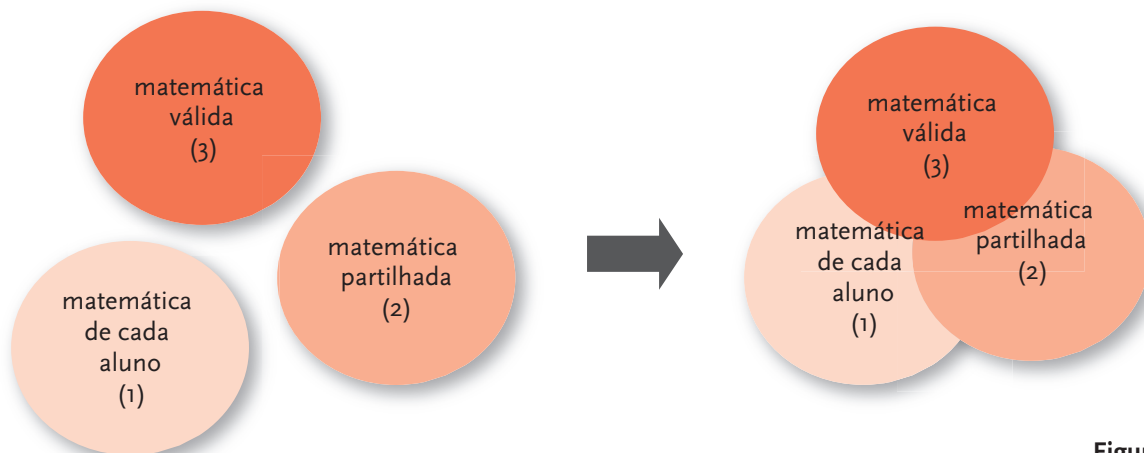


Figura 1

significativas entre a matemática de cada aluno, e o modo como este ponto de partida permitiu encontrar patamares comuns para a matemática partilhada e socialmente construída. Alguns alunos já eram capazes de identificar corretamente os ângulos retos sem serem capazes de verbalizar as justificações, outros ainda tinham dificuldade em destacar os ângulos como elementos de uma figura. Na experiência realizada, a introdução do detetor de ângulos retos e a sua utilização significativa por todos os alunos constituiu a meu ver uma boa aproximação à matemática socialmente aceite — a utilização de um objeto que permite identificar e medir ângulos, o transferidor. Mas mais do que disso, este objeto é uma eficaz representação do ângulo reto como um quarto de volta. Este aspeto valoriza-o ainda mais pois permite construir o conceito de ângulo reto totalmente independente do sistema de unidades de medida (fig. 2).

É muito comum ouvirmos definir ângulo reto com um ângulo que mede  $90^\circ$ . Esta definição não é a mais correta porque não é intuitiva, nem independente da noção de medida e de sistema de unidades de medida. O ângulo reto é o ângulo de um quarto de volta ou de metade de uma meia volta. Esta ideia, realmente intuitiva e poderosa, valoriza este objeto porque justapondo dois detetores de ângulos retos obtemos um ângulo raso (fig. 3).

Com esta justaposição de dois detetores discuto um outro aspeto relevante da matemática partilhada que vivemos nesta experiência. Os alunos construíram naturalmente quadriláteros com ângulos agudos, retos e obtusos que passaram a identificar com facilidade. Quando a aproximação a um reto era grande, e isso aconteceu muitas vezes, aprenderam a recorrer ao instrumento de comparação, o detetor de ângulos retos. Entre os quadriláteros construídos pelos alunos, surgiram naturalmente alguns que não eram convexos e por isso com ângulos maiores do que um raso. Este tipo de ângulo teve de passar a ter um nome, chamámo-lhes «super obtuso». Para mim constitui um bom conceito da matemática partilhada pois foi bem aceite pelos alunos, com significado e com a possibilidade de verificação a partir da justaposição de dois detetores de ângulos retos (fig. 3). Mas será este conceito da matemática partilhada uma boa aproximação à matemática socialmente aceite?

Nos livros de matemática portugueses, um ângulo maior do que um raso é designado por côncavo. No entanto, em livros americanos, este tipo de ângulo é considerado como ângulo reflexo (reflex angle). Considero que nesta perspectiva assume-se uma classificação mais coerente dos ângulos: agudo, reto, obtuso, raso e reflexo (Musser, Burger & Peterson, 2006). Estes autores, ao introduzirem esta classificação e nomenclatura, associam-na ao objetivo de que

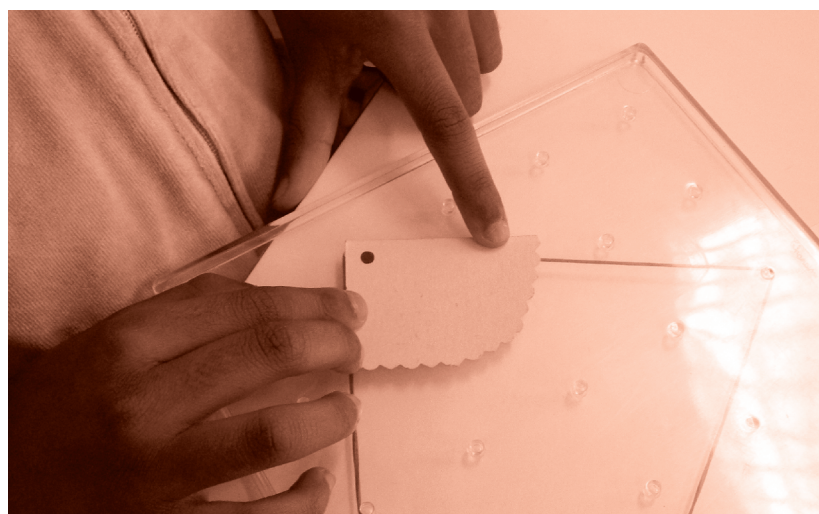


Figura 2

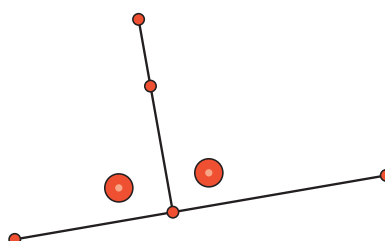


Figura 3

os alunos selecionem e apliquem técnicas e instrumentos para obter com precisão a medida de um ângulo.

Destaco esta diferença interna à própria matemática socialmente aceite. Parece-me uma reflexão útil para a compreensão dos três níveis que apresentei no início. O uso de classificações e designações diferentes na matemática não acontece apenas na geometria. Há outras situações em que vale a pena os professores refletirem sobre este conceito de matemática socialmente aceite e terem consciência das diferenças entre comunidades de ensino da matemática distintas. A decisão de escrever sobre o ângulo reflexo decorreu de duas apresentações públicas que fiz deste trabalho e em que a designação de «super-obtuso» foi questionada por alguns professores. Defendo que passemos a utilizar o conceito de ângulo reflexo. Espero que este texto seja esclarecedor e útil.

### Referências Bibliográficas

- Cobb, P., Yackel, E., & Wood, T. (1992). A constructivist alternative to the representational view of mind in mathematics education. *Journal for Research in Mathematics Education*, 23(1), 2–33.
- Musser, G. L., Burger, W. F., & Peterson, B. E. (2006). *Mathematics for elementary teachers — a contemporary approach*. John Wiley & Sons.