Geometria partilhada e socialmente construída (3)

Este apontamento tem por base um episódio ocorrido numa discussão coletiva numa sessão de formação de professores. O problema que lhe serve de mote surgiu a partir da identificação de questões de exploração e de desenvolvimento com base na análise de produções de alunos (fig. 1). Destaco este episódio porque eu própria não esperava o interesse da discussão vivida nem o seu efeito formativo.

Haverá algum quadrilátero com 3 ângulos obtusos?
Se sim é preciso construir um exemplo, se não é preciso demonstrar a impossibilidade da construção.

Estávamos a pensar sobre as possibilidades de exploração do conjunto de produções de alunos apresentado na figura 1, em que os exemplos tinham precisamente os ângulos retos destacados e pintados a vermelho. A discussão aconteceu a partir da sugestão de explorar ao máximo aquele conjunto de figuras.

Isabel — *A partir desse conjunto de quadriláteros podemos pedir aos alunos que assinalem os ângulos obtusos a amarelo e os agudos a verde.*

Manuela — *Já repararam se há algum em que o ângulo reto esteja mal marcado? Se isso acontecer temos um intruso neste conjunto de quadriláteros com pelo menos um ângulo reto.*

Luísa — *E já viram que os alunos vão ser confrontados com um ângulo sobre o qual não sabem que cor usar. É um ângulo côncavo.*

Isabel — *Pode ser, mas é uma espécie de ângulo obtuso. É um ângulo maior do que dois retos.*

Clara — *Eu a essa categoria de ângulos prefiro chamar ângulo superobtuso precisamente por ser maior do que dois retos. Decidimos dar esse nome numa turma em que ele surgiu numa atividade como esta.*

Dora — *É engraçado que é o desafio de descobrirem quadriláteros com condições, vários quadriláteros diferentes, e o estímulo da concorrência com os colegas que pode levar os alunos a serem criativos e a fazerem a figuras que habitualmente não lhes aparecem.*

Luísa — *Mas chama-se mesmo superobtuso? Nunca vi esse nome. Não está no programa.*

Manuela — *A designação formal é ângulo reflexo. Já tinha conversado sobre isso com a Clara. Lemos no «Caderno de apontamentos de geometria» da Educação Matemática n.º 134 em que se explica a razão de ser desse nome.*

Isabel — *Eu gosto dessa designação. Já repararam como ela é significativa para os alunos? E afinal há tantos quadriláteros que podem ter um ângulo destes.*

Esta discussão ajudou a reforçar o interesse na tarefa. É uma situação tão simples que parece pobre. Porém, a discussão faz-nos descobrir o seu potencial para o desenvolvimento do raciocínio geométrico e leva-nos a pensar que, na geometria elementar, há características, propriedades e classificações dos quadriláteros que podem ser muito estimulantes para proporcionar situações de aprendizagem.

Luísa — *Outra ideia para pedir aos alunos era a organização desses quadriláteros em famílias a partir do número de ângulos retos.*

Isabel — *Sim, vão surgir 3 classes. Só com 1 ângulo reto, só com 2 ângulos retos e com 4 ângulos retos.*

Dora — *Dessa classificação salta logo a vontade de afirmar que não há nenhum exemplar para uma classe formada pelos que têm apenas 3 ângulos retos. E consequentemente a curiosidade de querer perceber porque é que isto acontece.*

Luísa — *O que eu gosto nesta organização em famílias é que podemos sempre tentar descobrir mais exemplares da mesma família.*

Manuela — *Concordo totalmente com a Luísa. É por isso que eu estou intrigada a tentar descobrir um quadrilátero com 3 ângulos obtusos. Neste conjunto não está nenhum. Será que é impossível de obter?*

Isabel — *Já repararam que o quadrilátero F quase que tem 3 ângulos obtusos. Mas talvez seja impossível. Quando uns ângulos do quadrilátero abrem mais os outros têm que fechar.*

Manuela — *Pois é, não podem abrir todos. A soma dos ângulos internos de um quadrilátero é 360° e por isso não podem todos ser obtusos.*

Francisca — *E dá mesmo jeito sabermos que a soma é 360°. Estou desconfiada de que conseguimos obter um com 3 ângulos obtusos. Afinal 100 + 100 + 100 + 60 dá 360 e assim poderemos ter um exemplar com essa condição.*

Isabel — *Até parece que pode ser possível. Mas eu acho que não é. Estou aqui a experimentar construir um exemplo com barras articuladas. Quando abro mais os lados para ter os 3 ângulos obtusos fico a precisar de um quinto lado. Não se consegue. É mesmo impossível.*

Luísa — *Isto é mesmo desafiante. No geoplano não estamos a conseguir nenhum. Com as barras não estamos a conseguir e até pare-*

ce que estamos a mostrar a impossibilidade. Mas eu acho que os cálculos que a Francisca fez nos ajudam a duvidar. Vamos experimentar com papel, lápis, régua e transferidor.

Manuela — *Ora aqui está uma boa razão para eu ter que fazer uma construção rigorosa.*

Isabel — *Acabo de conseguir construir um com as barras articuladas.*

O geoplano e as barras articuladas são instrumentos limitados. A impossibilidade com estes recursos não garante a impossibilidade de existência de um exemplar com determinadas condições. No entanto, são suficientemente ricos para nos possibilitar um mundo bastante amplo de possibilidades. Para crianças pequenas, no 1.º ciclo, é desejável que estes materiais manipuláveis sejam usados na aprendizagem da geometria, mesmo quando começam também a usar programas de geometria dinâmica.

Manuela — *E já viram que há trapézios e quase-trapézios? Explorar os quase-trapézios é mesmo interessante pois leva-nos à discussão do que são retas paralelas e de como reconhecê-las. Li isso no «Caderno de apontamentos de geometria» da Educação e Matemática n.º 113.*

Isabel — *O trapézio N está numa posição pouco comum.*

Dora — *Este conjunto de figuras dá muito jeito. Vamos guardá-lo e para usar no próximo ano, tanto no 1.º como no 2.º ciclo.*

Luísa — *E também no 3.º ciclo. Os quadriláteros são um mundo. Tanta coisa interessante sobre eles que pode proporcionar aprendizagens significativas de geometria ao longo de toda a escolaridade. É realmente o raciocínio geométrico que podemos ajudar a desenvolver.*

Francisca — *E liga-se com outros assuntos. Agora apetece-me olhar para estes quadriláteros e descobrir se há alguns equivalentes.*

Isabel — *Aposto que sim. E já estou a retirar os que são congruentes.*

Francisca — *Parece-me que o C e o G têm a mesma área. E o J? E o G? E o P? Parecem todos ter o mesmo tamanho? Haverá algum com menor área que os outros?*

Manuela — *E também posso pensar em descobrir o que tem a maior área. Será o quadrilátero L?*

Clara — *E qual é o quadrilátero com a menor área que conseguimos construir no geoplano? Claro que é o quadrado de 1 por 1. E por isso mesmo é aquele que dá jeito escolher para unidade.*

Francisca — *Se escolhêssemos outro quadrilátero para unidade iríamos ter dificuldades na obtenção das áreas. A partir das áreas podemos entrar nos números racionais. Esta discussão pode ser interminável.*

Dora — *Temos ideias para todo os anos e para todo o ano. E estamos a conciliar aquisição de conhecimentos com desenvolvimento do raciocínio. Voltámos rapidamente ao programa do básico de 2007.*

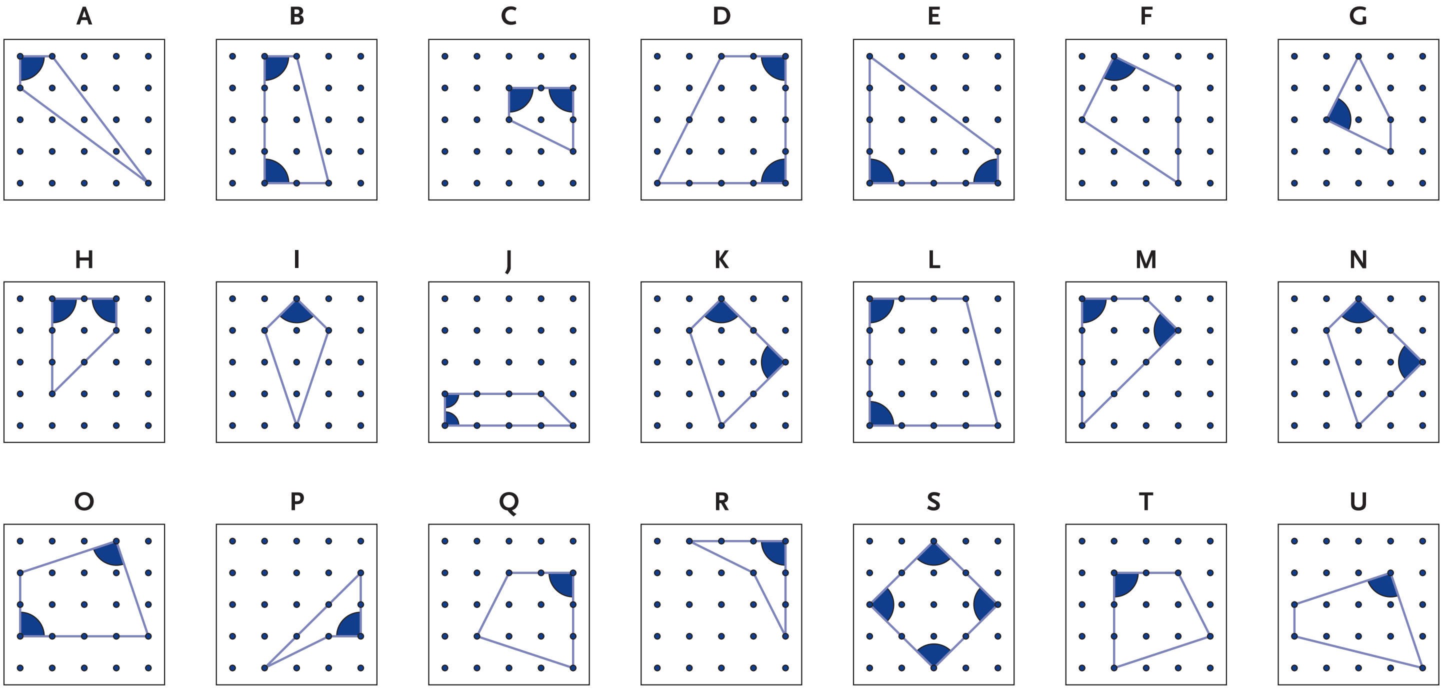

Figura 1