Uma demonstração colectiva

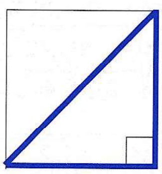
Rita Bastos

A história que vos vou contar passou-se numa das primeiras aulas que tive com uma turma de Métodos Quantitativos do 10º ano de um curso tecnológico. É usual a maioria dos alunos que constituem estas turmas chegarem ao 10º ano com percursos anteriores de insucesso a Matemática e por isso nós, professores, não costumamos ter grandes expectativas relativamente ao que os alunos são capazes de fazer.

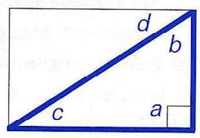
O que se passou na nessa aula mostra que, afinal, eles podem e sabem fazer matemática quando se sentem desafiados e quando valorizamos a contribuição de cada um, por muito pequena que ela seja.

Quando perguntei aos alunos a soma dos ângulos internos de um triângulo, todos sabiam que era 180º. Mas quando lhes perguntei *como* é que sabiam isso, alguns ficaram sem saber o que me responder e a Telma disse-me que sabia porque a antiga professora lhe tinha dito que era assim. Pedi-lhes então que pensassem numa maneira de verificar se isso era sempre verdade.

Depois de algum tempo em que pensaram um pouco ou discutiram com os colegas que estavam mais perto, a Ana sugeriu que se desenhasse um quadrado e se dividisse ao meio. Propus-lhe então que fosse ao quadro explicar o raciocínio para a turma. Ela desenhou a figura seguinte, e explicou: *Dividindo o quadrado ao meio, obtemos um triângulo que tem um ângulo recto e dois de 45º. Como 90 + 45 + 45 = 180, a soma dos ângulos internos do triângulo é 180º.*

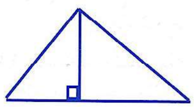


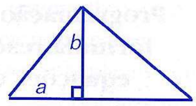
Perguntei à turma o que é que achava, se era verdade o que a Ana tinha dito e se os seus argumentos eram suficientes para concluirmos que a soma dos ângulos de um triângulo *qualquer* era 180º, ao que alguns responderam que não, porque aquele não era um triângulo qualquer, era um triângulo particular. Nessa altura, o João propôs logo: *se em vez de um quadrado fizéssemos um rectângulo, já dava...* E foi ao quadro, desenhou e explicou: *Este ângulo (a) é recto e a soma deste (b) com este (c) também é 90º porque este (c) é igual àquele (d) e portanto a soma destes dois (b e c) é igual à soma destes dois (b e d). 90 mais 90 dá 180.*



Pedi à turma a sua opinião sobre o raciocínio do João, e pareceu-me que todos estavam de acordo que estava correcto. Mas servia para mostrar que em *qualquer* triângulo... ? Apesar de servir para mais triângulos do que a anterior, esta demonstração só servia para triângulos rectângulos, e os alunos não tiveram dificuldade nenhuma em ver isso. Fui então ao quadro, desenhei um triângulo escaleno e pedi que tentassem arranjar argumentos para este, que era um triângulo sem nenhuma característica especial. Foi nessa altura que a Carla disse: *então, se já sabemos que funciona com os triângulos rectângulos, agora dividimos esse em dois triângulos rectângulos!* Eu, sem sequer imaginar o que ia dar, acatei a sugestão dela e dividi o triângulo por uma das suas alturas.

Carla: *Neste triângulo rectângulo, a soma dos três ângulos é 180º!* ... mas atrapalhou-se e não soube continuar o raciocínio. Eu dei uma ajuda e acrescentei uma legenda à figura. Em seguida perguntei se alguém tinha alguma ideia para continuarmos a demonstração. O António sugeriu que fizéssemos o mesmo para o outro triângulo rectângulo e foi ao quadro acrescentar mais legendas.

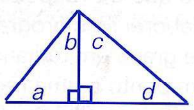




a + b + 90º = 180º

Agora já era fácil: se a soma daqueles ângulos todos era 360º, a soma dos ângulos *a*, *b*, *c* e *d* era 360º menos os 180º dos dois ângulos rectos, portanto 180º.

O mais incrível desta história é que eu nunca tinha visto esta demonstração em livro nenhum, mas ela está absolutamente correcta e foi quase inteiramente construída pelos alunos. Nenhum deles a faria sozinho, mas foi a colaboração de todos e a valorização da contribuição de cada um que fez com que chegassem ao fim. Provavelmente se eu não tivesse deixado a primeira aluna expor a sua ideia pelo facto de se tratar de um caso particular, os outros nunca se teriam lembrado do caminho que acabou por ser encontrado. Por outro lado é curioso ver como é mais fácil, às vezes, começar por justificar casos particulares, para depois estender ao caso geral – este é outro tipo de processos que costumamos desvalorizar, porque a matemática que estamos habituados a ver nos livros é o produto acabado e não o caminho que os matemáticos encontraram para lá chegar. Se é actividade matemática que queremos que os nossos alunos experimentem temos que aprender a estar mais atentos àquilo que eles são capazes de fazer e, se calhar, teremos algumas surpresas boas como a que eu tive nesta aula.



a + b + 90º = 180º
c + d + 90º = 180º

Rita Bastos
Escola António Arroio