

Menino Cúbico

CRISTINA MORAIS

Encontrei na E&M o espaço ideal para partilhar esta experiência que vivi com uma turma e que, pela riqueza e envolvimento de todos, não gostava que se perdesse no tempo.

A experiência que partilho aconteceu num 4.º ano, e nasceu com a questão de uma aluna, colocada num momento de discussão coletiva: “Afinal, o que é aquele 3 em cm^3 ?!”. Iniciámos assim uma discussão que se centrou primeiro sobre o significado de cm^2 , sobre as dimensões no plano e no espaço, falando de área, e depois de volume. Ao discutirmos o que era, efetivamente, o volume de um objeto, um aluno deu o seguinte exemplo “O volume desta sala é como se a quiséssemos encher, e o resultado é o volume, por exemplo, é o número de pessoas que cabem aqui dentro, ou outra coisa, aí o resultado seria... em ‘*meninos cúbicos*!’”. Esta afirmação provocou não só o riso de todos, mas também o que viria a tornar-se um enorme projeto!

Rapidamente os alunos começaram a definir modos de arrumar meninos dentro da sala: de pé, lado a lado, de pé virados para a porta ou para a janela, deitados de barriga de lado ou com a barriga para baixo, uns em “cima” dos outros... Deste modo, fomos definindo que medidas do corpo deveriam ser consideradas e chegámos à conclusão que nos teríamos de transformar em caixas. Teríamos assim de aproximar a forma dos nossos corpos à forma de um paralelepípedo retângulo. Deste modo, e após medições do nosso corpo, concluímos que deveríamos usar a altura, a medida ombro a ombro como medida de largura e que a profundidade corresponderia à medida barriga-nádegas. Tomadas estas decisões, demos início a uma fase de medições destas três medidas de todos.

Inicialmente, os alunos queriam calcular o número de meninos que ocupariam o volume da sala usando as suas próprias medidas, sem reconhecerem a necessidade de definir uma unidade de medida comum para as três medidas realizadas. Estes mesmos alunos, no 1.º ano, haviam passado por uma situação semelhante. Na altura, quisemos medir e registar as alturas e envergaduras de todos, sem recorrer a unidades de medida de comprimento convencionais. Após alguma discussão em torno de “o que usar para medir”, usámos um estojo como unidade de medida das alturas de todos, realizando depois divisões em meios e em quartos quando necessário. É muito interessante verificar que,

apesar de os alunos terem experienciado a necessidade de usar uma unidade de medida comum a fim de poder identificar e comparar comprimentos diferentes, passaram novamente por esse processo de discussão e de descoberta da vantagem em usar uma unidade de medida comum, para usar agora em cada uma das três medidas.

Concluimos que seria necessário encontrar as três medidas representativas da turma para se obter as medidas de um prisma que iria representar um *menino cúbico*. Iniciámos assim uma discussão em torno da noção de média.

Relembrámos o projeto do 1.º ano, especificamente do facto de termos unido com fita-cola todas as barrinhas de cartolina que representavam a envergadura de cada um e colocado essa fita gigante no chão do recreio para ver o seu comprimento (Figura 1).



Figura 1. Disposição da fita correspondente à envergadura da turma – 1.º ano

Retomámos esta mesma ideia de unir as nossas medidas numa fita imaginária única. Pensámos em juntar os valores relativos a cada medida (a soma de todas as alturas, a soma de todas as larguras e a soma de todas as profundidades) de modo a criar uma única fita para cada medida e depois dividi-la em partes iguais, distribuindo por cada aluno cada uma dessas partes. Essa parte corresponderia à média da medida considerada.

Calculadas as médias das medidas de altura, largura e profundidade que definem a unidade de medida de volume criada, o *menino cúbico*, considerei ser fundamental fazer a sua construção para os alunos poderem ver o prisma resultante das médias das suas próprias medidas. Partindo de uma caixa de um frigorífico, realizámos as medições necessárias para que cada medida correspondesse à média calculada (Figura 2).



Figura 2. Medição e construção do *menino cúbico*

Montámos depois a caixa, construindo assim o *menino cúbico*. Após ver a caixa, Rita reagiu referindo “Mas não vamos caber todos nela!”. A resposta do colega Gonçalo foi fundamental para dar sentido à noção de média “Claro que não. Há uns que estão acima da média e outros abaixo!”. Esta discussão levou-nos a experimentar a caixa: alguns alunos ficaram com a pontinha da cabeça de fora, outros ficaram imersos na caixa, e outros fizeram um verdadeiro teste de resistência à fita-cola que unia a caixa!

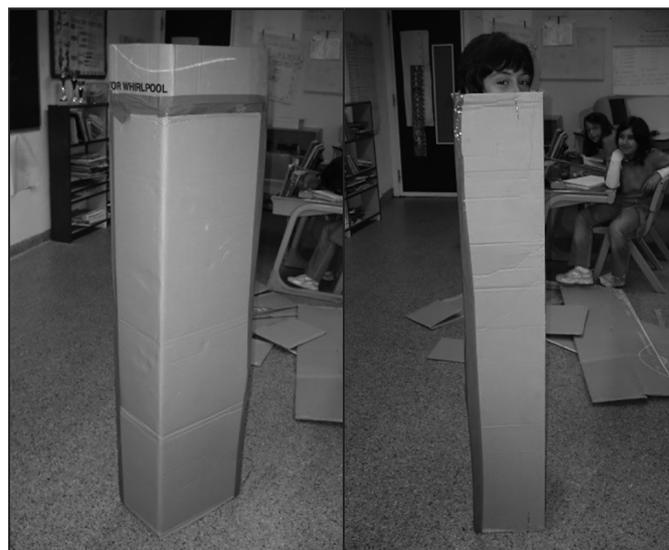


Figura 3. *Menino cúbico* construído e comparação das suas medidas com as de um aluno

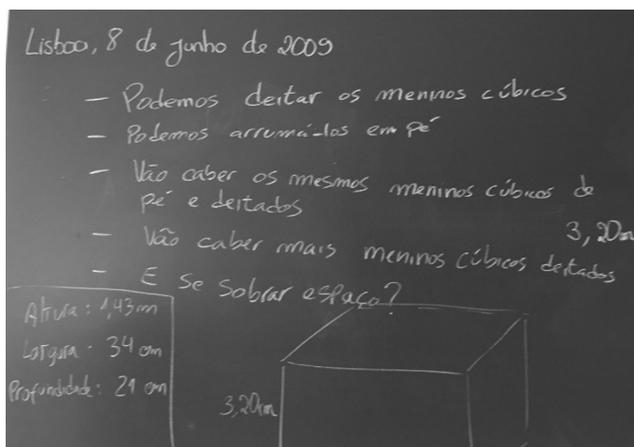
Obtida a unidade de medida de volume, o *menino cúbico*, foi necessário realizar as medições da sala de aula, para as quais usámos como unidade de medida de comprimento o metro.

De seguida, cada grupo de alunos procurou estimar o número de *meninos cúbicos* que caberiam na sala. As estimativas dos grupos foram na ordem dos 400/500 *meninos cúbicos*, tendo existido um grupo a estimar 2700 *meninos cúbicos*. Finalmente, avançámos para o cálculo do número de *meninos cúbicos* necessários para medir o volume da sala. Começámos por discutir como organizar os *meninos cúbicos* na sala. O Diogo começou por dizer que, usando o *menino cúbico* na vertical, poderiam estar organizados de frente para a parede que tinha um placard, ou de frente para a porta. De seguida, outro colega referiu que também poderiam ser dispostos na horizontal. Diogo questionou depois “E se sobrar espaço?”, ao que o colega Duarte respondeu “Divide-se a caixa, ao meio ou assim...”. A questão da divisão da unidade de medida acabou por não ser elaborada, pois após o cálculo envolvendo apenas unidades inteiras, acabámos por não ter tempo para explorar como poderíamos calcular o volume de forma mais rigorosa.

Algumas ideias desta discussão foram deixadas no quadro, assim como as medidas do *menino cúbico* (ver Figura 4, canto inferior esquerdo) e as medidas da sala, para apoiar o trabalho dos grupos de alunos.

Para calcular o volume da sala em *meninos cúbicos* foram vários os alunos que sentiram necessidade de pegar no *menino cúbico* e ir registando quantos caberiam ao longo de uma parede da sala. Os alunos pensaram no volume da sala em camadas horizontais. Começaram por verificar que seriam necessárias

duas camadas, uma vez que eram necessários dois *meninos cúbicos* para perfazer, quase na totalidade, a altura da sala (pois a altura do *menino cúbico* era 1,43 m e a altura da sala era 3,20 m). De seguida, contabilizaram quantos *meninos cúbicos* seriam necessários para preencher o comprimento e a largura da sala, considerando nesta fase a largura e a profundidade do *menino cúbico*.



- Podemos deitar os meninos cúbicos
- Podemos arrumá-los em pé
- Vão caber os mesmos meninos cúbicos de pé e deitados
- Vão caber mais meninos cúbicos deitados
- E se sobrar espaço?

Figura 4. Registo das ideias resultantes da discussão e medidas do *menino cúbico* e da sala

Dado que o *menino cúbico* assumia medidas de altura, largura e profundidade diferentes entre si, era necessário manter presente a posição do *menino cúbico* relativamente à sala para, de forma eficiente, conseguir calcular o número de *meninos cúbicos* necessários para perfazer uma camada. Vários alunos, após o levantamento do número de *meninos cúbicos* necessários para preencher uma das paredes da sala, alteravam a posição do *menino cúbico* ao considerarem outra parede, sem reconhecerem essa mudança de posição (Figura 5). O recurso à caixa de cartão foi fundamental para os alunos verificarem que medidas deveriam ser consideradas tendo em conta o modo como pensaram calcular a primeira camada de *meninos cúbicos*.

Os grupos calcularam o volume da sala usando o *menino cúbico* na vertical e considerando apenas unidades de medida inteiras. Alguns grupos calcularam o volume posicionando o *menino cúbico* de frente para a parede com o placard e outros grupos posicionaram-no de frente para a porta da sala. Por este motivo, o valor obtido nos grupos não foi exatamente igual. No final, os alunos verificaram que seria possível dispor os *meninos cúbicos* em duas camadas na vertical (tal como havia sido calculado) e uma última camada em que seriam dispostos horizontalmente,

uma vez que sobravam 34 cm relativamente à altura da sala, que correspondia precisamente à medida de largura do *menino cúbico*.

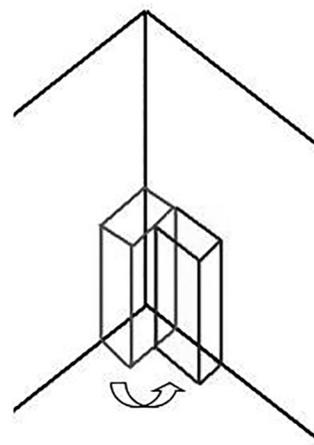


Figura 5. Esquema ilustrativo da mudança de orientação do *menino cúbico*

É importante referir que os alunos, nesta fase, não conheciam a fórmula para o cálculo do volume. Contudo, já tinham explorado diversas situações em que calcularam o volume de objetos. Por exemplo, envolveram-se em tarefas em que calcularam o número de cubinhos necessários para preencher caixas de cartão, tendo à disposição cubinhos em número suficiente e, numa fase posterior, cubinhos suficientes para preencher apenas uma parte da caixa. Assim, o conceito de volume foi explorado através da noção de camadas, e foi deste modo que os alunos calcularam o número de *meninos cúbicos* necessários para preencher a nossa sala de aula.

Este projeto, construído a partir da curiosidade dos alunos, aliou múltiplos conceitos cujas inter-relações ganharam significado para os alunos, como comprimento, área e volume, unidades de medida convencionais e não convencionais, a perceção de relações espaciais, bem como a noção de média. Tudo isto acompanhado de grande destreza de cálculo e de um apurado sentido crítico. Foi uma experiência marcante, que vivi com tanto entusiasmo quanto os alunos, e que ecoou nos próprios pais, que carinhosamente se apelidaram de *pais cúbicos*. É com o mesmo entusiasmo que, como *professora cúbica*, recordo este projeto, devolvendo-o a todos os que nele participaram.

CRISTINA MORAIS

EXTERNATO DA LUZ; UIDEF, INSTITUTO DE EDUCAÇÃO, UNIVERSIDADE DE LISBOA