Varetas, canudos, arestas e... Sólidos geométricos

Ana Maria Kaleff

Dulce Monteiro Rei

Usando canudinhos coloridos e barbante é possível construir sólidos geométricos que levam alunos, desde a 6ª série, a visualizar propriedades, a se concentrar numa tarefa, a criar imagens e a intuir soluções de problemas.

A imagem concreta de sólidos, polígonos e arestas facilita o entendimento e é essencial para o estudo futuro da Geometria Plana e Espacial.

As dificuldades apresentadas pelos alunos na visualização de sólidos geométricos e a desmotivação que muitos estudantes apresentam nas aulas de Geometria Espacial têm levado os educadores a buscarem meios para facilitar o ensino das propriedades geométricas dos sólidos e para tornar esse ensino mais atrativo e motivador.

Na nossa prática escolar temos utilizado materiais concretos para a construção de estruturas que representam "esqueletos" de sólidos geométricos construídos por meio de suas arestas. Os materiais de nossa preferência para as construções são pedaços de canudos de plástico, unidos por meio de um fio de linha e varetas finas de madeira unidas por anéis elásticos.

Sugerimos a utilização de canudos plásticos de refrigerantes, em três cores (ou diâmetros) diferentes, um carretel de linha um pouco mais grossa do que a linha usada para empinar pipas, palitos "para churrasco", anéis elásticos, e uma agulha grossa. Nos esquemas que seguem, indicaremos por $\rightarrow$ o sentido em que a linha deve ser inserida num canudo vazio e indicaremos por $\Rightarrow$ o sentido em que ela dever ser inserida num canudo já ocupado por algum pedaço de linha.

Atividade 1

Construção de um tetraedro regular

O material a ser utilizado na atividade a seguir é um metro de linha, seis pedaços de canudo de mesma cor e comprimento (sugerimos 8 centímetros).

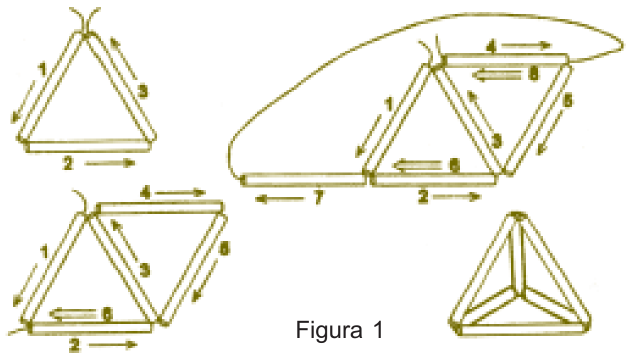

Figura 1

Tome o fio de linha, passe-o através de três pedaços de canudo, construindo um triângulo e feche-o por meio de um nó. Agora, passe o restante de linha por mais dois pedaços de canudo, juntando-o e formando mais um triângulo com um dos lados do primeiro triângulo. Finalmente, passe a linha por um dos lados desse triângulo e pelo pedaço que ainda resta, fechando a estrutura com um nó. Essa estrutura representa as arestas de um tetraedro regular, e as etapas intermediárias de sua construção estão representadas na Figura 1.

Temos observado que alguns mais habilidosos, ao fazerem essa construção, não dão o nó indicado para a obtenção do primeiro triângulo, utilizando o pedaço de linha sem interrupções para a construções do esqueleto do tetraedro. Isso demonstra que tais alunos perceberam que os nós, apesar de facilitarem a construção, podem ser evitados.

Nas construções das estruturas é importante observar que, para se dar firmeza aos vértices de uma estrutura, é necessário reforçá-los, passando o fio de linha mais de uma vez por cada pedaço de canudo, ligando-o aos outros dois. O esquema apresentado na Figura 2 ilustra essa situação.

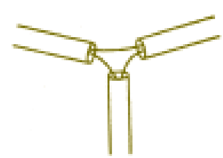

Figura 2

Atividade 2

Construção de um octaedro regular

Para essa atividade, são necessários dois metros de linha, doze pedaços de canudo de mesma cor e comprimento (novamente sugerimos a medida de 8 centímetros).

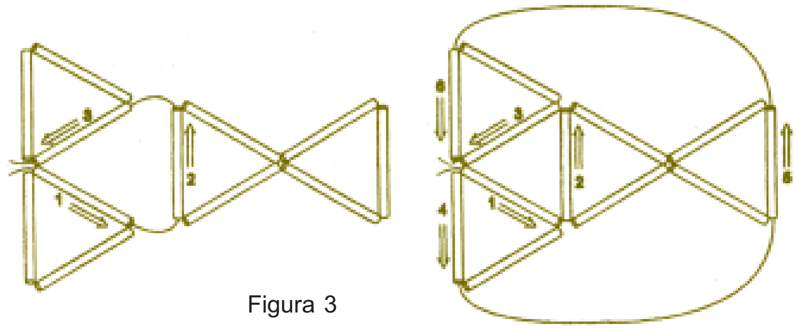

Figura 3

Com pedaços de canudos e o fio de linha, construa quatro triângulos e os una, dois a dois, conforme o esquema apresentado na Figura 3.

Atividade 3

Construção de um icosaedro regular

Para essa atividade, são necessários três metros de linha, trinta pedaços de canudo de mesma cor e comprimento (sugerimos a medida de 7 centímetros).

Construa quatro triângulos, seguindo o esquema da figura 4 e os una obtendo uma pirâmide regular de base pentagonal, como a desenhada na figura. Repita essa construção, obtendo mais uma pirâmide. Una cada uma das pirâmides através dos vértices das bases, por meio de pedaços de canudos, de tal forma que em cada vértice se encontrem cinco canudos.

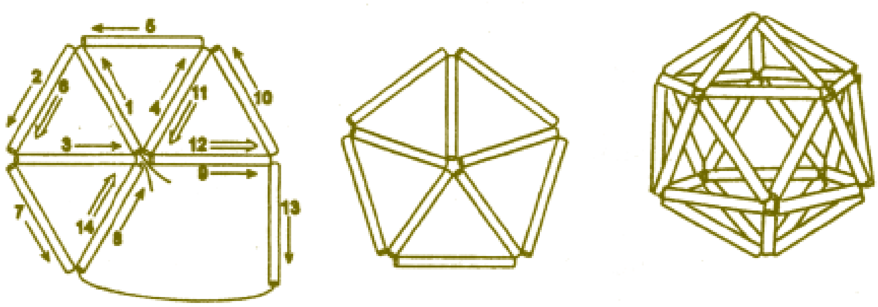

Figura 4

Atividade 4

Construção de um cubo e de suas diagonais

Serão necessários doze pedaços de canudo da mesma cor e medindo 8 cm, seis canudos de outra cor ou de diâmetro menor do que o anterior, e mais um canudo de cor diferente das demais.

Com pedaços de canudo da mesma cor construa um cubo de 8 cm de aresta. Para isso, passe o fio através de quatro canudos e passe a linha novamente por dentro do primeiro canudo, construindo um quadrado. Considerando um dos lados desse quadrado e passando a linha por mais três canudos, construa mais um quadrado. Observe que ainda faltam dois canudos para completar as arestas do cubo. Prenda-os de maneira a completá-lo. Se você não conseguir realizar essa tarefa, observe o esquema da Figura 5.

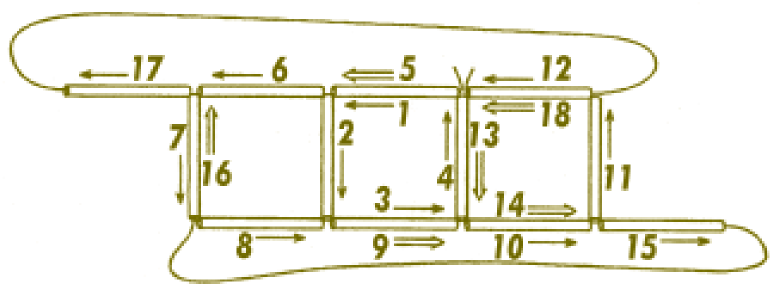

Figura 5

Os alunos observarão que a estrutura construída não tem rigidez própria, pois os seus lados não ficam por si sós perpendiculares à superfície da mesa. Então é necessário que os levemos a conjecturar em como tornar essa estrutura rígida. Nesse processo, notamos que os alunos observam que, se construirmos triângulos nas faces dessa estrutura ou no seu interior, ela se enrijecerá. Dando continuidade a esse raciocínio, sugerimos ao aluno a tarefa seguinte:

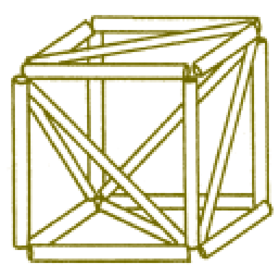

Figura 6

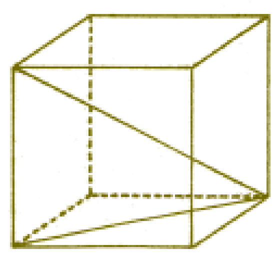

Figura 7

Agora, com pedaços de canudo de cor (ou diâmetro) diferente da usada para representar as arestas do cubo, construa uma diagonal em cada face, de modo que em cada vértice que determina a diagonal cheguem mais duas diagonais. Que estrutura você construiu?

Observe a Figura 6. Assim procedendo, o aluno construirá um tetraedro formado por seis diagonais das faces do cubo.

A seguir, com um pedaço de canudo de cor diferente das anteriores, construa uma diagonal do cubo.

Devemos levar o aluno a observar que essa diagonal formará com uma das arestas do cubo e com uma das diagonais da face, um triângulo retângulo. Essa construção é muito útil para ilustrar aplicações do Teorema de Pitágoras, pois a maioria dos alunos têm problemas para visualizar situações como essa.

Temos verificado que os alunos percebem que, após as atividades anteriores, já construíram quatro dos cinco poliedros regulares de Platão (ver **RPM** 15, p. 42) e a questão se é possível construir o dodecaedro pode surgir naturalmente. Apesar de ser uma tarefa trabalhosa, os alunos se propõem a construir essa estrutura, porém, preferencialmente, em grupo e não como uma tarefa individual.