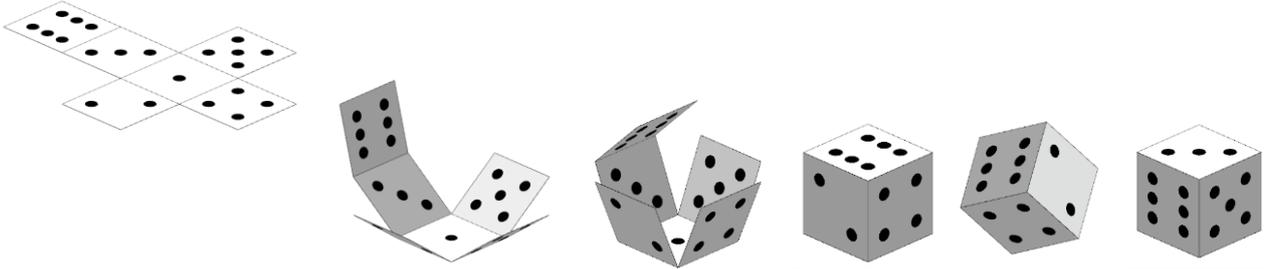


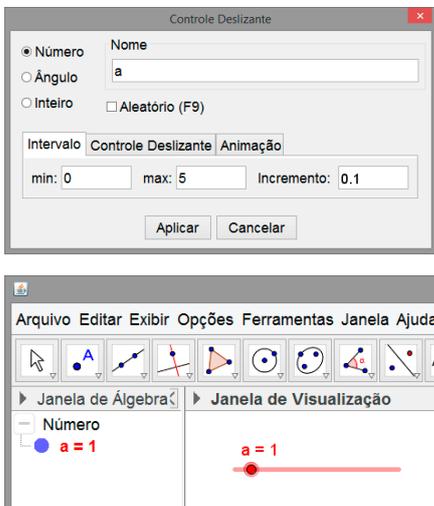
# 17 | Construção de um dado

Neste texto abordamos como construir um dado com a possibilidade de ser planejado e, além disso, ser lançado em um sorteio aleatório.



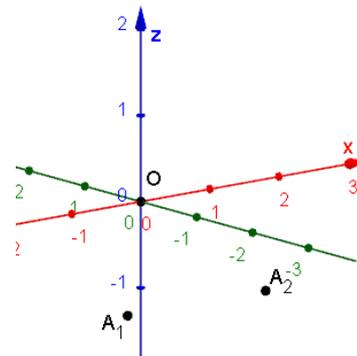
Seguem os passos dessa construção.

- 1 Construa um controle deslizante para determinar o comprimento das arestas do cubo. Nomeie esse controle deslizante de *a* com valor mínimo 0, valor máximo 10 e incremento 0.1



- 2 Na *Entrada* digite as coordenadas de três pontos:

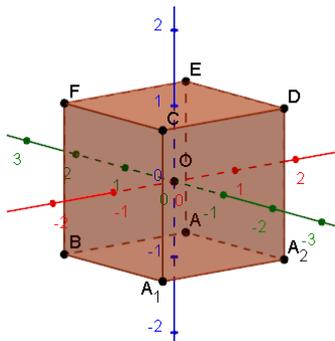
- $O = (0, 0, 0)$
- $A_1 = ((-a) / 2, (-a) / 2, (-a) / 2)$
- $A_2 = (a / 2, (-a) / 2, (-a) / 2)$



Os pontos  $A_1$  e  $A_2$  determinam extremos de uma aresta e o ponto  $O$ , o centro do dado. Note que os pontos  $A_1$  e  $A_2$  são calculados em função do comprimento da aresta ( $a$ ) do dado.

- 3 Construa um cubo digitando na *Entrada* o seguinte comando:

`cubo_1 = Cubo[A_1, A_2]`



Note que ao construir o cubo, são construídos mais seis pontos ( $C, D, E, F, G$  e  $H$ ). São construídos também 12 segmentos e 6 faces.

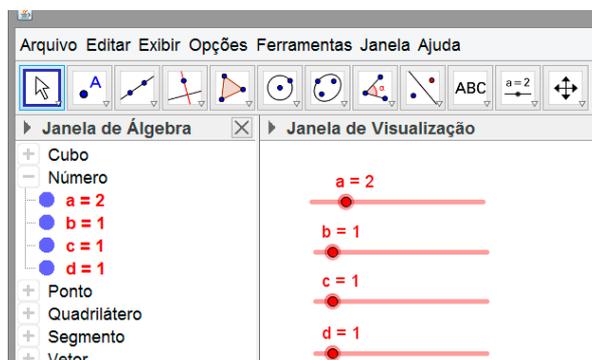
- 4 Renomeie os pontos para  $A_3, A_4, \dots, A_8$ , as faces para  $fc_1, \dots, fc_6$  e, as arestas, para  $ac_1, \dots, ac_{12}$ .

Janela de Álgebra	
<b>Ponto</b>	<b>Segmento</b>
• $A_1 = (-1, -1, -1)$	• $ac_1 = 2$
• $A_2 = (1, -1, -1)$	• $ac_2 = 2$
• $A_3 = (1, 1, -1)$	• $ac_3 = 2$
• $A_4 = (-1, 1, -1)$	• $ac_4 = 2$
• $A_5 = (-1, -1, 1)$	• $ac_5 = 2$
• $A_6 = (1, -1, 1)$	• $ac_6 = 2$
• $A_7 = (1, 1, 1)$	• $ac_7 = 2$
• $A_8 = (-1, 1, 1)$	• $ac_8 = 2$
<b>Quadrilátero</b>	• $ac_9 = 2$
• $fc_1 = 4$	• $ac_{10} = 2$
• $fc_2 = 4$	• $ac_{11} = 2$
• $fc_3 = 4$	• $ac_{12} = 2$
• $fc_4 = 4$	
• $fc_5 = 4$	
• $fc_6 = 4$	

- 5 Oculte o cubo<sub>1</sub> e todos elementos da *Janela de Visualização 3D*. Em seguida, construa três vetores  $u$ ,  $v$  e  $w$  na *Entrada* e oculte cada um deles.

- $u = (1, 0, 0)$
- $v = (0, 1, 0)$
- $w = (0, 0, 1)$

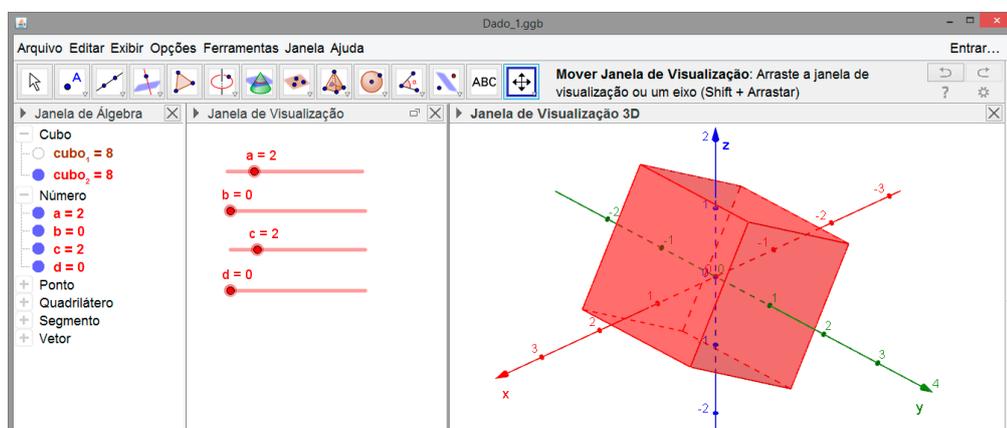
Depois, construa três controles deslizantes:  $b$ ,  $c$  e  $d$ , com valor mínimo 0, valor máximo 10 e incremento 1.



- 6 Na *Entrada*, digite o seguinte comando.

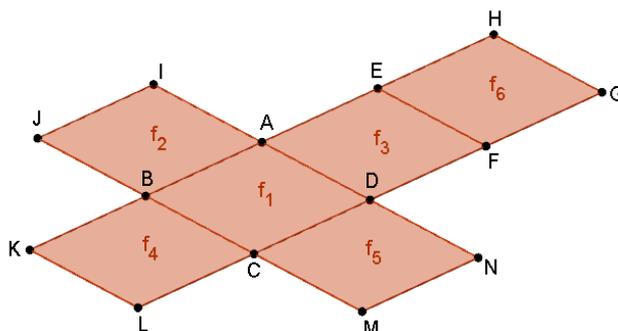
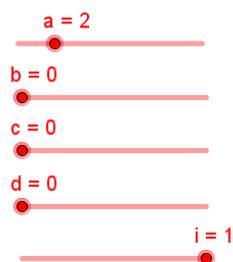
**Entrada:** `cubo_2=Girar[Girar[Girar[cubo_1, b π / 6, O, u], c π / 6, O, v], d π / 6, O, w]`

Esse comando cria um segundo cubo que pode ser girado em torno dos eixos  $x$ ,  $y$  e  $z$  de acordo com os valores dos controles deslizantes  $b$ ,  $c$  e  $d$ .



Em seguida, oculte o cubo<sub>2</sub>.

- 7 Construa um controle deslizante  $i$  com valor mínimo 0, valor máximo 1 e incremento 0.01. Em seguida, na *Entrada*, digite o comando: `dado = Planificação[cubo_2, i]`.



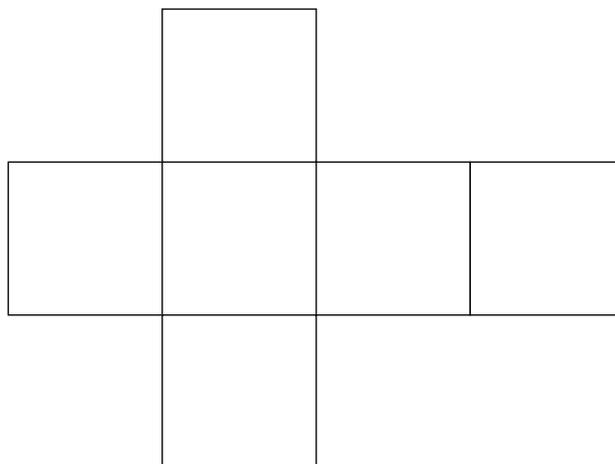
Renomeie suas faces em  $f_1, \dots, f_6$ , conforme aparece na figura acima. Verifique o que acontece com a planificação do cubo ao modificar os valores do controle deslizante  $i$ .

8 Construa duas listas a partir dos elementos da planificação que aparecem no passo anterior.

- $L_1 = \{f_1, f_2, f_3, f_4, f_5, f_6\}$
- $L_2 = \{A, B, C, D, I, J, B, A, E, A, D, F, B, K, L, C, D, C, M, N, H, E, F, G\}$

$L_1$  corresponde a uma lista com as faces do cubo e  $L_2$ , a uma lista com os quatro vértices de cada face do cubo. Por exemplo, A, B, C e D são os vértices de  $f_1$ ; I, J, B e A, os vértices da face  $f_2$ ; E, A, D e F os vértices da face  $f_3$ , e assim sucessivamente.

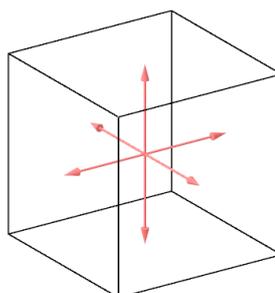
Oculte os pontos que aparecem na planificação e os rótulos das faces.



9 Construa uma lista  $L_3$  com 6 vetores unitários perpendiculares a cada face do cubo planificado. Para isso, digite o seguinte comando na *Entrada*.

**Entrada:** `L_3 = Sequência[VetorUnitário[Elemento[L_1, i]], i, 1, 6]`

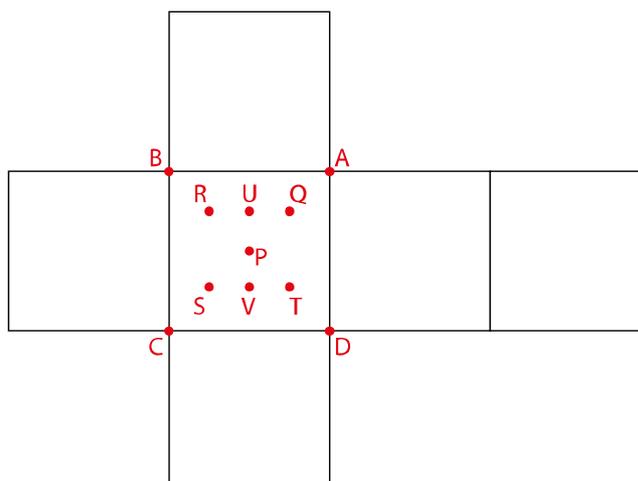
Após teclar *Enter*, são plotados os vetores na *Janela de Visualização 3D*, conforme mostra a figura abaixo.



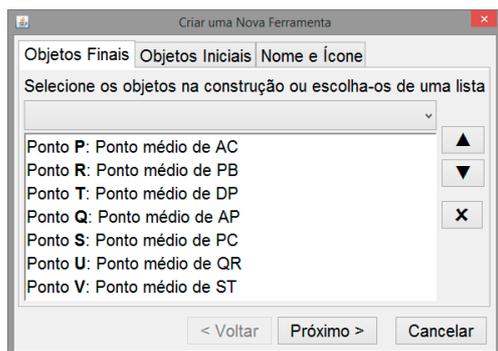
Lembre-se de ocultar a lista  $L_3$ .

10 Exiba os pontos A, B, C e D. Em seguida, usando a ferramenta *Ponto Médio ou Centro*, obtenha:

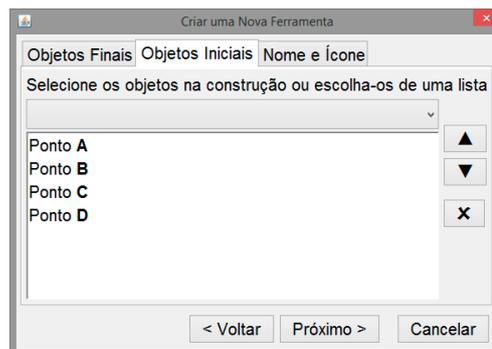
- $P = \text{PontoMédio}[A, C]$
- $Q = \text{PontoMédio}[A, P]$
- $R = \text{PontoMédio}[B, P]$
- $S = \text{PontoMédio}[C, P]$
- $T = \text{PontoMédio}[D, P]$
- $U = \text{PontoMédio}[Q, R]$
- $V = \text{PontoMédio}[S, T]$



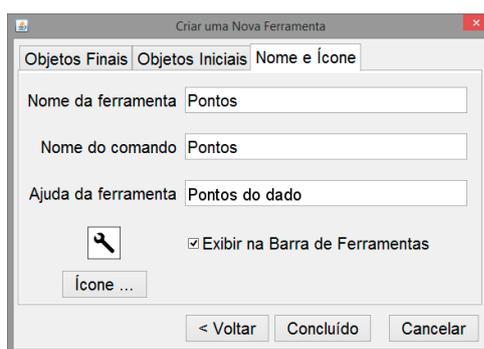
- 11 Acesse o menu *Ferramentas* e clique em *Criar uma nova ferramenta*. Em *Objetos Finais* escolha os objetos na ordem que aparecem na imagem abaixo.



- 12 Em *Objetos Iniciais*, apague a listagem sugerida pelo *GeoGebra* e escolha os pontos A, B, C e D.

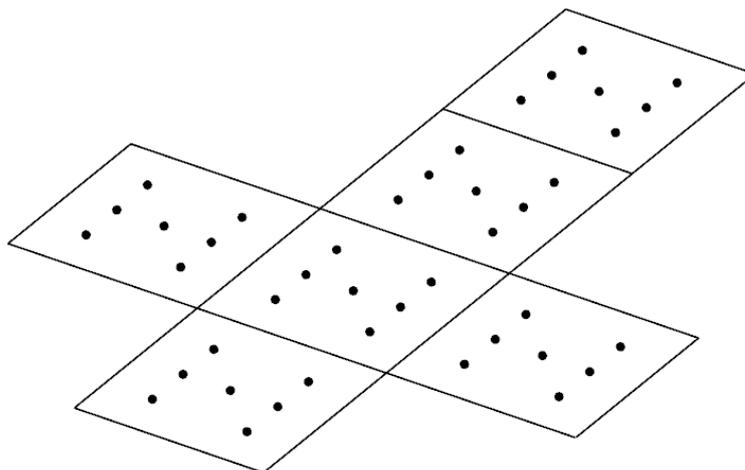


- 13 Preencha a aba *Nome e Ícone* conforme exibido na imagem abaixo.



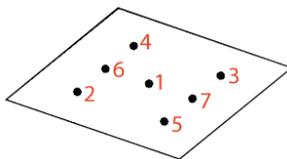
Ao clicar em *Concluído* uma nova ferramenta de nome *Pontos* será criada na *Barra de Ferramentas*. Apague os pontos P, Q, R, S, T, U e V e, em seguida, oculte novamente os pontos A, B, C e D.

- 14 No passo 8 construímos a lista  $L_2 = \{A, B, C, D, I, J, B, A, E, A, D, F, B, K, L, C, D, C, M, N, H, E, F, G\}$ . Os quatro primeiros pontos de  $L_2$  são os vértices da face 1 do dado, os próximos quatro são os vértices da face 2 e assim sucessivamente. Utilize os elementos de  $L_2$  para obter os pontos de cada uma das faces do dado utilizando a ferramenta *Pontos* que foi construída anteriormente. Para isso, digite o seguinte comando na *Entrada*:  
 $L_4 = \text{Sequência}\{\text{Pontos}[\text{Elemento}[L_2, 4i - 3], \text{Elemento}[L_2, 4i - 2], \text{Elemento}[L_2, 4i - 1], \text{Elemento}[L_2, 4i]], i, 1, 6\}$   
 Após teclar *Enter* serão exibidos 7 pontos em cada face do dado.

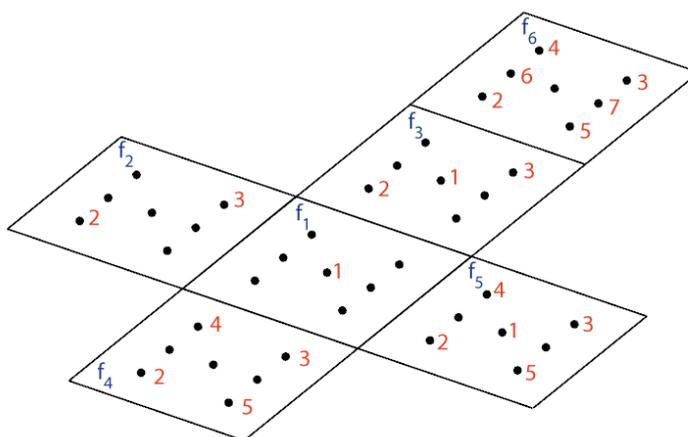


Oculte a lista  $L_4$ .

- 15 Ao digitar na *Entrada* Pontos[A, B, C, D] o Geogebra retornará 7 pontos construídos sobre a face  $f_1$ . E conforme a definição da ferramenta, os pontos serão construídos na ordem indicada na figura abaixo.



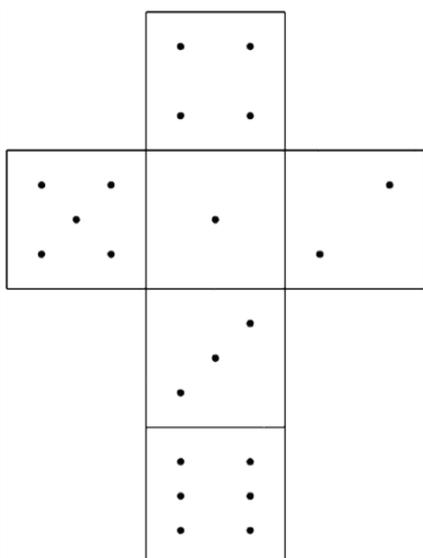
A face  $f_1$  deverá exibir apenas o ponto do centro, ou seja, o primeiro ponto construído. A face  $f_2$ , deverá exibir apenas dois pontos, ou seja, os pontos 2 e 3. E assim, sucessivamente.



O primeiro passo para obter esse resultado consiste em construir uma lista com os números dos pontos que deverão ser exibidos em cada face. Para isso, na *Entrada*, digite o seguinte comando.

$$L_5 = \{\{1\}, \{2, 3\}, \{1, 2, 3\}, \{2, 3, 4, 5\}, \{1, 2, 3, 4, 5\}, \{2, 3, 4, 5, 6, 7\}\}$$

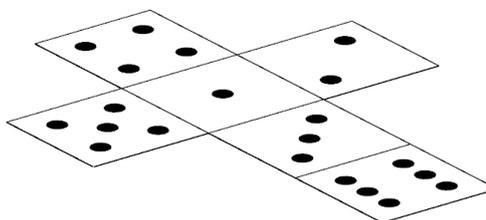
- 16 Crie uma lista  $L_6$  a partir das listas  $L_5$  e  $L_4$  digitando na *Entrada* o seguinte comando:  
 $L_6 = \text{Sequência}[\text{Sequência}[\text{Elemento}[L_4, i, \text{Elemento}[L_5, i, j]], j, 1, i], i, 1, 6]$



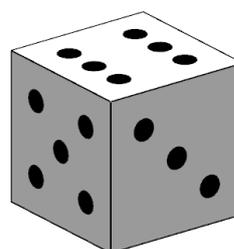
- 17 Após ocultar a lista  $L_6$ , construída anteriormente, construa a lista  $L_7$ , digitando o seguinte comando na *Entrada*.

$$L_7 = \text{Sequência}[\text{Sequência}[\text{Círculo}[\text{Elemento}[L_6, i, j], 0.07a, \text{Vetor}[\text{Elemento}[L_3, i]]], j, 1, i], i, 1, 6]$$

Acesse as propriedades de  $L_7$  e modifique a cor para preta, a transparência para 100 e, na *Aba Avançado*, altere a camada para 1 ou mais.



Modificando o controle deslizante  $i$  para zero, o dado é montado.

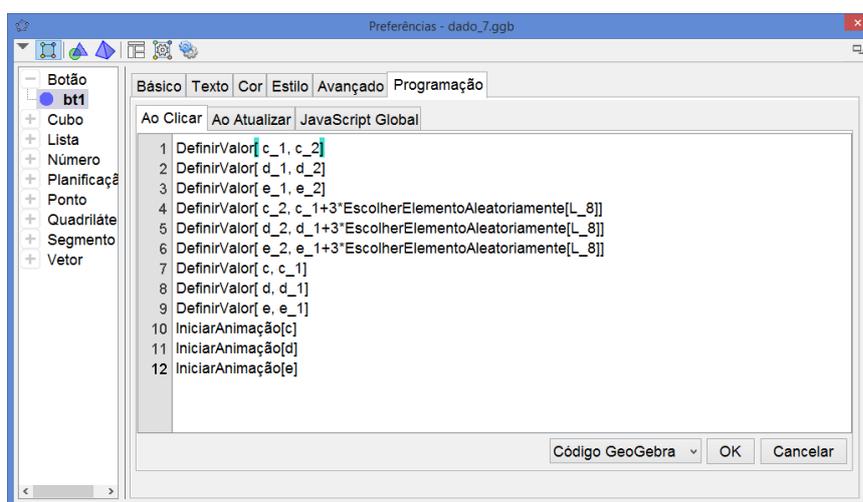


Para que o dado simule um movimento de lançamento e uma de suas faces seja aleatoriamente sorteada, basta construir um botão sortear e, na aba *Programação* em *Ao Clicar* digite o seguinte conjunto de comandos:

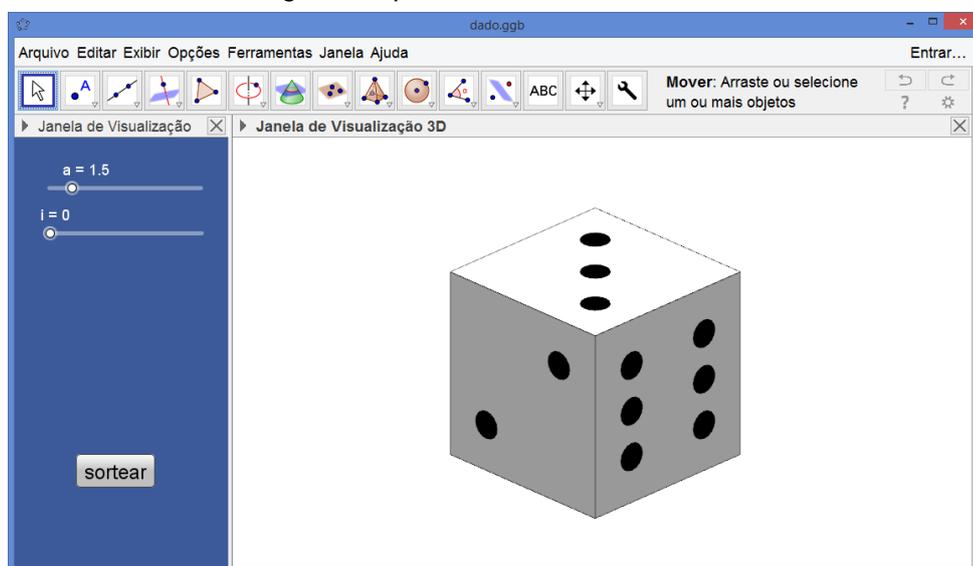
```

DefinirValor[ b_1, b_2]
DefinirValor[ c_1, c_2]
DefinirValor[ d_1, d_2]
DefinirValor[ b_2, b_1+3*EscolherElementoAleatoriamente[L_8]]
DefinirValor[ c_2, c_1+3*EscolherElementoAleatoriamente[L_8]]
DefinirValor[ d_2, d_1+3*EscolherElementoAleatoriamente[L_8]]
DefinirValor[ b, b_1]
DefinirValor[ c, c_1]
DefinirValor[ d, d_1]
IniciarAnimação[b]
IniciarAnimação[c]
IniciarAnimação[d]

```



Seu arquivo final ficará com o seguinte aspecto.



Esse é o capítulo 17 de um conjunto de materiais sobre GeoGebra. Acesse [www.ogeogebra.com.br](http://www.ogeogebra.com.br) e, nas abas Textos e Vídeos tenha acesso ao material completo.