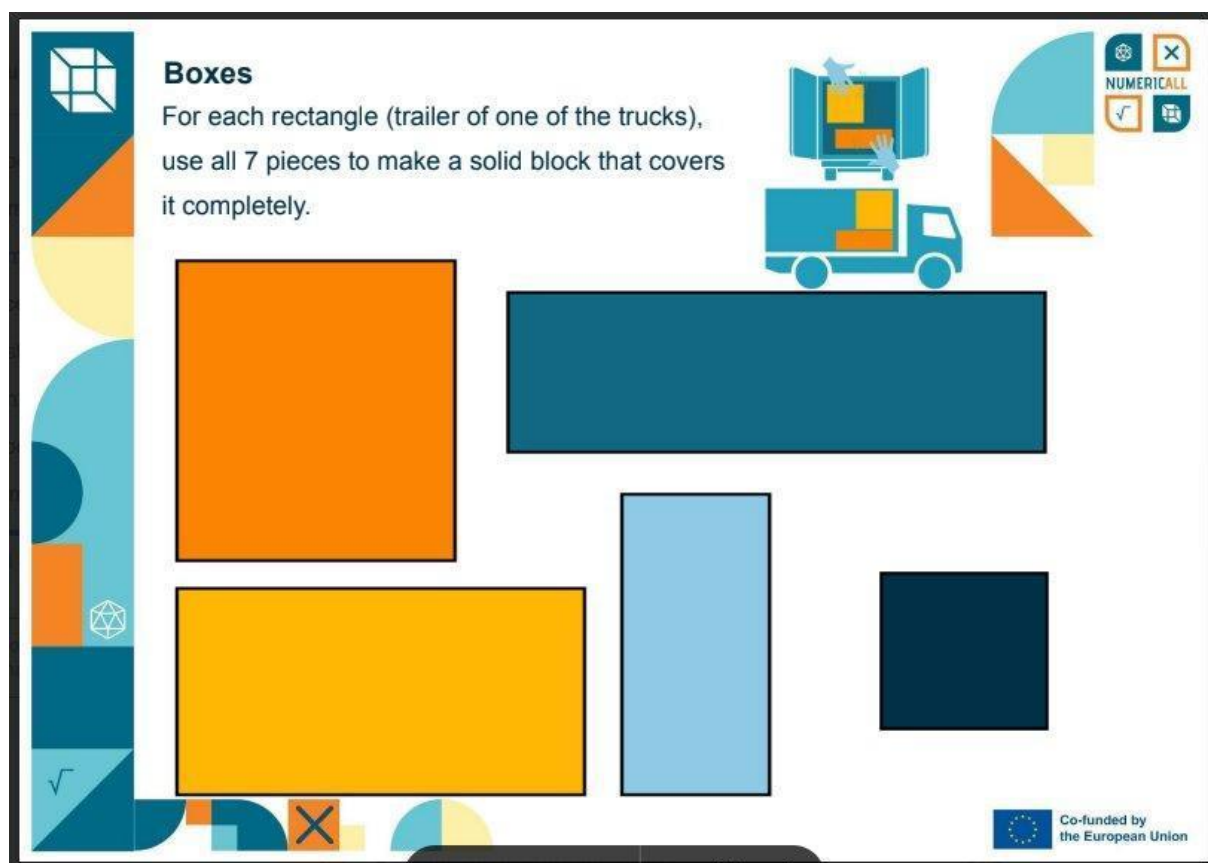


Encher as Caixas

Materiais

Poster (opcional): DIN A3, PVC 5 mm



7 Peças: prismas em DM ou impressora 3D printer

Dimensões:

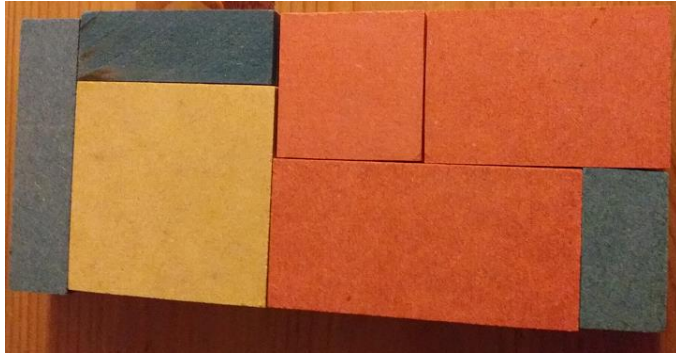
$1 \times 1 \times 2$; $1 \times 1 \times 3$; $1 \times 1 \times 4$; $1 \times 2 \times 2$; $1 \times 2 \times 3$; $1 \times 2 \times 4$; $1 \times 3 \times 3$

Unidade = 1,85 cm (se colorido DM) ou 2 cm se forem de madeira ou impressora 3D

Tabuleiro: DIN A3, PVC 5 mm tabuleiro duplo: uma base e uma cobertura recortada com as silhuetas das quatro caixas.

Dimensões: 3 x 12; 4 x 9;

3 x 12; 6 x 6



Descrição

Sete peças em forma de tijolo, quatro caixas sem tampa onde as pode colocar a todas e instruções (não estão na imagem).

Instruções

As instruções podem ser impressas num PVC laminado de tamanho A3.

Recomendamos que sejam colocadas questões estimulantes em vez de um procedimento passo-a-passo pormenorizado:

- Consegue colocar todas estas peças dentro da caixa?
- Conseguiria embalar as peças numa disposição mais compacta?
- Quais são os volumes das peças? E da caixa?
- Podia desenhar outras caixas que tivessem o mesmo volume?
- Qual é a caixa que utiliza menos material?

Peças

Todas as peças têm forma de tijolo e são especificadas utilizando uma "unidade de comprimento" comum (utilizamos 4 cm no nosso protótipo de madeira de grandes dimensões, mas para um formato móvel, $u=2$ cm funciona melhor). As suas proporções são:

- A. 1 : 1 : 2
- B. 1 : 1 : 3
- C. 1 : 1 : 4
- D. 1 : 2 : 2
- E. 1 : 2 : 3
- F. 1 : 2 : 4
- G. 1 : 3 : 3

Os comprimentos não estão especificados no material e não estão escritos nas instruções, uma vez que queremos encorajar a "descoberta" das proporções através da comparação das peças.

Note-se que o volume total das peças é de 36 unidades cúbicas, o que tem muitos factores pequenos, e que desempenhará um papel fundamental na utilização deste material.

Caixas

As janelas da camada superior do tabuleiro devem ser suficientes para sugerir como realizar a atividade, que deve, em qualquer caso, ser entendida como um trabalho em curso, no qual se deve esperar que as primeiras propostas sejam diferentes do objectivo final que propomos e que pode ser alcançado gradualmente.

A situação normal é que um participante anterior tenha deixado uma das 4 estruturas construídas e isso pode representar uma sugestão adicional e decisiva para o utilizador seguinte.

A concepção das janelas baseia-se na mesma "unidade de comprimento" utilizada para as peças. Mais especificamente, o interior das caixas deve ter as seguintes proporções (o tamanho exterior dependerá da espessura do material utilizado para fazer as caixas):

- a. **1** : 3 : 12
- b. **1** : 4 : 9
- c. **1** : 6 : 6
- d. **2** : 3 : 6

O primeiro número (em negrito) é a altura de cada caixa. Por razões práticas, é muito conveniente fazer as alturas um pouco menores (para que as peças sobressaiam um pouco das caixas e, portanto, serem mais fáceis de agarrar) e as outras dimensões um pouco maiores (para que as peças caibam dentro da caixa com alguma folga e, portanto, serem mais fáceis de embalar).

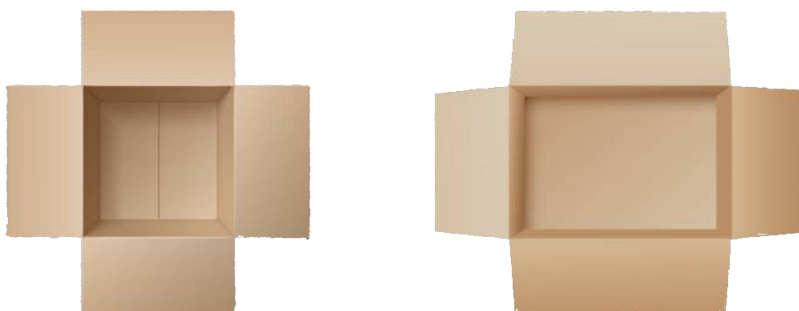
Impressoras 3D

Na versão para impressora 3D, as peças serão concebidas com alguns pormenores esculpidos em baixo-relevo, para que se assemelhem a malas ou produtos de mercearia. É fundamental, no entanto, que possam ser empilhadas facilmente e que as suas proporções sejam ainda dedutíveis por inspeção.

As caixas também podem ser concebidas para serem impressas em 3D, mas isso limitará demasiado o seu tamanho e, por conseguinte, o tamanho das peças: Algumas bases de impressoras 3D medem 15x15 cm e a caixa mais comprida tem 12 unidades de largura, pelo que o "comprimento da unidade" terá de se reduzir a 1 cm nessas impressoras 3D.

Em alternativa, as caixas podem ser substituídas por "bases" rectangulares impressas em 2D (no mesmo formato das instruções) que se assemelham à bagageira de um carro, a uma caixa de cartão ou a um frigorífico (dependendo do design final da peça) com as mesmas proporções que as bases das caixas de madeira:

- a. 3 : 12
- b. 4 : 9
- c. 6 : 6
- d. 3 : 6



Competências

- A noção de "comprimento unitário" e a dedução, por comparação, das proporções das peças sem utilizar instrumentos de medida.
- Cálculo da área da superfície de uma figura 3D.
- Cálculo do volume de peças e caixas em forma de tijolo.
- Noção de conservação de volume e decomposição de volume.
- Aritmética mental: produtos e adições.
- A noção de divisor e a factorização em números primos.
- Problemas combinatórios relativos à decomposição de números compostos em (exatamente) 3 factores.
- Problema de minimização de figuras de volume constante com área de superfície mínima.