

# Computação Gráfica

- 
- ✓ MODELAGEM 3D
  - ✓ CONSTRUCTIVE SOLID GEOMETRY

[amlucena@cruzeirodosul.edu.br](mailto:amlucena@cruzeirodosul.edu.br)

# Na última aula...

---

## Graphics Language Transmission Format - GLTF

Concebido em 2012, O GLTF é uma formato de código aberto para a transmissão e carregamento eficiente de cenas e modelos 3D por aplicativos.

Comumente utilizado em aplicações focadas na Web, como o caso do Three.js

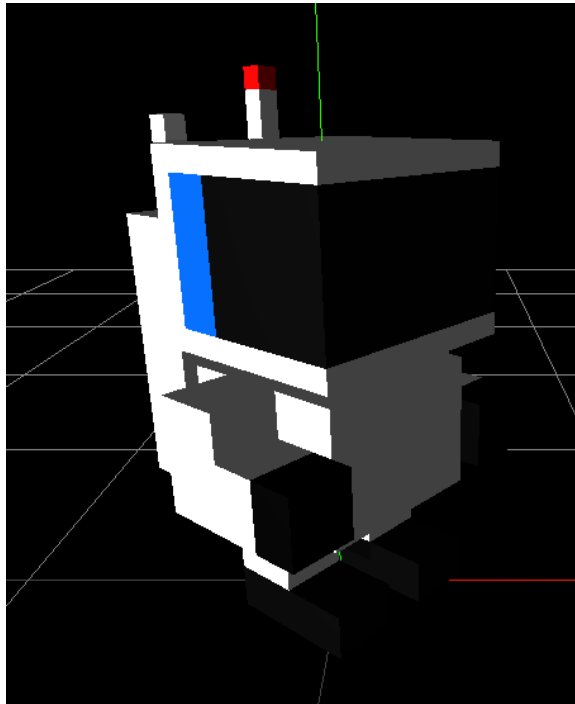


### Vantagens:

- Tamanho compacto
- Carregamento rápido
- Representação de cenas completas
- Apelidado de o "JPEG do 3D"

# Na última aula...

---



- <https://threejs.org/manual/?q=gl#en/load-gltf>

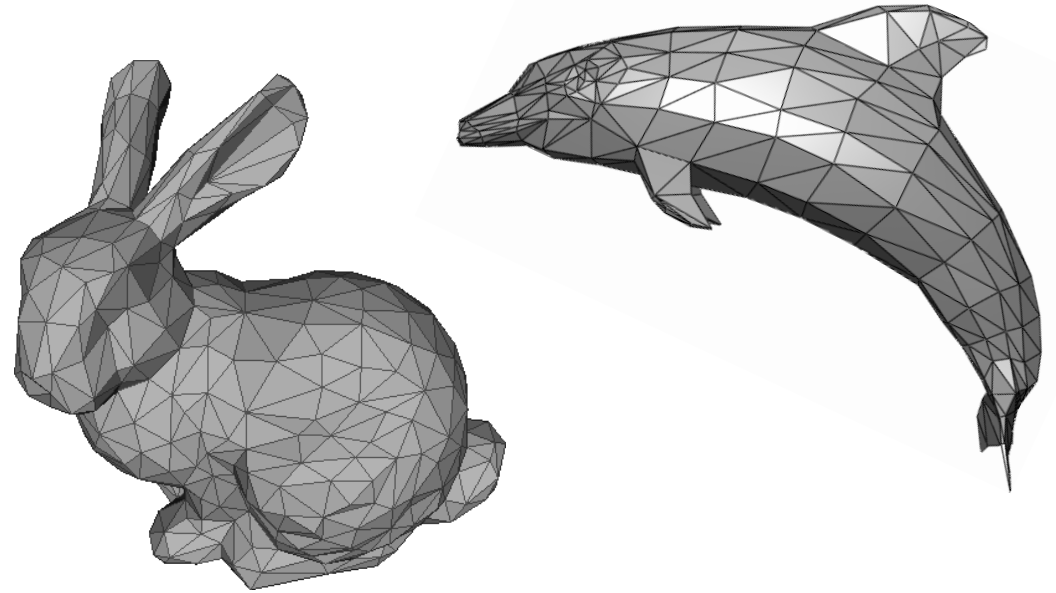
# Modelagem 3D

---

Em ciência da computação, a modelagem tridimensional (3D) é a criação de formas, objetos, personagens, cenários a partir da representação matemática de suas superfícies utilizando-se de um software especializado. O resultado ou produto final é chamado de modelo tridimensional.

Atualmente, os programas mais utilizados são:

- Blender
- Autodesk Maya
- 3ds Max
- Cinema 4D
- ZBrush
- SketchUp

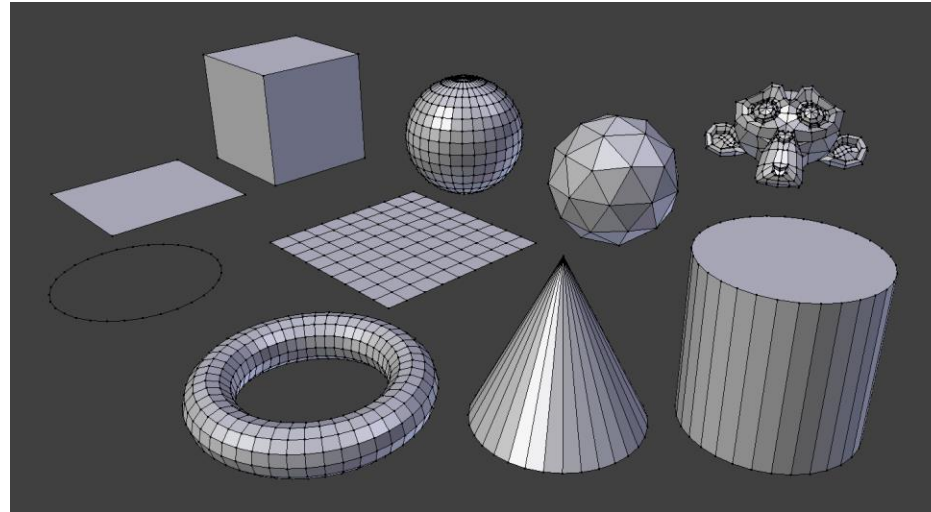


# Modelagem a partir de primitivas

---

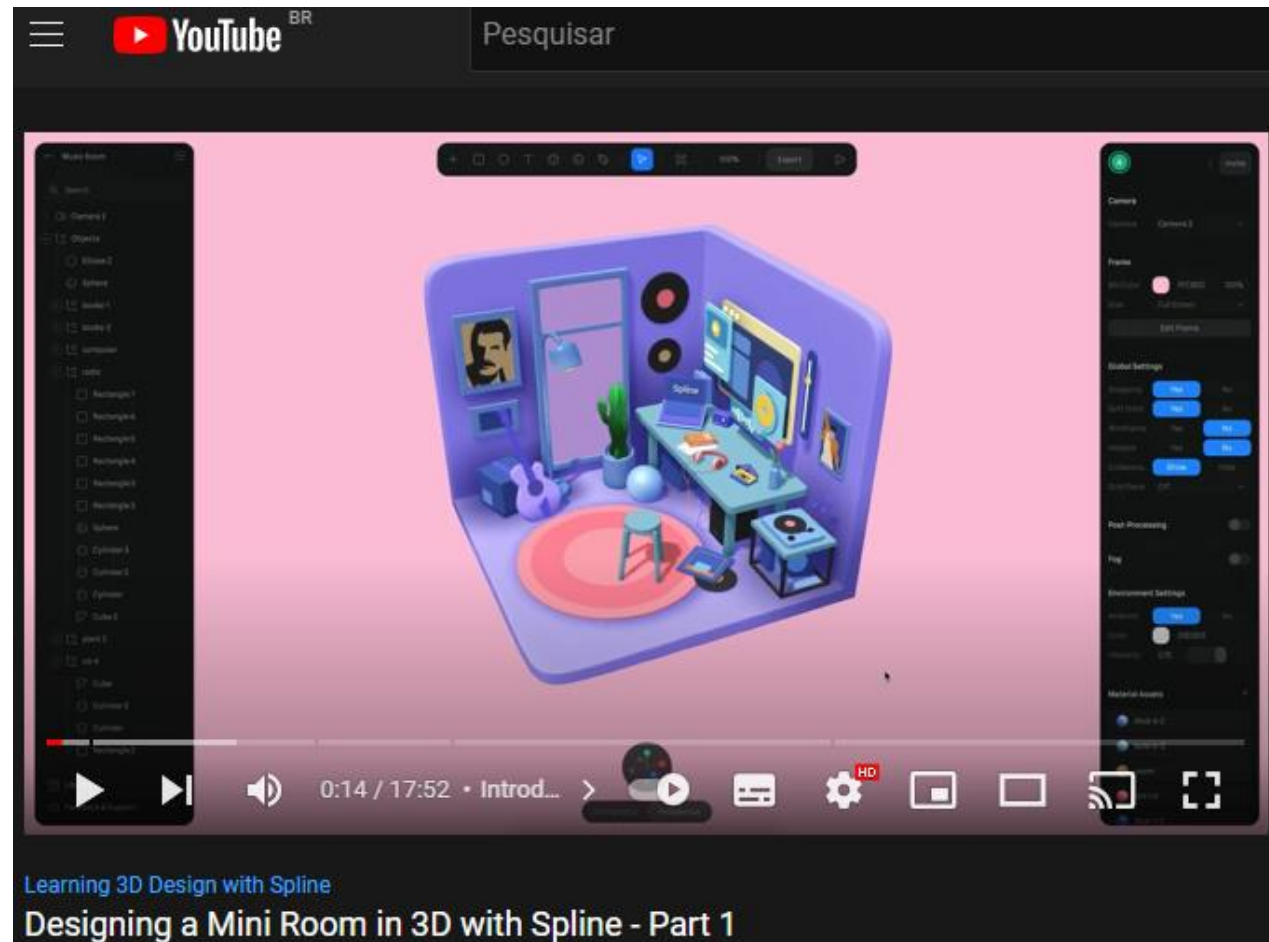
As Primitivas são formas geométricas básicas que podem ser usadas como base para modelar estruturas complexas, a partir de operações de transformação, booleanos, entre outras.

As mais comuns são os cubos, pirâmides, cones, esferas e toroides. Assim como as formas 2D, essas primitivas podem ter um nível de resolução atribuído a elas para que seja possível torná-las suaves, aumentando o número de lados e outros parâmetros.



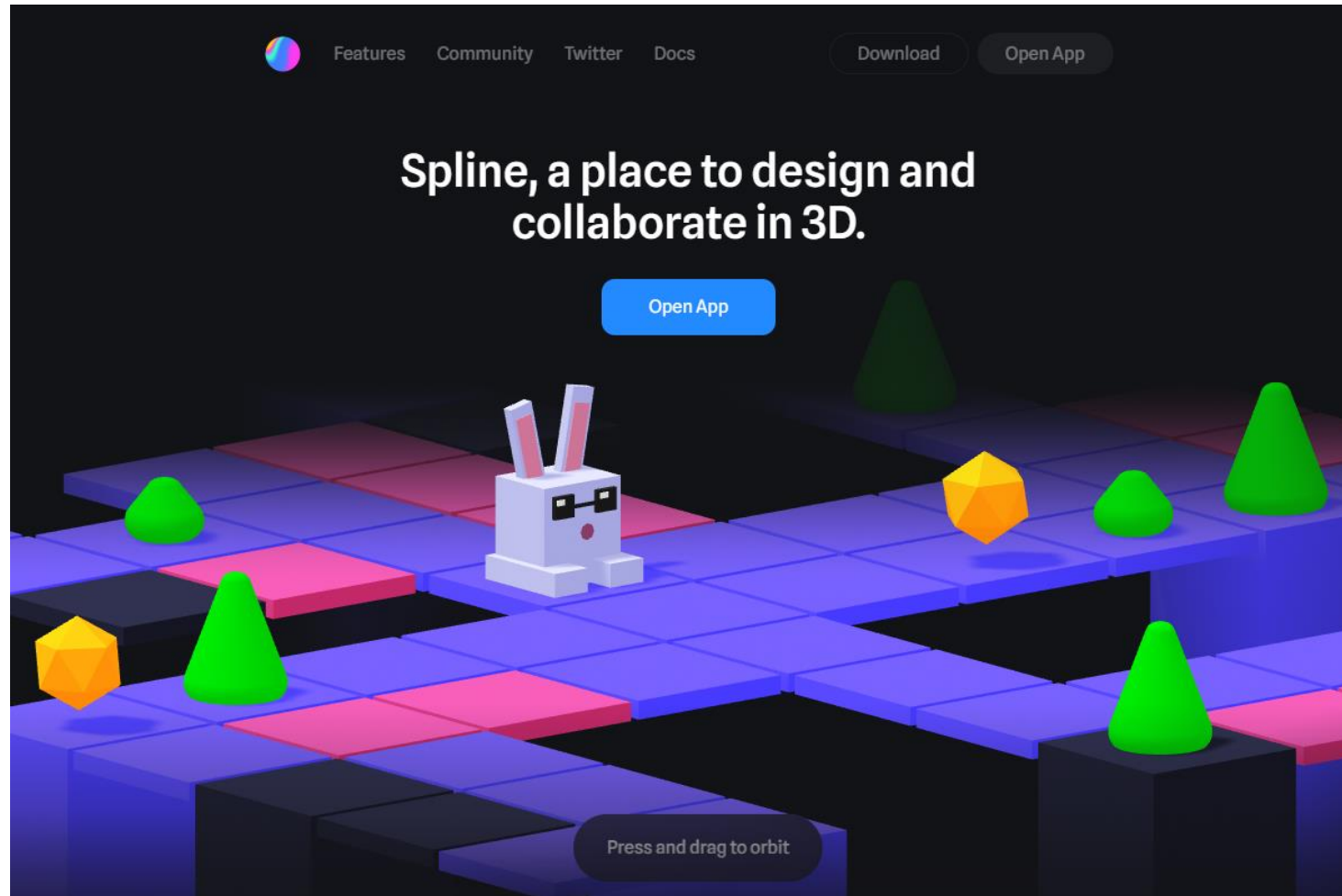
Aula Blender – Primitivas (Prof. Josivan) : [https://youtu.be/Me\\_Wbj-3vrl](https://youtu.be/Me_Wbj-3vrl)

# Modelagem a partir de primitivas



Demonstração (Tutorial) Spline app: <https://youtu.be/XHvCk7Z2x1A>

# Modelagem a partir de primitivas: Spline



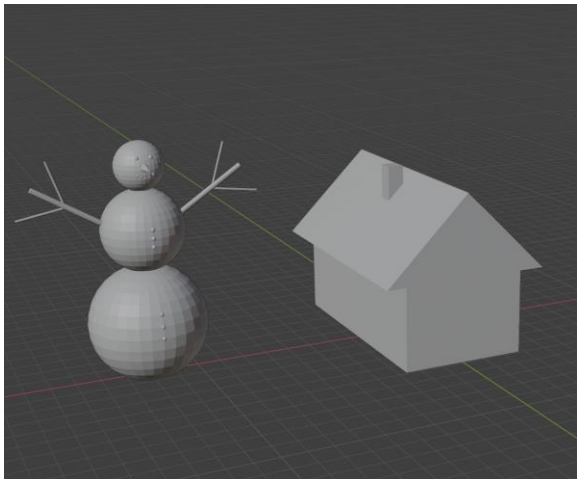
Spline app: <https://spline.design/>

# Pratica com primitivas

## Exercício 1 – Modelagem com primitivas

Acesse: <https://app.spline.design/>

Utilize o aplicativo **Spline** para reproduzir ao menos 3 dos objetos de referência do slide



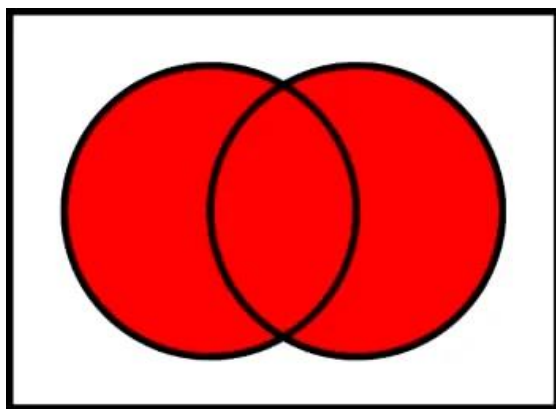


# Constructive Solid Geometry - CSG

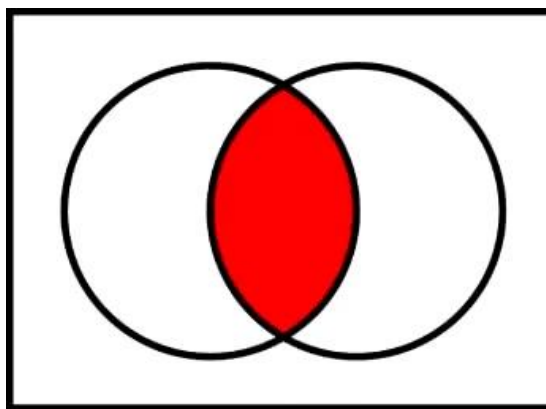
## Geometria Sólida Construtiva

Esta técnica também é chamada de geometria sólida binária/booleana, pois permite a criação de objetos 3D a partir da combinação de elementos tridimensionais. As operações que permitem essas combinações de objetos são a união, subtração e intersecção.

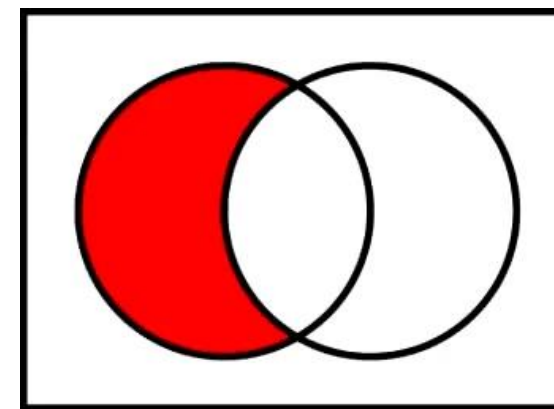
União



Intersecção



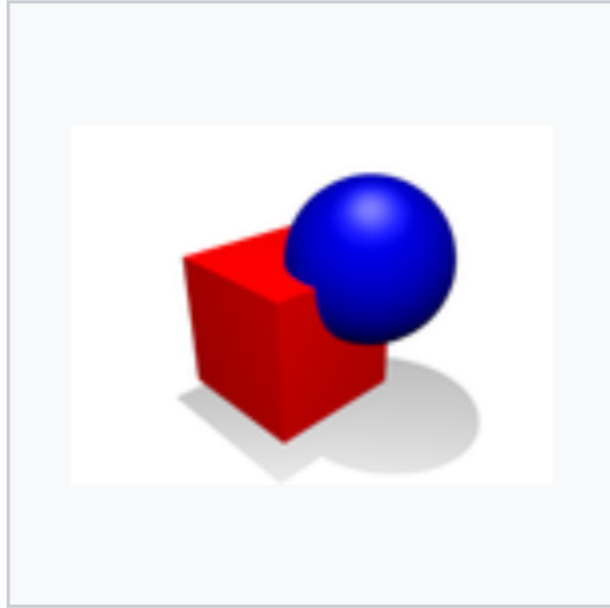
Subtração



Aula Blender – CSG (Prof. Josivan) : [https://youtu.be/yMp1SGc\\_0wE](https://youtu.be/yMp1SGc_0wE)

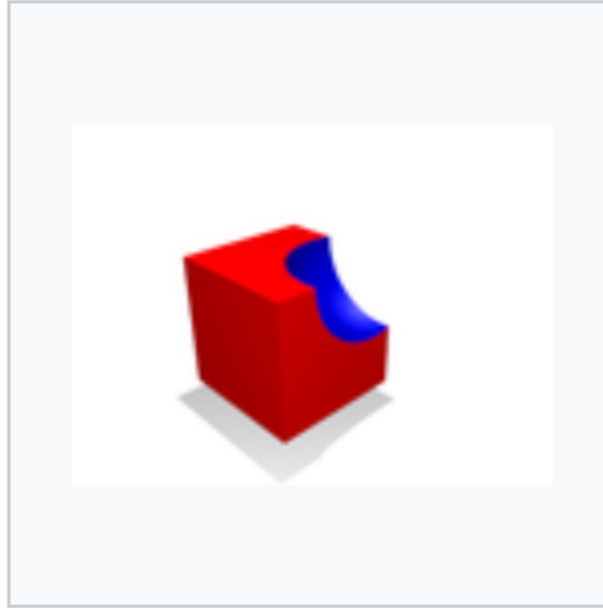
# Exemplo CSG

---



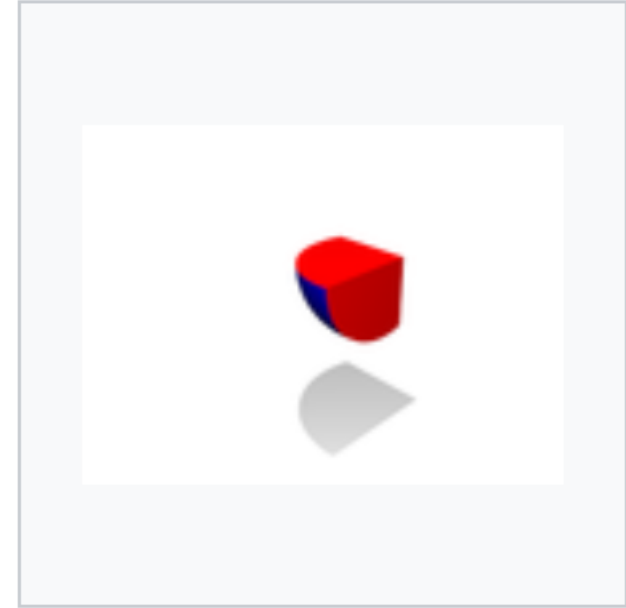
## União

Fusão de dois objetos  
em um



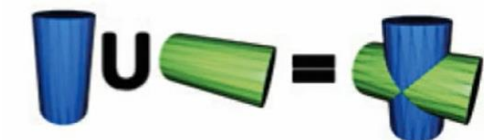
## Diferença

Subtração de um objeto  
de outro



Porção de **interseção**  
**comum a ambos os**  
**objetos**

# Exemplo CSG



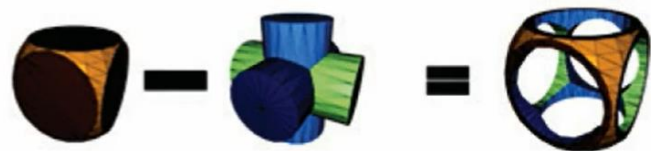
**Soma**



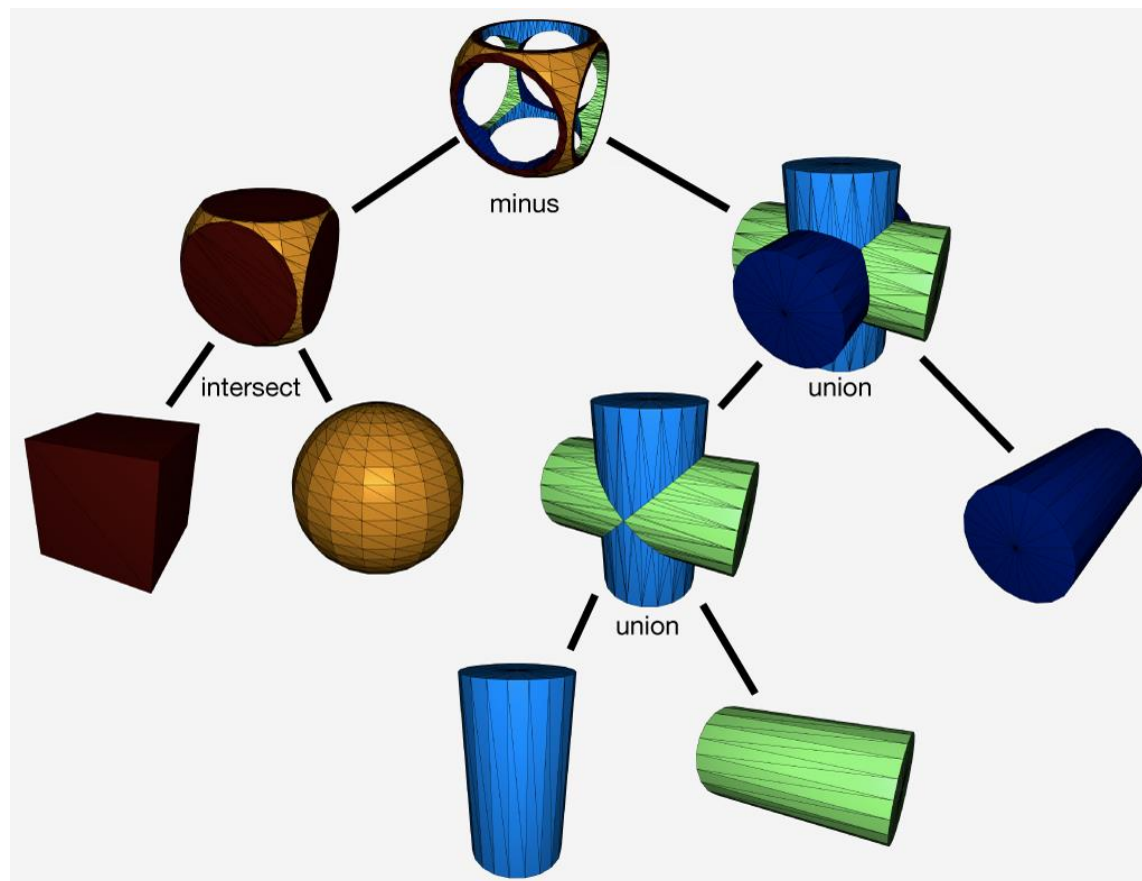
**Intersecção**



**Soma**



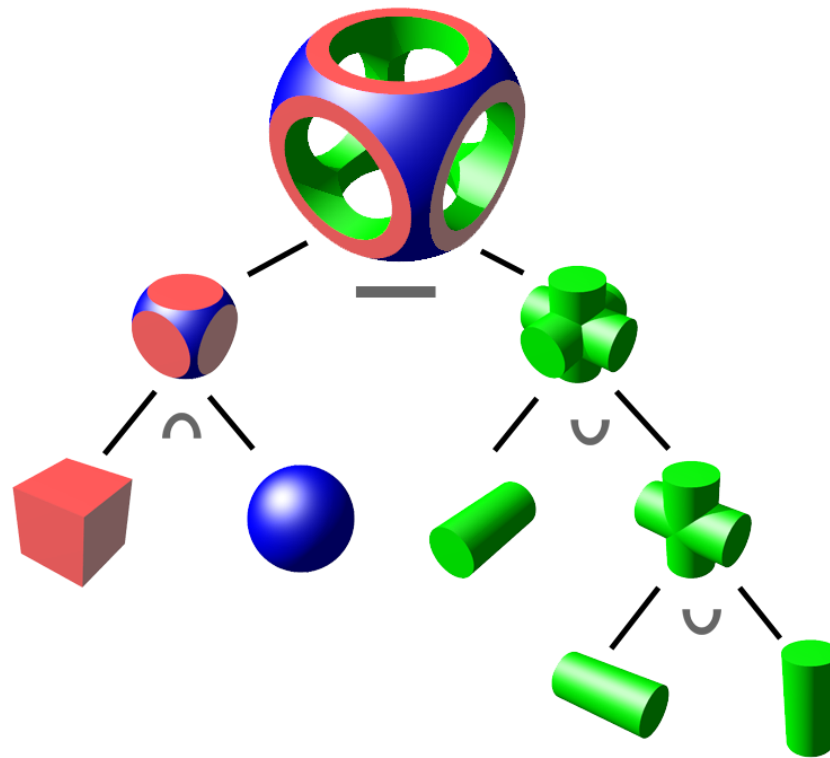
**Subtração**



# Pratica de CSG

## Exercício 2 – CSG no Spline ( <https://app.spline.design/> )

Reproduza no Spline app o "clássico" exemplo de operações CSG



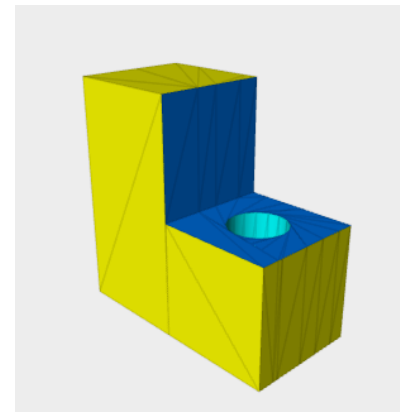
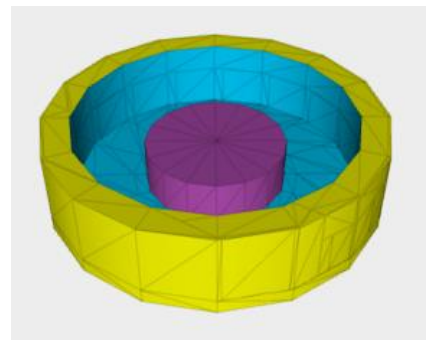
# Pratica de CSG

## Exercício 3 – CSG em webgl

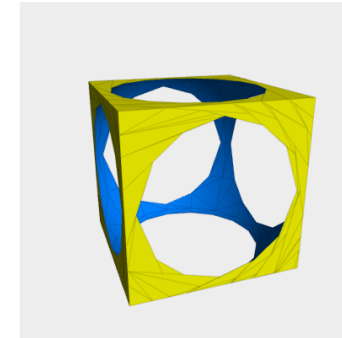
Acesse: <https://evanw.github.io/csg.js/index.html>

Leia o conteúdo do site, e use a ferramenta "Try it!" para resolver o exercício.

Utilizando os conceitos vistos em aula, trabalhe as operações de CSG para gerar figuras semelhantes às imagens abaixo:



Try it!



Edit the code below to construct your own solids. A browser with WebGL is required to view the results. The `setColor(r, g, b)` function sets the color of the solid using values between 0 and 1 (just for display, not part of csg.js).

```
var a = CSG.cube();  
var b = CSG.sphere({ radius: 1.35 });  
a.setColor(1, 1, 0);  
b.setColor(0, 0.5, 1);  
return a.subtract(b);
```