

Computação Gráfica

(atualizada em: 26 jun.2022)

glaucius@pelotas.ifsul.edu.br

X3D – Introdução

Segundo Eduardo Falcão *et al.* (2010), X3D (eXtensible 3D) é o padrão adotado internacionalmente para 3D na *web* (BRUTZMAN, 2007). Ele é utilizado para construir ambientes virtuais tridimensionais complexos (também chamados de cenas). Ele é um padrão aberto que permite descrever em um arquivo formas e comportamentos de um ambiente virtual. As formas são descritas por figuras geométricas e os comportamentos da cena podem ser controlados internamente pelo arquivo X3D e externamente por linguagens de programação ou *script*.

Aplicativo computacional *view3dscene* (multiplataforma)

View3dscene é um *browser* para VRML (*Virtual Reality Modeling Language*) e X3D, e um visualizador para outros formatos de objetos gráficos em 3D (3DS, MD3, Wavefront OBJ *etc.*). Apresenta suporte para visualizar cenários em modo "*Examine*" e recursos de navegação no mundo virtual incluindo recursos como a detecção de colisão e gravidade.

Os efeitos de realismo são realizados utilizando-se a OpenGL. Diversos efeitos gráficos 3D avançados estão disponíveis, incluindo o espelhamento, sombras, sombreamentos e muito mais. O programa também pode converter arquivos dos formatos 3DS, MD3, Collada, VRML e outros, para X3D. (Disponível em: <<http://castle-engine.sourceforge.net/view3dscene.php>>. Acesso em: 31 mai. 2021).

Iniciando um código-fonte em X3D

Para a digitação do código-fonte em X3D podemos utilizar qualquer editor de textos que possibilite salvar em arquivo de texto simples (código ASCII).

Ao criar um novo arquivo no editor de textos, salve o arquivo com a extensão **.x3d**, para que o aplicativo *view3dscene* possa abri-lo e executar os comandos que foram programados. O início do arquivo deve conter o seguinte:

```
<?xml version='1.0' encoding='utf-8'?>  
<!DOCTYPE X3D PUBLIC "ISO//Web3D//DTD X3D 4.0//EN" "http://www.web3d.org/specifications/x3d-4.0.dtd">
```

Este é o modelo básico para iniciar cenas em X3D. A primeira linha, basicamente, diz que este é um arquivo XML, e que ele é salvo em codificação UTF-8 (aliás, quando você salvar o arquivo, certifique-se de guardá-lo como UTF-8. A segunda linha, simplesmente, diz que este é um arquivo X3D.

A seguir adicione:

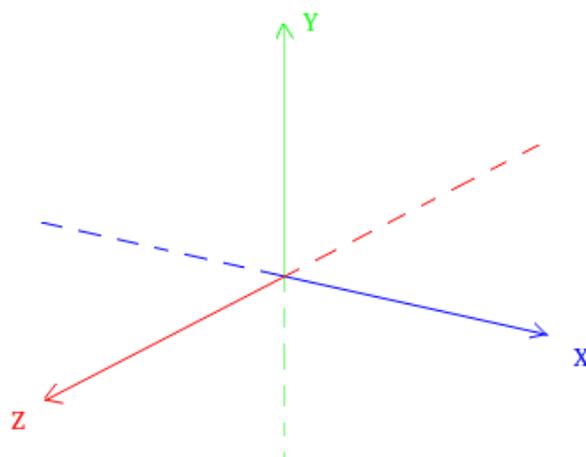
```
<X3D version='4.0' profile='Immersive'>  
  <Scene>  
  
  </Scene>  
</X3D>
```

Assim, as duas marcas X3D representam um elemento pai no arquivo, e se destinam, essencialmente, a delimitar o conteúdo X3D real do arquivo - todos os elementos filhos vão definir a cena X3D que estamos criando. O atributo de perfil é usado para especificar com qual subconjunto da especificação X3D estamos trabalhando. Há diferentes tipos de perfis definidos pela especificação, mas os três mais relevantes são os seguintes:

- **Interchange**: Engloba a descrição básica da geometria 3D, mas sem capacidade de interação ou som.
- **Interactive**: Engloba o perfil *Interchange*, e adiciona várias possibilidades de interação. Não há suporte de som.
- **Immersive**: Engloba o perfil *Interactive*, e tem como objetivo descrever os mundos virtuais que utilizam a funcionalidade de “imersão” (inclui suporte de som).

Sistema de Coordenadas 3D (figura 1)

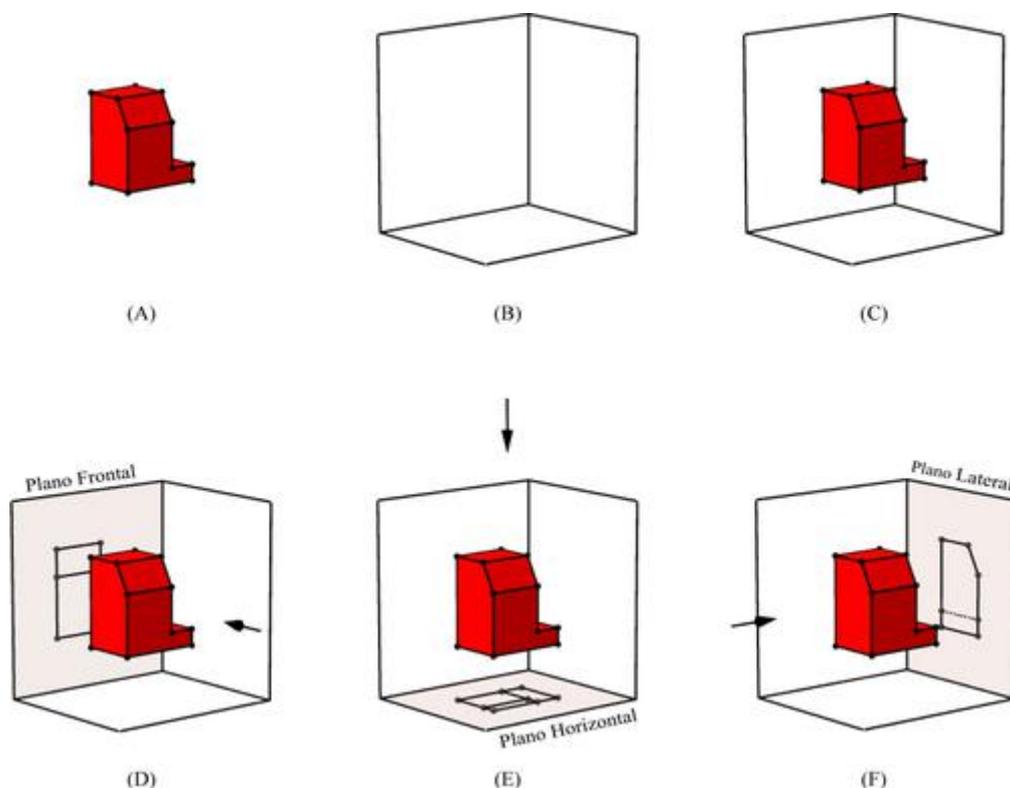
Figura 1 – Sistema de coordenadas 3D.



Fonte: Autor.

Projeções Ortogonais

Figura 2 – Projeções ortogonais.



Fonte: Disponível em: https://www.umlivroaberto.org/BookCloud/Volume_1/master/view/GE301-6.html. Acesso em: 27 jun. 2022.

X3D – Primitivas Geométricas 3D

Além de blocos (**Box**), o X3D também permite gerar esferas (**Sphere**) cones (**Cone**) e cilindros (**Cylinder**), conforme apresentado a seguir.

X3D – Box

```
<Box size='dX dy dZ'/>
```

Onde: **dX**, **dY** e **dZ** são as dimensões do bloco nas direções dos eixos X, Y e Z.

Cor do objeto

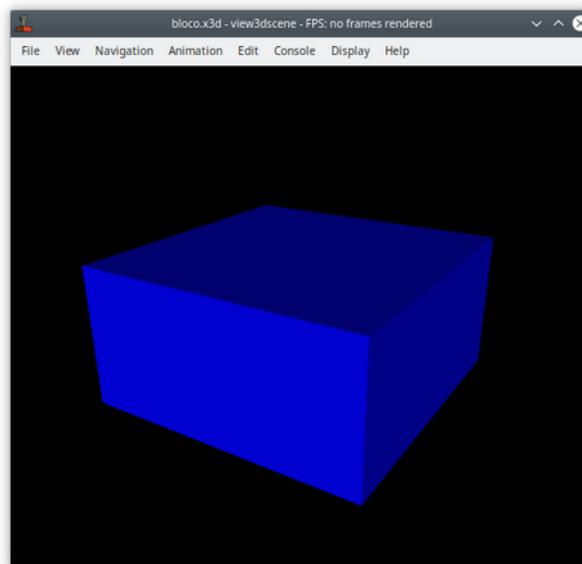
```
<Appearance>  
  <Material diffuseColor='cR cG cB' />  
</Appearance>
```

Onde: **cR**, **cG** e **cB** são as contribuições de vermelho, verde e azul (padrão de cores RGB).

Desenho de um Box (figura 3)

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>  
<!DOCTYPE X3D PUBLIC "ISO//Web3D//DTD X3D 4.0//EN" "http://www.web3d.org/  
specifications/x3d-4.0.dtd">  
<X3D version='4.0' profile='Immersive'>  
  <Scene>  
  
    <Transform>  
      <Shape>  
        <Box size='2 1 2' />  
        <Appearance>  
          <Material diffuseColor='0 0 1' />  
        </Appearance>  
      </Shape>  
    </Transform>  
  
  </Scene>  
</X3D>
```

Figura 3 – Bloco.



Fonte: Autor.

ESFERA

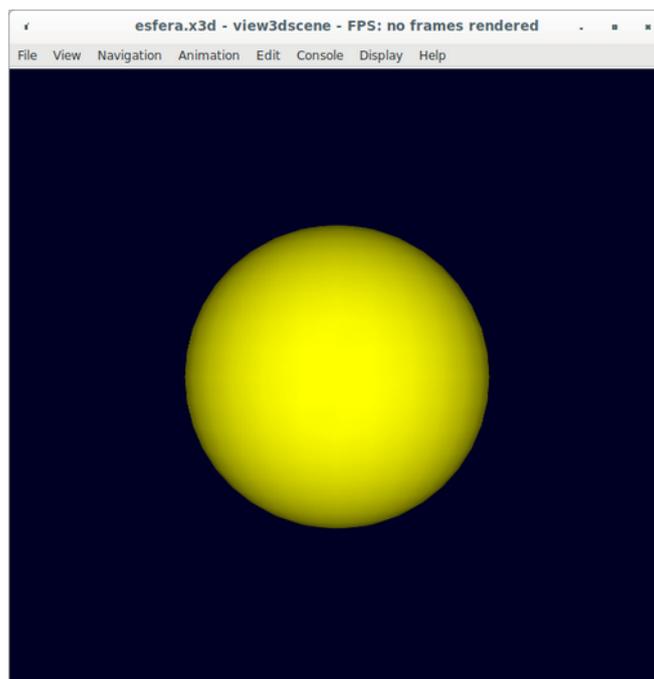
```
<Sphere radius='R'/>
```

Onde: **R** é um valor decimal que define o raio da esfera.

Desenho de um Esfera (figura 4)

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE X3D PUBLIC "ISO//Web3D//DTD X3D 3.3//EN" "http://www.web3d.org/
specifications/x3d-3.3.dtd">
<X3D version='3.3' profile='Immersive'>
  <Scene>
    <Transform>
      <Shape>
        <Sphere radius='1'/>
        <Appearance>
          <Material diffuseColor='1 1 0'/>
        </Appearance>
      </Shape>
    </Transform>
  </Scene>
</X3D>
```

Figura 4 – Esfera.



Fonte: Autor.

CONE

```
<Cone bottomRadius='R' height='H' />
```

Onde: **R** é um valor decimal que define o raio da base e **H** é um valor decimal que define a altura do cone.

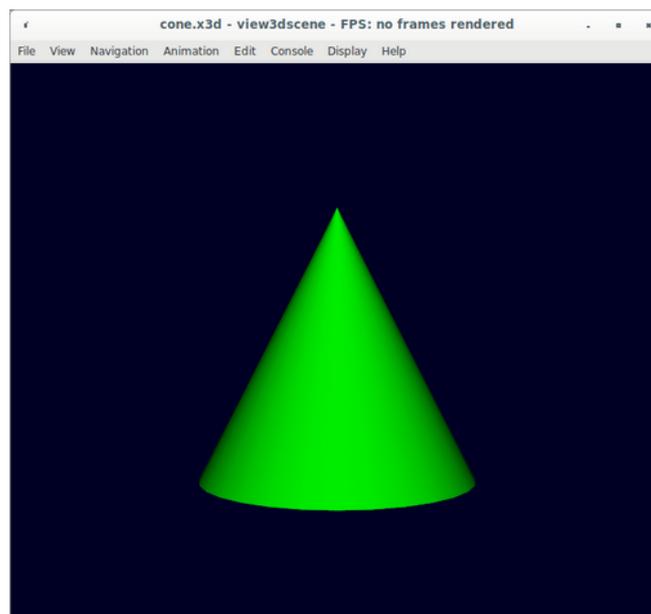
Desenho de um Cone (figura 5)

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE X3D PUBLIC "ISO//Web3D//DTD X3D 3.3//EN" "http://www.web3d.org/
specifications/x3d-3.3.dtd">
<X3D version='3.3' profile='Immersive'>
  <Scene>

    <Transform>
      <Shape>
        <Cone bottomRadius='1' height='2' />
        <Appearance>
          <Material diffuseColor='0 1 0' />
        </Appearance>
      </Shape>
    </Transform>

  </Scene>
</X3D>
```

Figura 5 – Cone.



Fonte: Autor.

CILINDRO

```
<Cylinder radius='R' height='H' />
```

Onde: **R** é um valor decimal que define o raio e **H** é um valor decimal que define a altura do cilindro.

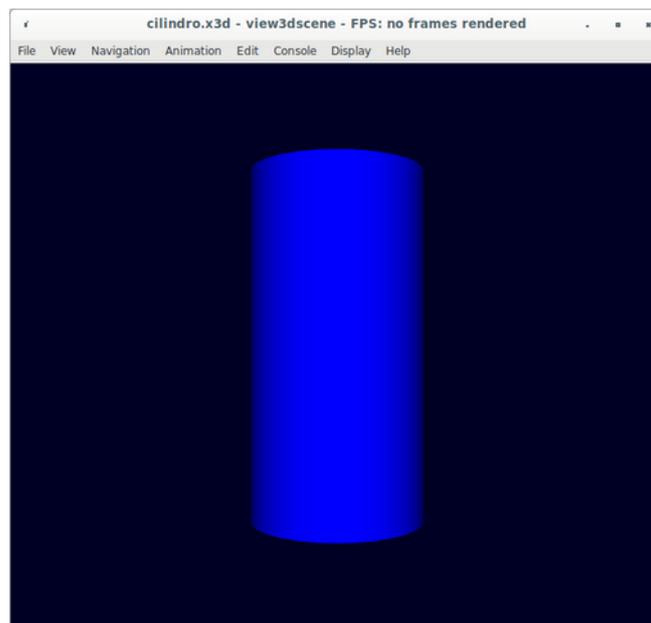
Desenho de um Cilindro (figura 6)

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE X3D PUBLIC "ISO//Web3D//DTD X3D 3.3//EN" "http://www.web3d.org/
specifications/x3d-3.3.dtd">
<X3D version='3.3' profile='Immersive'>
  <Scene>

    <Transform>
      <Shape>
        <Cylinder radius='1' height='4' />
        <Appearance>
          <Material diffuseColor='0 0 1' />
        </Appearance>
      </Shape>
    </Transform>

  </Scene>
</X3D>
```

Figura 6 – Cilindro.



Fonte: Autor.

X3D – TRANSLAÇÃO

```
<Transform translation='tX tY tZ'>
```

Onde: **tX**, **tY** e **tZ** são os deslocamentos nas direções dos eixos X, Y e Z.

Desenho de dois blocos com translação (figura 7)

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE X3D PUBLIC "ISO//Web3D//DTD X3D 4.0//EN" "http://www.web3d.org/
specifications/x3d-4.0.dtd">

<X3D version='4.0' profile='Immersive'>
  <Scene>

    <Transform>
      <Shape>
        <Box size='2 1 2'/>

        <Appearance>
          <Material diffuseColor='0 0 1'/>
        </Appearance>

      </Shape>
    </Transform>

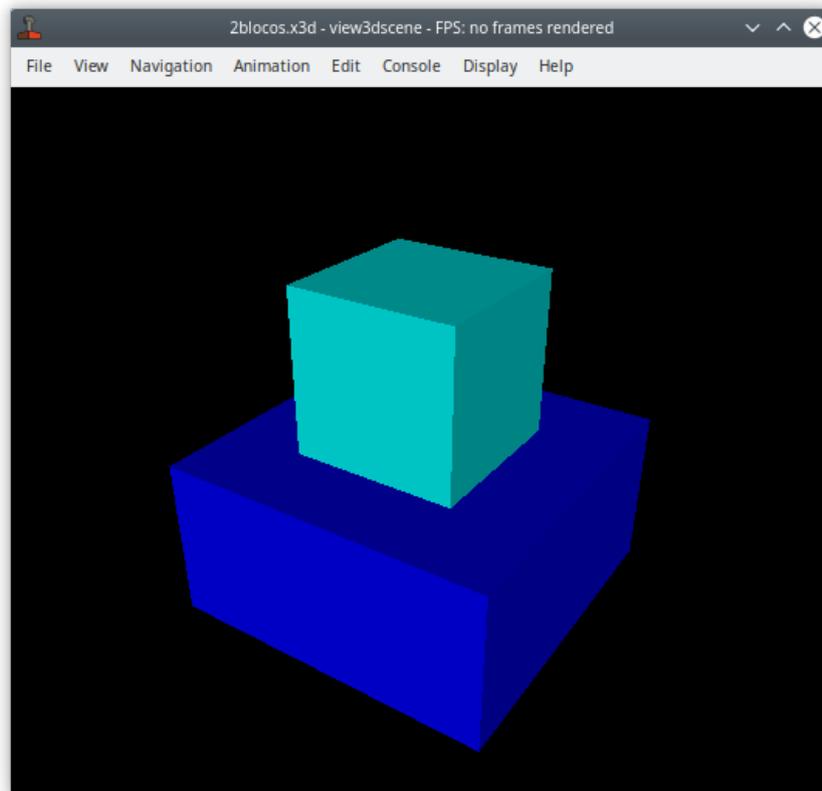
    <Transform translation='0 1 0'>
      <Shape>
        <Box size='1 1 1'/>

        <Appearance>
          <Material diffuseColor='0 1 1'/>
        </Appearance>

      </Shape>
    </Transform>

  </Scene>
</X3D>
```

Figura 7 – Acoplamento de dois blocos.



Fonte: Autor.

Referências

FALCÃO, E. de L.; MACHADO, L. dos S.; COSTA, T. K. de L. **Programando em X3D para integração de aplicações e suporte multiplataforma**. Tendências e Técnicas em Realidade Virtual e Aumentada. Cap. 2. Minicurso apresentado no evento WRVA2010, 2010. Disponível em: http://www.de.ufpb.br/~labteve/publi/2010_svrnc.pdf. Acesso em: 27 jun. 2022.

HEILAN X3D BROWSER. **Introductory X3D Tutorial**. Disponível em: <http://www.niallmoody.com/heilan/basictutorial.htm>. 2022. Acesso em: 27 jun. 2022.

WEB3D CONSORTIUM. **X3D specifications: schema and DOCTYPE validation**. 2022. Disponível em: <https://www.web3d.org/specifications/>. Acesso em: 27 jun. 2022.