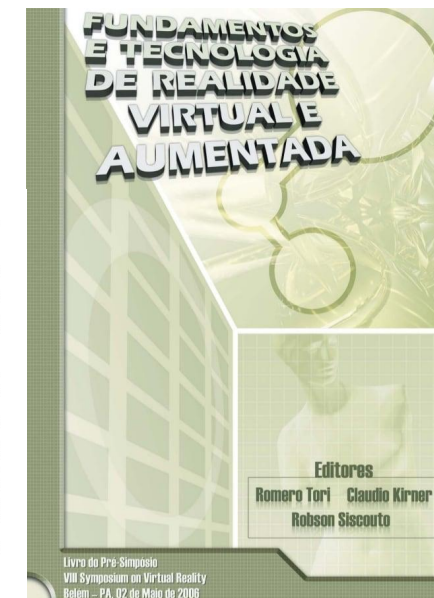


# Realidade Virtual

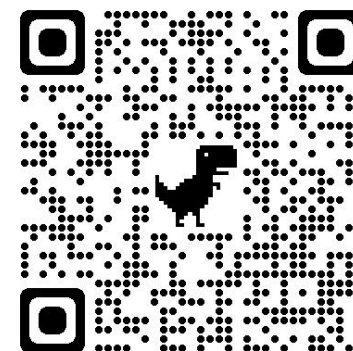
# Codificação em X3D: Interação em Ambientes Virtuais utilizando Javascript



## Codificação em X3D: Interação em Ambientes Virtuais utilizando Javascript



## Codificação em X3D: Interação em Ambientes Virtuais utilizando Javascript



# Introdução

As linguagens de modelagem de ambientes virtuais já possibilitavam que os ambientes virtuais para Web fossem executados em navegadores mediante ao uso de plug-ins.

# Introdução

Apesar de todas as vantagens que estas linguagens ofereciam havia a necessidade de que os ambientes virtuais pudessem ser executados em qualquer navegador sem a necessidade de de plug-ins.

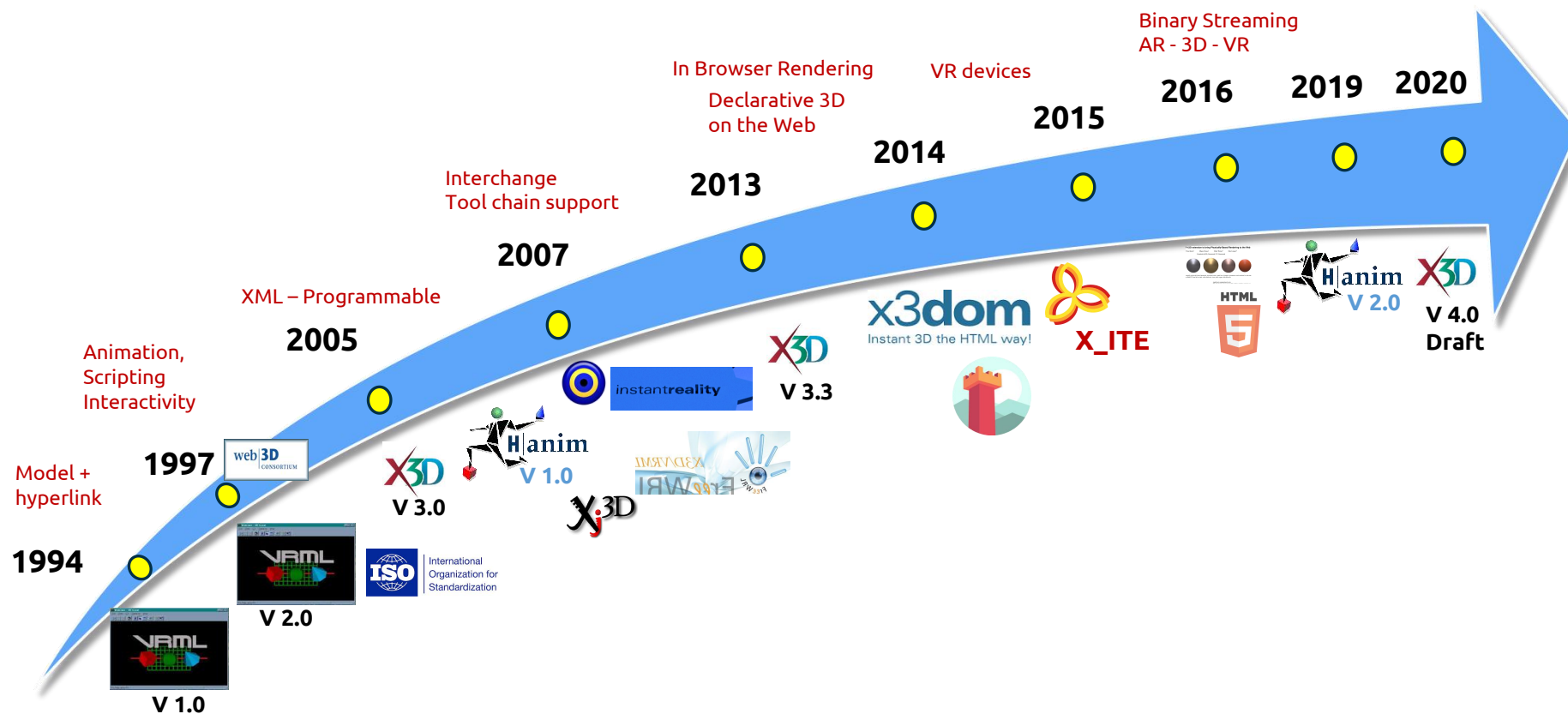
Atualmente, ferramentas como a WebGL e o X3DOM já são suportadas pela maioria dos navegadores padrão e permitem que o ambiente virtual se torne um elemento do contexto html.

# Introdução

## **X3D:**

Especificação do html5 definiu o X3D como padrão para a cenas 3d declarativas na web.

## Web3D Consortium -Jornada





# Introdução

## **WebGL :**

A WebGL possui suporte por parte dos principais navegadores, permitindo assim que a cena 3D possa ser executada na web sem a necessidade de um plug-in.

# Introdução

## X3DOM

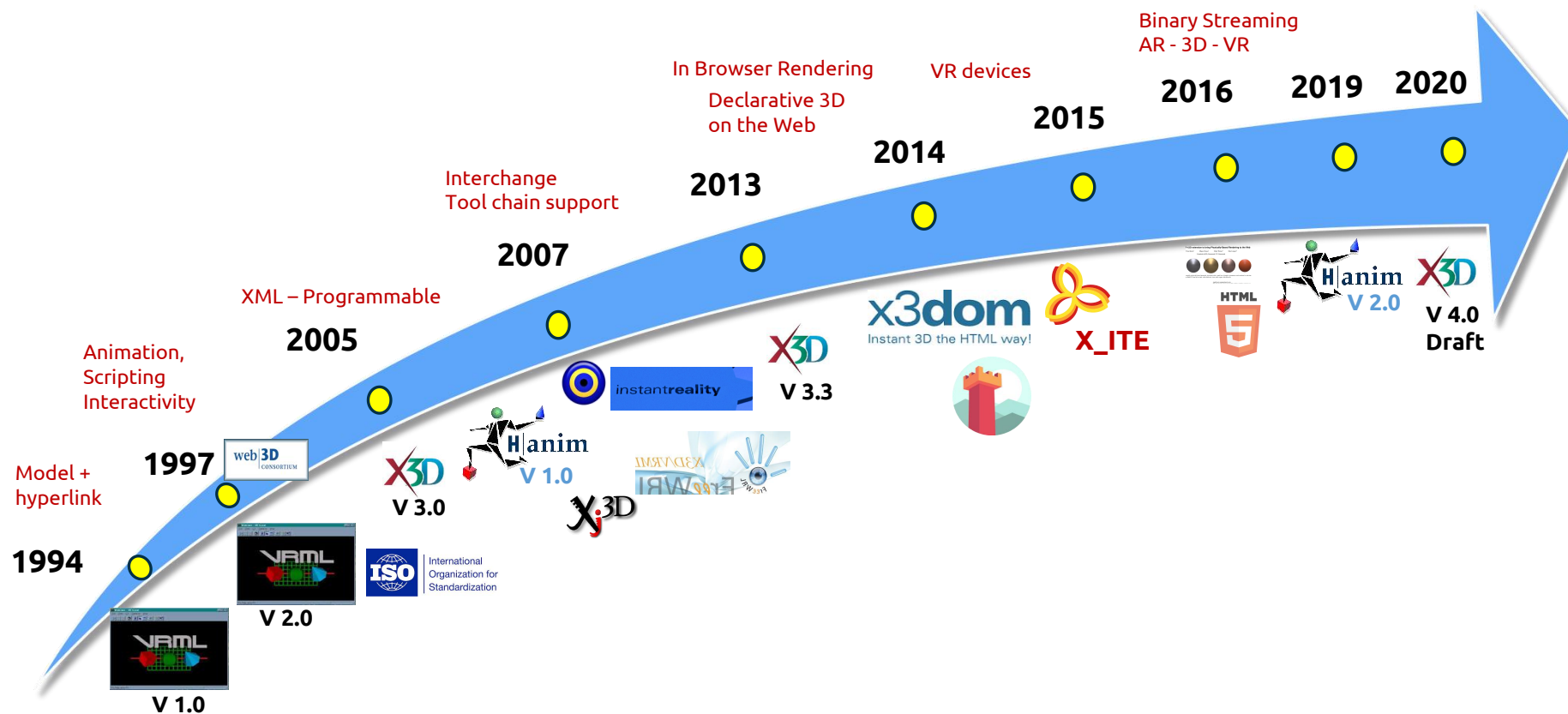
Realiza a integração do html5 com o padrão X3D e opera utilizando a WebGL, o que também o torna independente de interface externa.

# Introdução

Dentre as tecnologias para o desenvolvimento de conteúdo 3D para web, três se destacam:

- ✓ **X3D**
- ✓ **WebGL**
- ✓ **X3DOM**

## Web3D Consortium -Jornada



# X3DOM

## O que é o X3DOM?

**3D declarativo livre de plug-ins em seu navegador**

X3DOM é uma estrutura JavaScript de código aberto, usada para criar cenas 3D declarativas em páginas da web .

## X3DOM

### O que é o X3DOM?

#### 3D declarativo livre de plug-ins em seu navegador

- ✓ Em suma, o conceito 3D declarativo significa que você pode criar e exibir uma cena 3D interativa, usando uma representação textual estruturada, em vez de escrever código.
- ✓ No caso do X3DOM, esta representação textual é parte de um documento HTML que representa uma página da web.

# X3DOM

## **X3DOM = X3D + DOM**

- ✓ O nome X3DOM é composto por duas abreviações conhecidas.
- ✓ O primeiro é o X3D ("Extensible 3D Graphics"), que denota um padrão ISO isento de royalties para gráficos 3D declarativos.
- ✓ A segunda abreviatura é DOM ("Document Object Model"), que descreve os conceitos de interação e representações hierárquicas associadas ao conteúdo de documentos HTML.

## X3DOM

### **X3DOM = X3D + DOM**

- ✓ Com o X3DOM, um subconjunto especial do X3D que serve como uma linguagem de descrição para o conteúdo 3D dentro da página da web.
- ✓ **X3D**: Uma linguagem de descrição de cena para representar informações sobre objetos 3D.
- ✓ **DOM**: É a representação estrutural de documentos. No caso de páginas web, é a representação estrutural do HTML.



# X3DOM

## Resumindo ...

- ✓ X3DOM é um framework de código aberto desenvolvido para preencher a corrente especificação do html5 para conteúdo 3D.
- ✓ A W3C definiu o X3D como linguagem padrão para o desenvolvimento 3D para web em páginas html.

## X3DOM

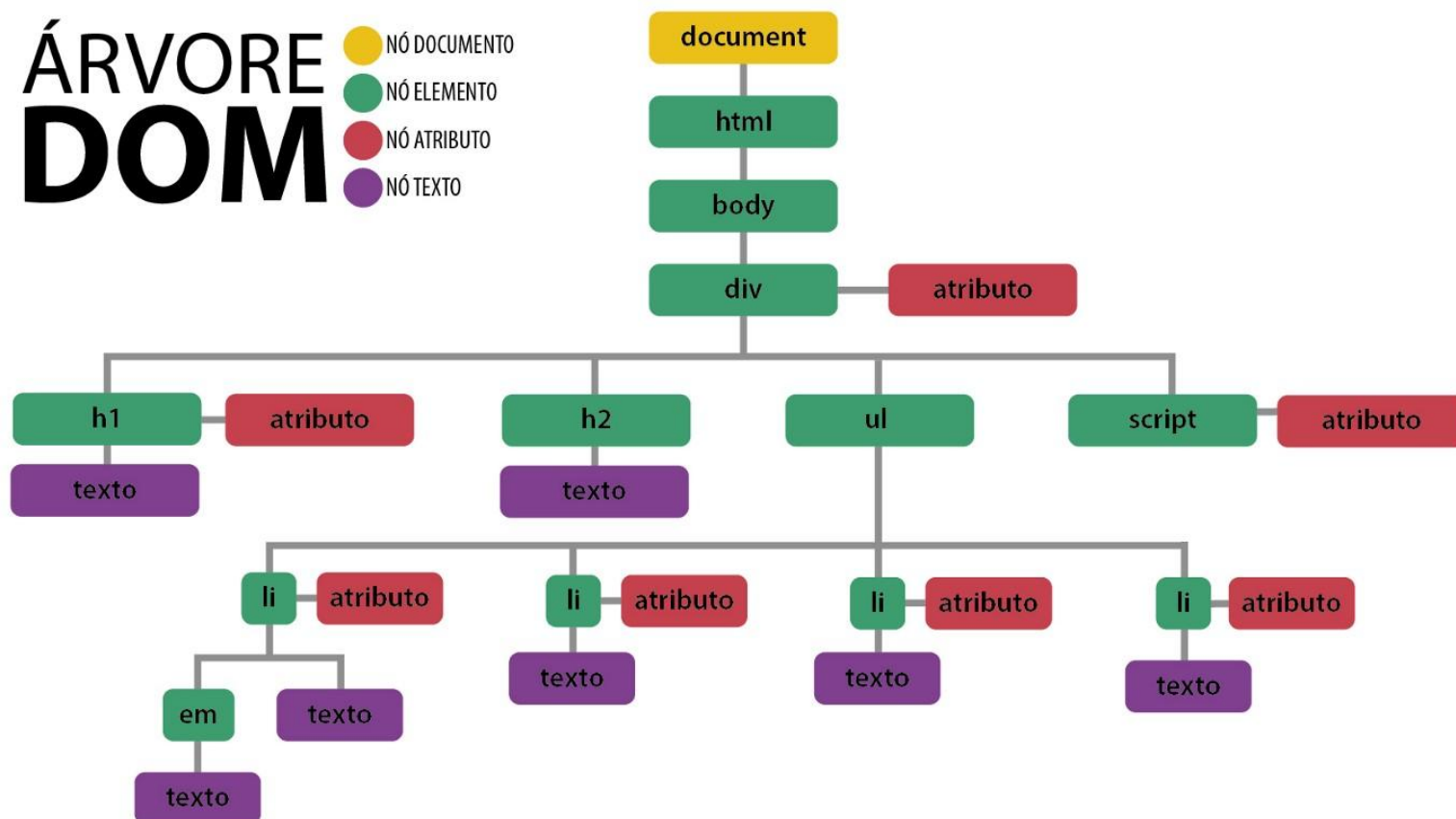
### Resumindo ...

- ✓ X3DOM integra uma cena X3D com o html5, onde esta cena é representada como um elemento da árvore DOM de um documento html.
- ✓ DOM é sigla de Document Object Model que especifica como os navegadores criam um modelo de página HTML.
- ✓ Logo, o DOM não pertence a HTML e ao JavaScript, é apenas um conjunto de regras implementado pelos principais navegadores.

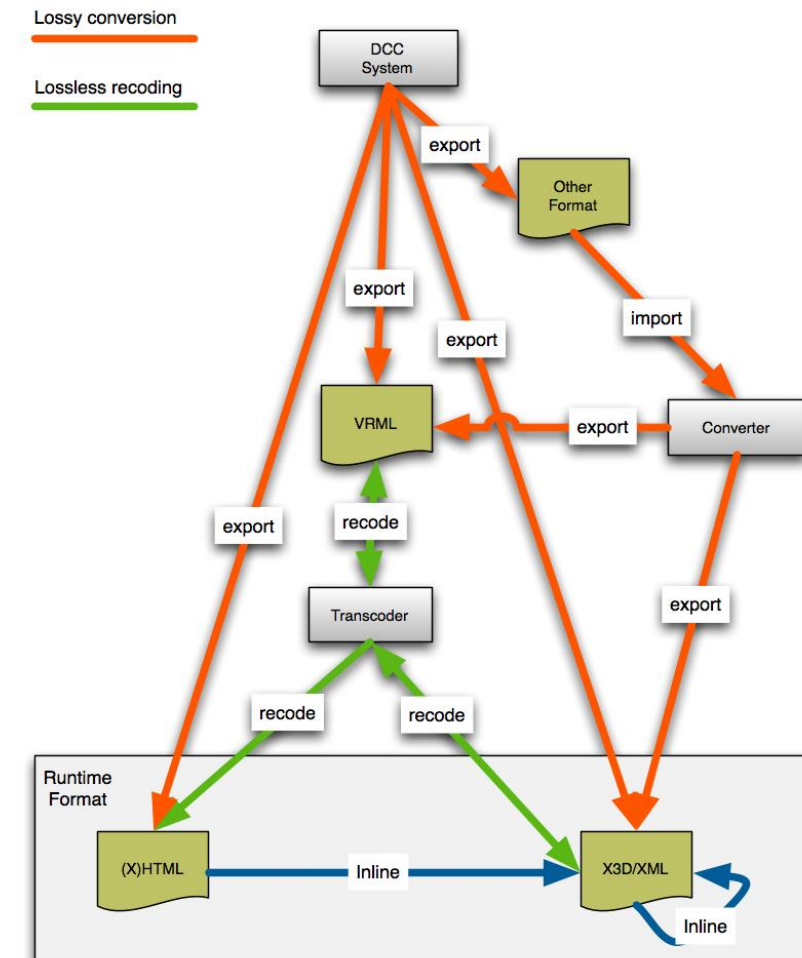
## X3DOM

### ÁRVORE DOM

- NÓ DOCUMENTO
- NÓ ELEMENTO
- NÓ ATRIBUTO
- NÓ TEXTO



X3DOM content creation pipeline



## X3DOM

### Razões para usar o X3DOM

- ✓ **Nenhum plugin é necessário** para exibir cenas X3DOM - X3DOM é exclusivamente baseado em tecnologia de navegador padrão, como HTML5 e WebGL .
- ✓ A cena X3D é renderizada a partir da WebGL.
- ✓ Com base em um novo perfil HTML do padrão ISO X3D, grandes partes do X3DOM estão **em conformidade com o padrão**.

## **Conceitos básicos do X3D**

# Conceitos básicos do X3D

## Nós X3D

- ✓ O padrão X3D para 3D declarativo, que é implementado em grandes partes pelo X3DOM, define cada cena 3D para consistir em um conjunto de chamados nós .
- ✓ Cada nó representa uma determinada parte ou aspecto da cena: uma luz, um objeto, o material da superfície de um objeto e assim por diante.
- ✓ O comportamento de cada nó pode ser definido configurando os campos do nó.

## **Conceitos básicos do X3DOM**

# Escolha uma versão X3DOM

Existem várias versões do X3DOM disponíveis, então você deve estar se perguntando qual é a melhor para seus propósitos específicos. Em geral, recomendamos o uso da versão de lançamento mais recente.



## Primeira Página - X3DOM



```
<html>
  <head>
    <script src="https://www.x3dom.org/download/dev/x3dom.js">
</script>
    <link rel="stylesheet"
          href="https://www.x3dom.org/download/dev/x3dom.css"
        />
    <link rel="stylesheet" href="/style.css" />
    <title>Minha primeira página com X3DOM</title>
  </head>
  <body>
    <h1>Aula de RV - X3DOM</h1>
    <p>
      Minha página com objetos 3D
    </p>
  </body>
</html>
```


## Primeira Página - X3DOM



```
body {  
  font-size: 110%;  
  font-family: verdana, sans-  
serif;  
  margin: 3em;  
  color: gray;  
}  
  
h1 {  
  color: darkorange;  
}  
  
h2 {  
  color: #2800FF;  
}
```

## Conceitos básicos do X3DOM

- ✓ Vamos continuar adicionando algum conteúdo 3D.
- ✓ Primeiro, precisaremos de um **elemento x3d**, que descreve o contexto X3DOM no qual a cena será exibida.
- ✓ Semelhante a um elemento HTML, como p ou div, o elemento x3d define uma região retangular dentro da página HTML.

A code editor window with a dark background and three colored window control buttons (red, yellow, green) in the top left corner. It contains the following HTML code:

```
<body>  
  <x3d width="600px" height="400px">  
  </x3d>  
</body>
```

## Conceitos básicos do X3DOM

Todo o conteúdo 3D do contexto X3DOM é descrito como uma cena , portanto, adicionaremos uma **tag scene** dentro da **tag x3d** .

```
<body>
  <x3d width="600px" height="400px">
    <scene>
      <shape>
        <box>
        </box>
      </shape>
    </scene>
  </x3d>
</body>
```

## Conceitos básicos do X3DOM

```
<html>
  <head>
    <script src="https://www.x3dom.org/download/dev/x3dom.js"></script>
    <link
rel="stylesheet" type="text/css" href="https://www.x3dom.org/download/dev/x3dom.css"/>
    <title>Minha primeira página com X3DOM</title>
  </head>
  <body>
    <h1>Olá - X3DOM</h1>
    <p>
      Minha página com objetos 3D
    </p>
    <x3d width="600px" height="400px">
      <scene>
        <shape>
          <box></box>
        </shape>
      </scene>
    </x3d>
  </body>
</html>
```

## Conceitos básicos do X3DOM

- ✓ Como o fundo da página também é branco, a caixa não fica visível.
- ✓ **Para alterar a cor do material, primeiro precisamos adicionar um `appearance` nó como filho do nó de forma que criamos.**
- ✓ Isso pode ser feito definindo o atributo **`diffuseColor`** do **nó material**. Definir como vermelho especificando os valores RGB, cada um entre 0 e 1, como '1 0 0':

## Conceitos básicos do X3DOM

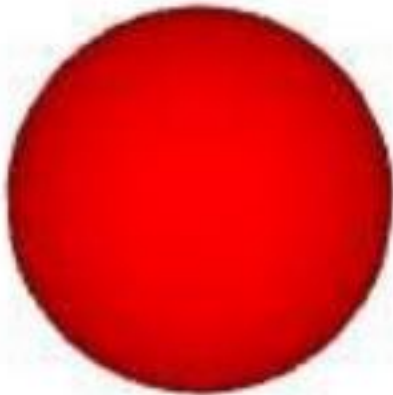
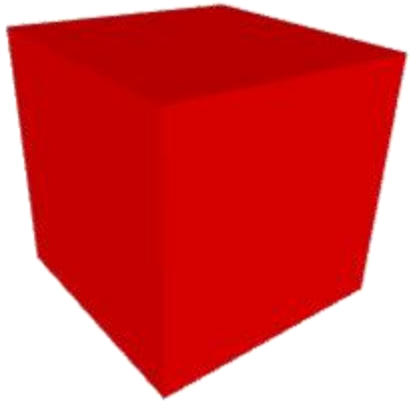
```
<html>
  <head>
    <script src="https://www.x3dom.org/download/dev/x3dom.js">
</script>
    <link rel="stylesheet"
          href="https://www.x3dom.org/download/dev/x3dom.css"
        />
    <link rel="stylesheet" href="/style.css" />
    <title>Minha primeira página com X3DOM</title>
  </head>
  <body>
    <h1>Olá - X3DOM</h1>
    <p>
      Minha página com objetos 3D
    </p>
    <x3d width="600px" height="400px">
      <scene>
        <shape>
          <appearance>
            <material diffuseColor="1 0 0"> </material>
          </appearance>
          <box> </box>
        </shape>
      </scene>
    </x3d>
  </body>
</html>
```

# Conceitos básicos do X3DOM

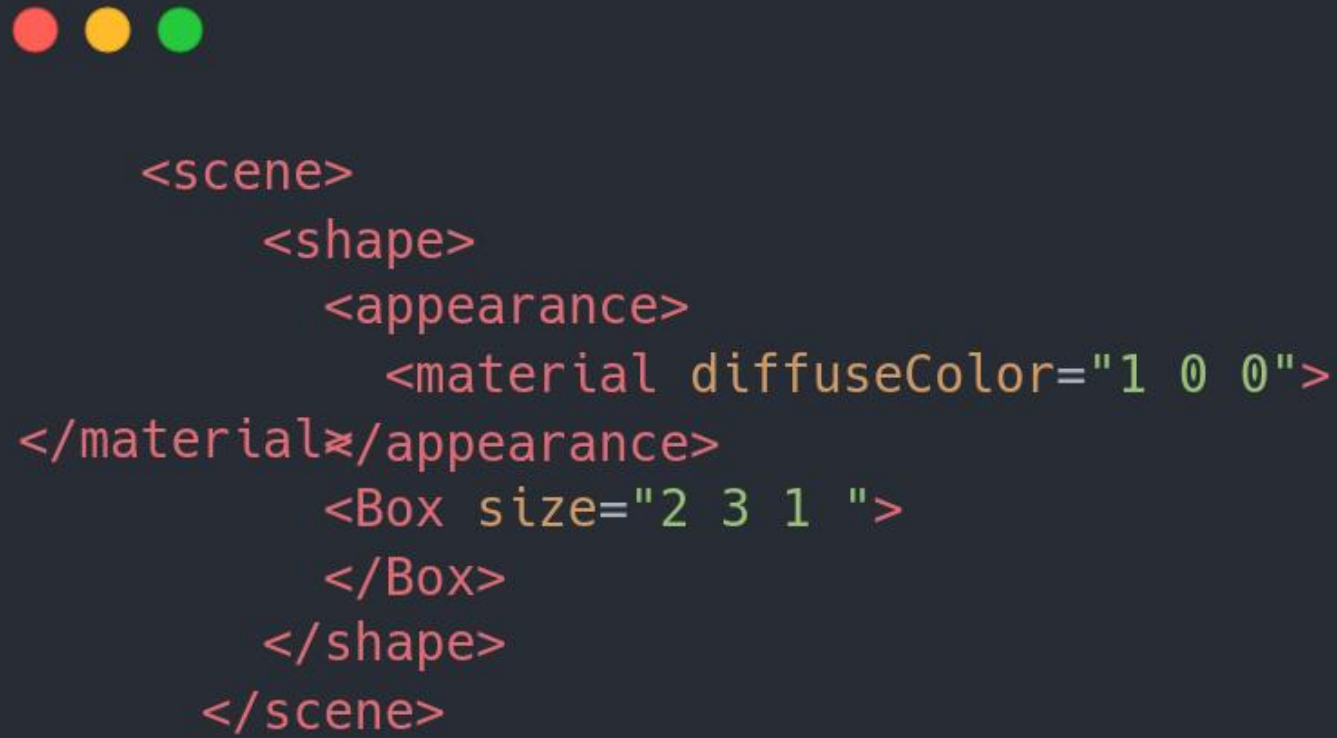
## Primitivas Básicas



## Conceitos básicos do X3DOM



## Conceitos básicos do X3DOM



```
<scene>
  <shape>
    <appearance>
      <material diffuseColor="1 0 0">
</material>
    </appearance>
    <Box size="2 3 1 ">
    </Box>
  </shape>
</scene>
```

## Conceitos básicos do X3DOM



```
<scene>
  <shape>
    <appearance>
      <material diffuseColor="1 0 0">
</material>
    </appearance>
    <Cone
      bottom="true"
      bottomRadius="1.0"
      height="2.0"
      side="true"
      top="true"
      topRadius="0"
    >
    </Cone>
  </shape>
</scene>
```

## Conceitos básicos do X3DOM



```
<scene>
  <shape>
    <appearance>
      <material diffuseColor="1 0 0">
    </material>
  </appearance>
  <Cylinder
    bottom="true"
    radius="1.0"
    height="2.0"
    side="true"
    top="true"
  ></Cylinder>
</shape>
</scene>
```

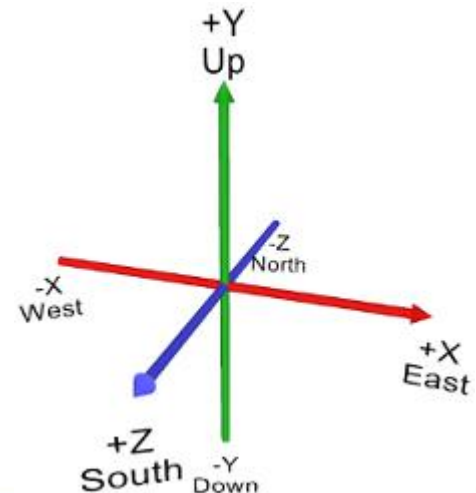
## Conceitos básicos do X3DOM



```
<scene>
  <shape>
    <appearance>
      <material diffuseColor="1 0 0">
    </material>
    </appearance>
    <Text length='11'
      axExtent='11'
      string='Aula de RV'>
    </Text>
  </shape>
</scene>
```

## Conceitos básicos do X3DOM

- ✓ Agora vamos adicionar mais dois objetos à cena, uma esfera azul e um cone verde.
- ✓ Isso é feito de uma forma muito semelhante à que já fizemos para a caixa.
- ✓ Também precisaremos de algo para mover a esfera e o cone para algum outro lugar na cena.



# Conceitos básicos do X3DOM

```
<html>
  <head>
    <script src="https://www.x3dom.org/download/dev/x3dom.js">
</script>
    <link rel="stylesheet"
          href="https://www.x3dom.org/download/dev/x3dom.css"
        />
    <link rel="stylesheet" href="/style.css" />
    <title>Minha primeira página com X3DOM</title>
  </head>
  <body>
    <h1>Olá - X3DOM</h1>
    <p>
      Minha página com objetos 3D
    </p>
    <x3d width="600px" height="400px">
      <scene>
        <shape>
          <appearance>
            <material diffuseColor="1 0 0"></material>
          </appearance>
          <box></box>
        </shape>

        <transform translation="-3 0 0">
          <shape>
            <appearance>
              <material diffuseColor="0 1 0"></material>
            </appearance>
            <cone></cone>
          </shape>
        </transform>

        <transform translation="3 0 0">
          <shape>
            <appearance>
              <material diffuseColor="0 0 1"></material>
            </appearance>
            <sphere></sphere>
          </shape>
        </transform>
      </scene>
    </x3d>
  </body>
</html>
```

## Conceitos básicos do X3DOM

- ✓ Como o fundo da página também é branco, a caixa não fica visível.
- ✓ **Para alterar a cor do material, primeiro precisamos adicionar um `appearance` nó como filho do `nó de forma` que criamos.**
- ✓ Isso pode ser feito definindo o atributo **`diffuseColor`** do **`nó material`**. Definir como vermelho especificando os valores RGB, cada um entre 0 e 1, como '1 0 0':



## Elementos X3DOM Principais

- ✓ Os elementos principais do X3DOM são `<x3d>` e `<scene>`.
- ✓ `<x3d>` é o elemento raiz que envolve toda a cena 3D
- ✓ `<scene>` define o ambiente onde os objetos 3D são renderizados.



```
<x3d>  
  <scene>  
    <!-- Objetos 3D e outros elementos aqui -->  
  </scene>  
</x3d>
```

## Elementos X3DOM Principais

- ✓ Você pode adicionar objetos 3D como <shape>, <transform>, <appearance>, etc., dentro do elemento <scene>.
- ✓ <b>shape</b> define a geometria do objeto
- ✓ <b>transform</b> controla sua posição e rotação
- ✓ <b>appearance</b> define sua aparência, como cor e textura

```
<shape>  
  <appearance>  
    <material diffuseColor="1 0 0"></material>  
  </appearance>  
  <box></box>  
</shape>
```

## Configurando o Ambiente

- ✓ Antes de começar, você precisa incluir a biblioteca X3DOM em sua página:



```
<script src="https://www.x3dom.org/download/x3dom.js"></script>  
<link rel="stylesheet" href="https://www.x3dom.org/download/x3dom.css">
```



```
<script type='text/javascript' src='https://x3dom.org/release/x3dom-full.js'></script>  
<link rel='stylesheet' type='text/css' href='https://x3dom.org/release/x3dom.css' />
```

## Conceitos básicos do X3DOM



```
<html>
  <head>
    <script src="https://www.x3dom.org/download/dev/x3dom.js">
</script>
    <link
      rel="stylesheet"
      href="https://www.x3dom.org/download/dev/x3dom.css"
    />
    <link rel="stylesheet" href="/style.css" />
    <title>Minha primeira página com X3DOM</title>
  </head>
  <body>
    <h1>Aula de RV - X3DOM</h1>
    <p>
      Minha página com objetos 3D
    </p>
    <x3d width="600px" height="400px">
  </body>
</html>
```

# Conceitos básicos do X3DOM

## Conceitos básicos do X3DOM



```
body {  
  font-size: 110%;  
  font-family: verdana, sans-serif;  
  background-image: url("https://cdn.glitch.me/30945107-975e-4b4e-86b4-  
1a6340775e8d%2FPA6K.jpg?repeat");  
  margin: 3em;  
  color: gray;  
}  
  
x3d {  
  border: 2px solid darkorange;  
  background: rgba(128, 128, 128, 0.4);  
}  
  
h1 {  
  color: darkorange;  
}
```

# **Conceitos básicos do X3DOM**

**Usando imagens e filmes para texturas**

## Elementos X3DOM Principais

### Materiais e Texturas

- ✓ Materiais: Define propriedades visuais dos objetos



```
<appearance>  
  <material diffuseColor="1 0 0"></material>  
</appearance>
```

- ✓ Texturas: Aplica imagens aos objetos



```
<appearance>  
  <imageTexture url="textura.jpg"></imageTexture>  
</appearance>
```



# Conceitos básicos do X3DOM



```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <title>X3DOM Exemplo</title>
  <script src="https://www.x3dom.org/download/x3dom.js"></script>
  <link rel="stylesheet" href="https://www.x3dom.org/download/x3dom.css">
</head>
<body>
<x3d width="500px" height="400px">
  <scene>
    <viewpoint position="0 0 10"></viewpoint>
    <directionallight direction="0 -1 0"></directionallight>
    <transform translation="0 0 0">
      <shape>
        <appearance>
          <material diffuseColor="1 0 0"></material>
        </appearance>
        <sphere></sphere>
      </shape>
    </transform>
  </scene>
</x3d>
</body>
</html>
```

## Conceitos básicos do X3DOM

```
<html>
  <head>
    <script src="https://www.x3dom.org/download/dev/x3dom.js"></script>
    <link
      rel="stylesheet"
      href="https://www.x3dom.org/download/dev/x3dom.css"
    />
    <link rel="stylesheet" href="/style.css" />
    <title>Minha primeira página com X3DOM</title>
  </head>
  <body>
    <h1>Aula de RV - X3DOM</h1>
    <p>
      Minha página com objetos 3D
    </p>

    <x3d width="600px" height="400px">
      <scene>
        <transform translation="0 0 0">
          </transform>
          <shape>
            <appearance>
              <ImageTexture url="https://cdn.pixabay.com/photo/2012/03/03/23/06/wall-21534_960_720.jpg">
                </ImageTexture>
            </appearance>
            <box></box>
          </shape>
        </scene>
      </x3d>
    </body>
  </html>
```

## Conceitos básicos do X3DOM



```
<appearance>
  <ImageTexture url="https://cdn.pixabay.com/photo/2012/03/03/23/06/wall-21534_960_720.jpg">
  <ImageTexture/>

  <MovieTexture url='"foo.mp4","foo.ogv"'>
  <MovieTexture/>

  <AudioClip url='"myAudio.wav", "myAudio.ogg","myAudioSource.mp3"' loop='true' enabled='true' />
</appearance>
```

# Conceitos básicos do X3DOM

**Incluir um arquivo X3D externo**

## Conceitos básicos do X3DOM

```
<html>
  <head>
    <script src="https://www.x3dom.org/download/dev/x3dom.js"></script>
    <link
      rel="stylesheet"
      href="https://www.x3dom.org/download/dev/x3dom.css"
    />
    <link rel="stylesheet" href="/style.css" />
    <title>Minha primeira página com X3DOM</title>
  </head>
  <body>
    <h1>Aula de RV - X3DOM</h1>
    <p>
      Minha página com objetos 3D
    </p>
    <x3d width="600px" height="400px">
      <scene>
        <inline
          url="https://cdn.glitch.me/30945107-975e-4b4e-86b4-
1a634077548a%2FDeer.x3d">
        </inline>
      </scene>
    </x3d>
  </body>
</html>
```

## Elementos X3DOM Principais

- ✓ **Transformações**
- ✓ Podemos mover, rotacionar e dimensionar objetos usando o elemento `<transform>`.



```
<transform translation="0 1 0" rotation="0 1 0 1.57" scale="1 2 1">  
  <!-- Objetos dentro dessa transformação serão afetados -->  
</transform>
```

## Elementos X3DOM Principais

### Iluminação e Câmera

- ✓ Iluminação: Adiciona luz à cena



```
<directionallight direction="0 -1 0"></directionallight>
```

- ✓ Câmera: Define o ponto de vista



```
<viewpoint position="0 0 10"></viewpoint>
```

# **Conceitos básicos do X3DOM**

**Incluindo e ativando pontos de vista**



# Conceitos básicos do X3DOM

```
<html>
<head>
  <script src="https://www.x3dom.org/download/dev/x3dom.js"></script>
  <link
    rel="stylesheet"
    href="https://www.x3dom.org/download/dev/x3dom.css"/>
  <link rel="stylesheet" href="/style.css" />
  <title>Minha primeira página com X3DOM</title>
</head>
<body>
  <h1>Aula de RV - X3DOM</h1>
  <p>
    Minha página com objetos 3D
  </p>
  <x3d width="600px" height="400px">
    <Scene DEF="scene">
      <Viewpoint
        id="frente"
        position="-0.07427 0.95329 -2.79608"
        orientation="-0.01451 0.99989 0.00319 3.15833"
        description="camera"
      ></Viewpoint>
      <Viewpoint
        id="esquerda"
        position="-2.43383 1.07351 -1.28700"
        orientation="-0.00318 -0.99950 -0.03159 2.06609"
        description="camera"
      ></Viewpoint>
      <Transform>
        <inline
          url="https://cdn.glitch.me/30945107-975e-4b4e-86b4-1a6340775e8e%2FDeer.x3d"
        >
        </inline>
      </Transform>
    </Scene>
  </x3d>
  <button
    onclick="document.getElementById('esquerda').setAttribute('set_bind','true');">ESQUERDA</button>
  <button
    onclick="document.getElementById('frente').setAttribute('set_bind','true');">FRENTE</button>
</body>
</html>
```

# Dúvidas?

