WebGL e Three.js

DANILO LESSA VICTOR SAGAWA

WebGL

- PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS
- HISTÓRIA DO WEBGL
- ÁREA DE ATUAÇÃO
- PRINCÍPIOS BÁSICOS DE UTILIZAÇÃO

Principais Características do WebGL

API JAVASCRIPT

Renderização de objetos 2D e 3D com alta performance

CLIENT SIDE RENDER

Reduz a carga de trabalho em cima do servidor

RENDERIZAÇÃO NA GPU

Processamento de imagens muito mais rápido

Cronologia

2006 - PRIMEIRO PROTÓTIPO

A ideia surgiu de experimentos realizados por Vladimir Vukićević, funcionário da Mozilla, criando protótipos de Canvas 3D

2009 - CRIAÇÃO DO WEBGL

O consórcio Khronos Group foi o responsável pela criação do projeto

2011 - LANÇAMENTO OFICIAL DA VERSÃO 1.0

Gigantes da tecnologia, como a Apple, Mozilla e Google estiveram por trás do seu desenvolvimento

2013 - DESENVOLVIMENTO DA VERSÃO 2.0

As primeiras implementações foram realizadas no Firefox 51, Chrome 56 and Opera 43

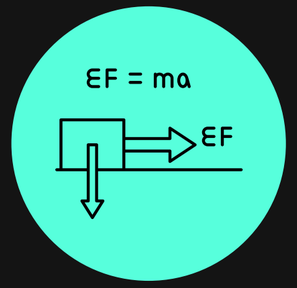
2017 - LANÇAMENTO OFICIAL DA VERSÃO 2.0

No início de 2022, a Khronos Group anunciou que o WebGL já é compatível com a maioria dos navegadores no mercado.

Áreas de atuação

Indústria de Games

Visualização de dados



Simulação física

Web design

Exemplos

- **PISCINA VIRTUAL COM WEBGL**

https://madebyevan.com/webgl-water/

- **WEBGL E REALIDADE VIRTUAL**

https://tonite.dance/

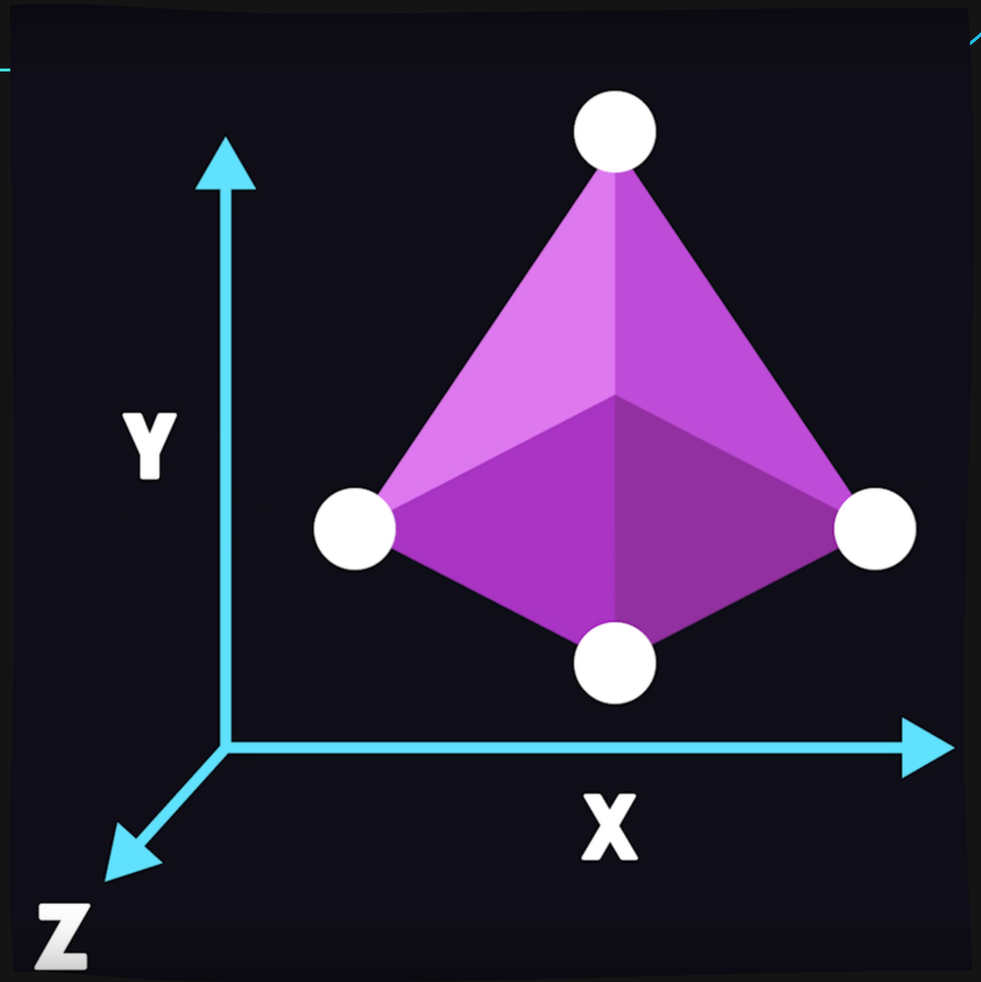
- **TRAILER INTERATIVO DE UMA PEÇA DE ÓPERA COM TEMÁTICA DE TERROR UTILIZANDO WEBGL**

https://www.operanorth.co.uk/turn-of-the-screw-immersive-trailer/

Principios básicos de utilização

- TEORIA BÁSICA DE OBJETOS 3D
- PROCESSO DE RENDERIZAÇÃO
- SHADERS

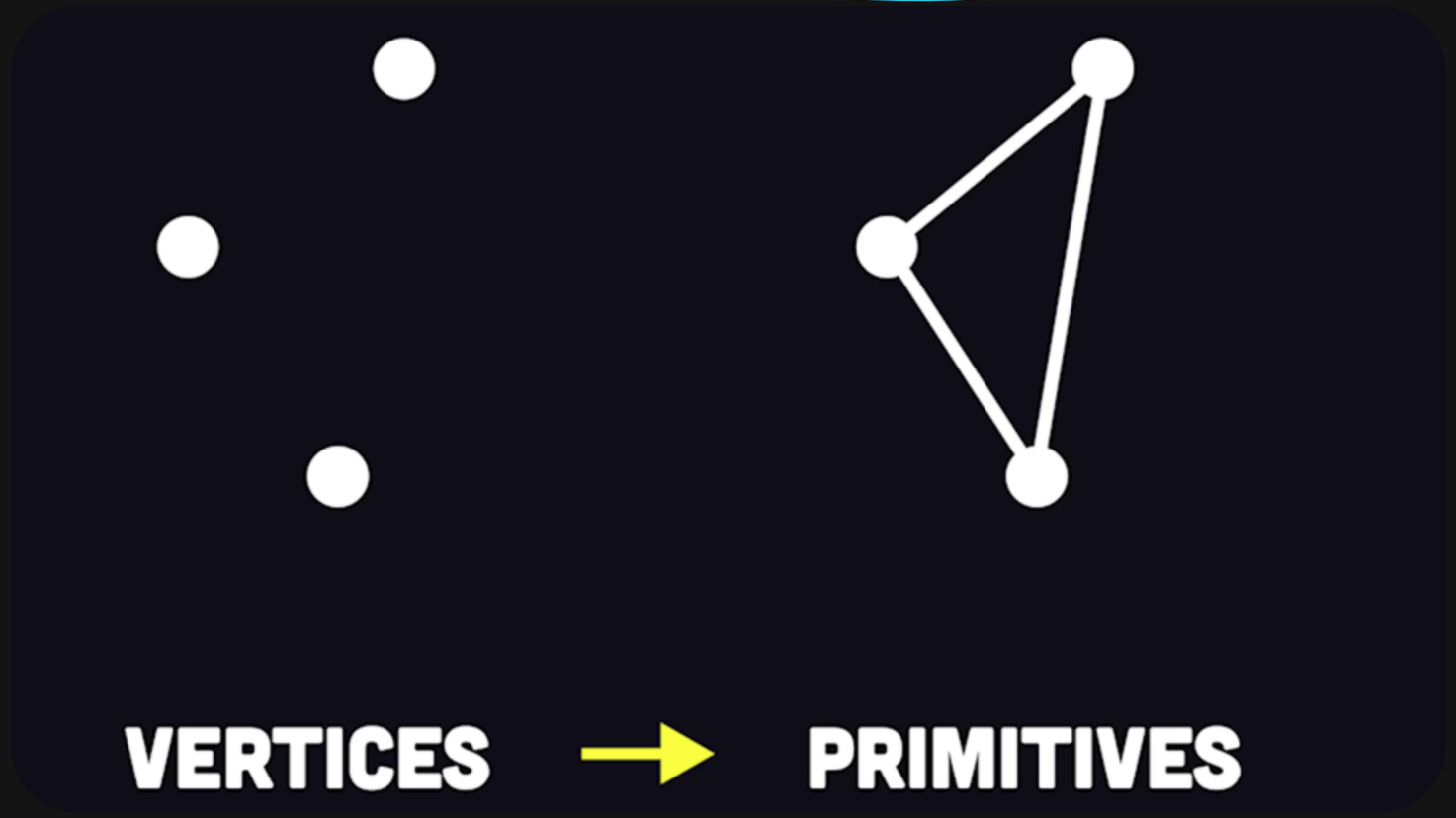
Teoria básica de objetos 3D



VÉRTICES

Em um objeto 3D, cada ponto é um Vértice identificado pelas suas coordenadas X, Y e Z

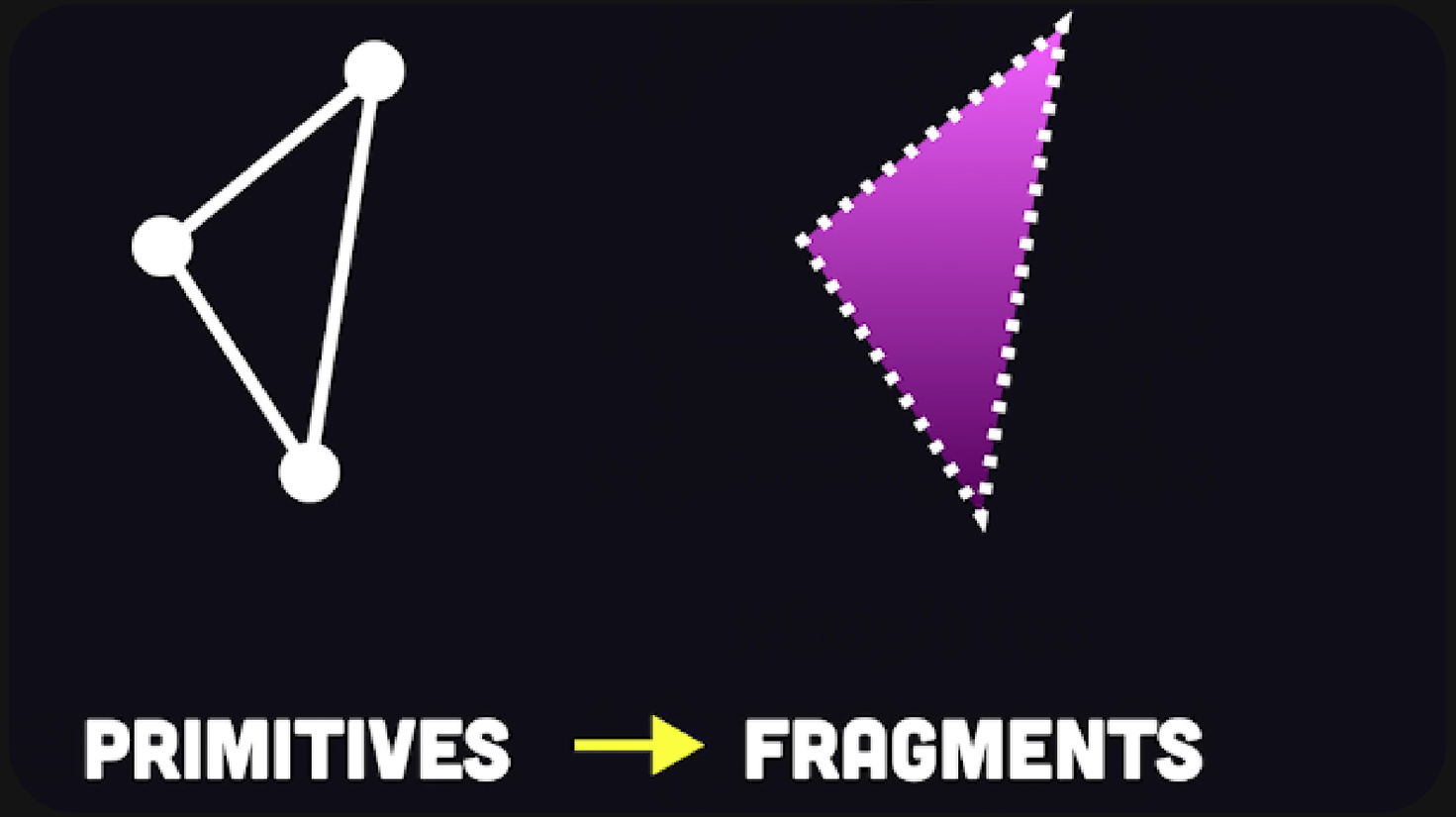
Processo de renderização



VÉRTICES

Esses vértices são então conectados a outros vértices, criando pequenos triângulos conhecidos como Primitivos.

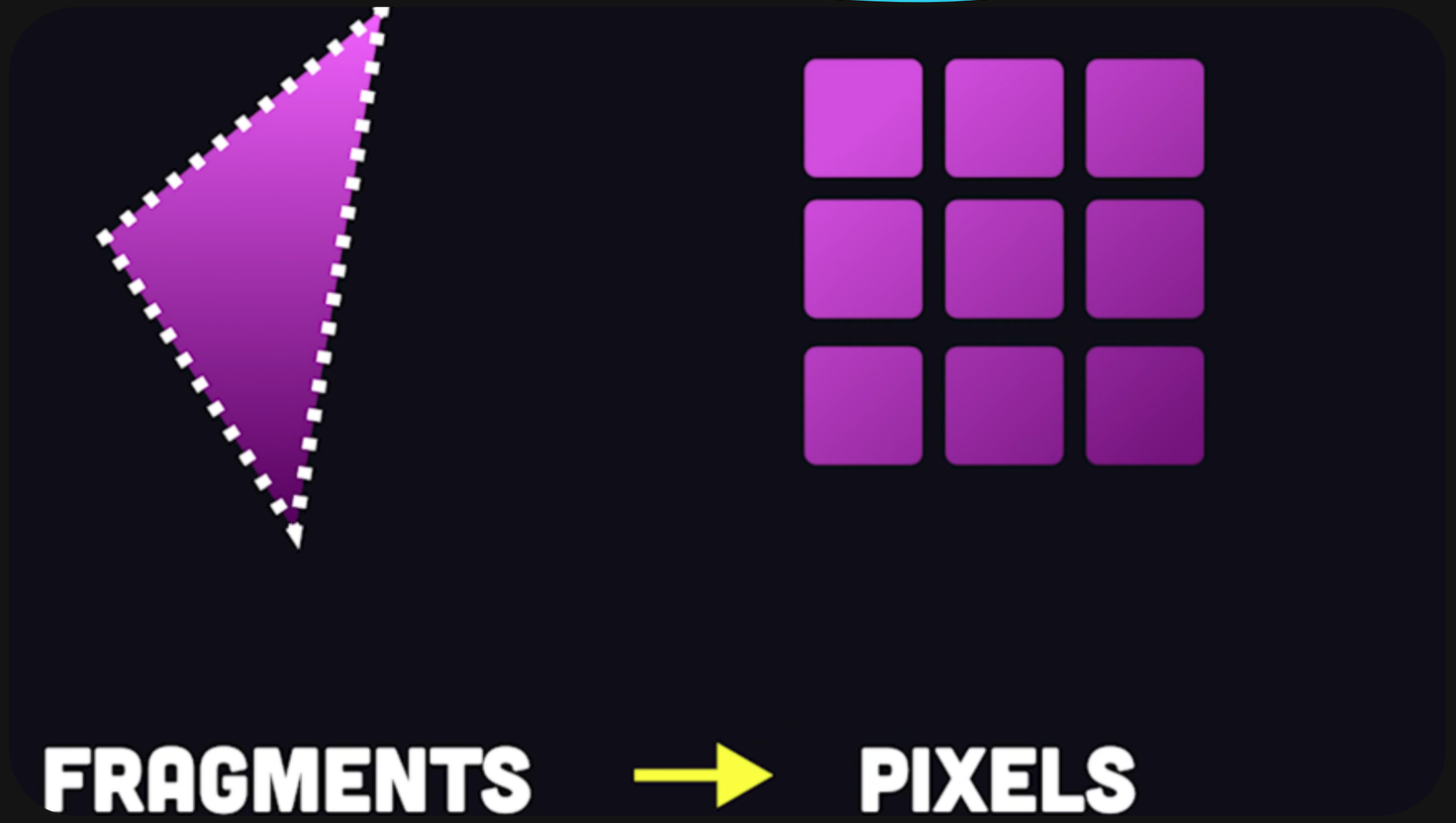
Processo de renderização



PRIMITIVOS

O processo de renderização no WebGL agrupa esses Primitivos e simula uma fonte de luz que atinge esse Fragmento de diversos angulos, criando a impressão de sombra e profundidade.

Processo de renderização

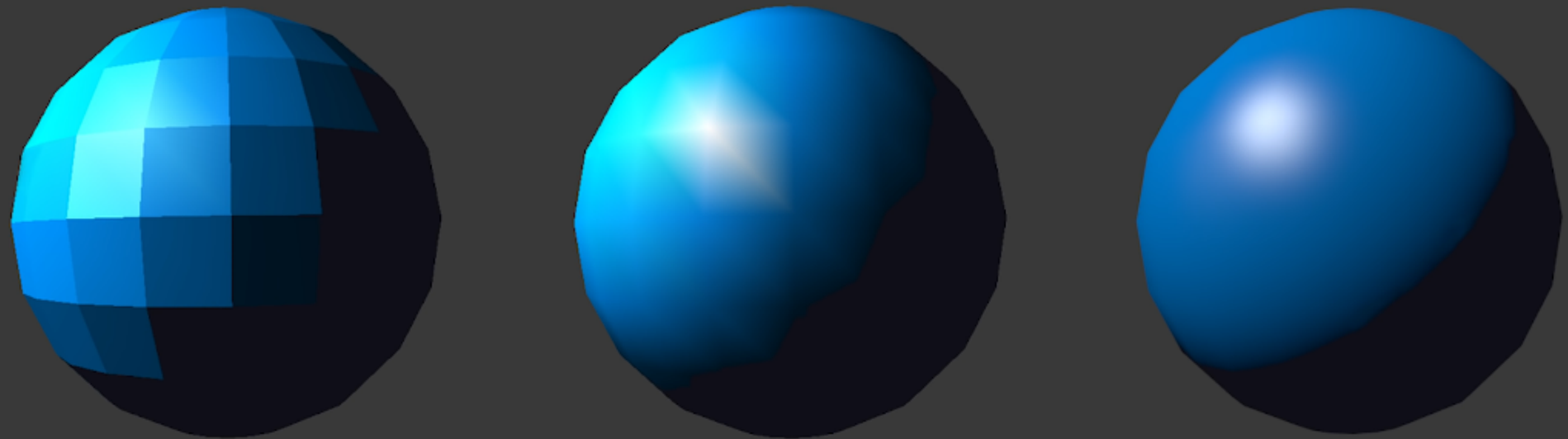


PIXELS

Esses Fragmentos, ou imagens vetoriais, passam então por um processo chamado Rasterização, que converte essas imagens tridimensionais em uma projeção 2D pixelada.

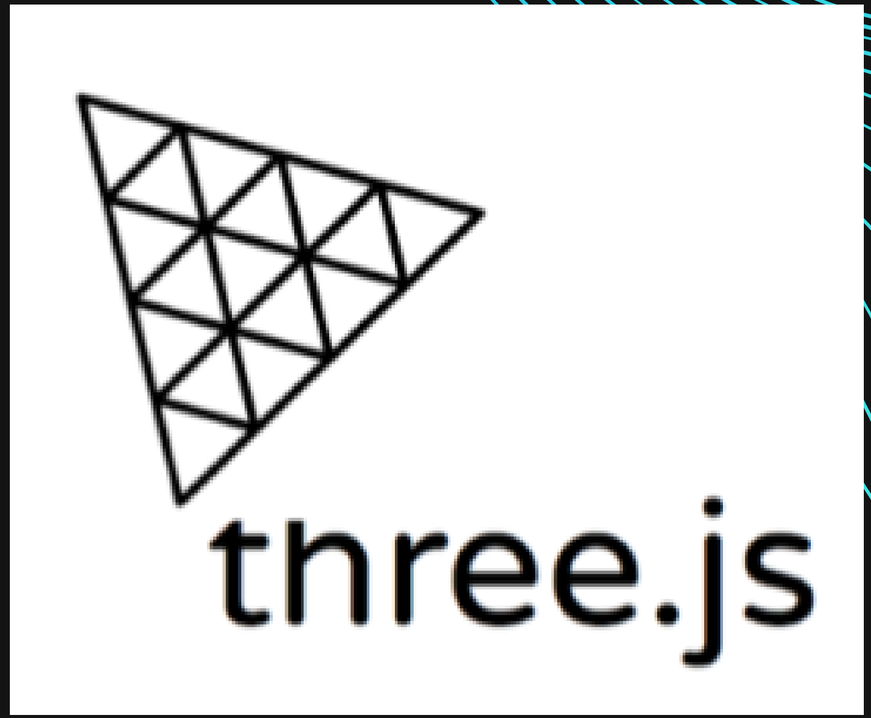
Shaders

Shaders são basicamente funções que descrevem para a máquina como desenhar esses píxels rasterizados na tela.



Three.js

- PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS
- HISTÓRIA
- COMPARAÇÃO
- INSTALAÇÃO/INICIALIZAÇÃO



Principais Características do Three.js

FRAMEWORK WEBGL

Muito mais facilidade e dinamismo com WebGL

FÁCIL INSTALAÇÃO

A facilidade de instalação da ferramenta; código mais limpo

APRENDIZADO

Simples utilização e aprendizado

História

- **GITHUB(2010)**

https://github.com/mrdoob/three.js/

- **MR. DOOB(RICARDO CABELLO)**

https://github.com/mrdoob

Three.js X WebGL

```
const positions = [
  // Front face
  -1.0, -1.0,  1.0,
   1.0, -1.0,  1.0,
   1.0,  1.0,  1.0,
  -1.0,  1.0,  1.0,

  // Back face
  -1.0, -1.0, -1.0,
  -1.0,  1.0, -1.0,
   1.0,  1.0, -1.0,
   1.0, -1.0, -1.0,

  // Top face
  -1.0,  1.0, -1.0,
  -1.0,  1.0,  1.0,
   1.0,  1.0,  1.0,
   1.0,  1.0, -1.0,

  // Bottom face
  -1.0, -1.0, -1.0,
   1.0, -1.0, -1.0,
   1.0, -1.0,  1.0,
  -1.0, -1.0,  1.0,

  // Right face
   1.0, -1.0, -1.0,
   1.0,  1.0, -1.0,
   1.0,  1.0,  1.0,
   1.0, -1.0,  1.0,

  // Left face
  -1.0, -1.0, -1.0,
  -1.0, -1.0,  1.0,
  -1.0,  1.0,  1.0,
  -1.0,  1.0, -1.0,
];
```

```
const faceColors = [
  [1.0,  1.0,  1.0,  1.0],    // Front face: white
  [1.0,  0.0,  0.0,  1.0],    // Back face: red
  [0.0,  1.0,  0.0,  1.0],    // Top face: green
  [0.0,  0.0,  1.0,  1.0],    // Bottom face: blue
  [1.0,  1.0,  0.0,  1.0],    // Right face: yellow
  [1.0,  0.0,  1.0,  1.0],    // Left face: purple
];

// Convert the array of colors into a table for all the vertices.

var colors = [];

for (var j = 0; j < faceColors.length; ++j) {
  const c = faceColors[j];
  // Repeat each color four times for the four vertices of the face
  colors = colors.concat(c, c, c, c);
}

const colorBuffer = gl.createBuffer();
gl.bindBuffer(gl.ARRAY_BUFFER, colorBuffer);
gl.bufferData(gl.ARRAY_BUFFER, new Float32Array(colors), gl.STATIC_DRAW);
```

Three.js X WebGL

```
var geometry = new THREE.BoxGeometry( 0.5, 1, 1 );
var material = new THREE.MeshBasicMaterial( { color: 0x0000FF } );
var cube = new THREE.Mesh( geometry, material );
scene.add( cube );
```

Instalação

- NPM

```
npm install three
```

- CDN(STATIC HOST)

```
<script src="https://threejs.org/build/three.js"></script>
```

```
<script type="module">
 import * as THREE from 'three';
const scene = new THREE.Scene();
 </script>
```

Scene, Camera, Render

Para realmente ser capaz de exibir algum conteúdo com o three.js, nós precisamos de três coisas:

```
const scene = new THREE.Scene();
const camera = new THREE.PerspectiveCamera( 75, window.innerWidth /
window.innerHeight, 0.1, 1000 );

const renderer = new THREE.WebGLRenderer();
renderer.setSize( window.innerWidth, window.innerHeight );
document.body.appendChild( renderer.domElement );
```

Cubo

"Tudo bem, mas onde está aquele cubo que você prometeu?". Vamos adicioná-lo agora.

```
const geometry = new THREE.BoxGeometry( 1, 1, 1 );
const material = new THREE.MeshBasicMaterial( { color: 0x00ff00 } );
const cube = new THREE.Mesh( geometry, material );
scene.add( cube );

camera.position.z = 5;
```

Renderizando

Hora do show!

```
function animate() {
    requestAnimationFrame( animate );
    renderer.render( scene, camera );
}
animate();
```

Animando

```
cube.rotation.x += 0.01;
cube.rotation.y += 0.01;
```

Resultado

https://jsfiddle.net/fxurzeb4/

Exemplos

- EXEMPLOS THREE.JS
- EXPERIMENTO ÁUDIO-VISUAL
- PORTFOLIO BRUNO SIMON