

VISUALIZATION

DIFERENÇAS E RESULTADOS ENTRE SOFTWARES



"UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Bacharelado em Design de Produto

Gabriel Arruda Vieira

Orientação: Prof. Dr. Dorival Campos Rossi

SUMÁRIO

	Introdução
4	Agradecimentos
5	Resumo / Abstract
6	Capítulo I - Tema
7	CGI
9	Softwares
10	Interface
11	Capítulo II - Processos
12	Texturização
	Processos de texturização
13	UNREAL ENGINE
14	Download de materiais
15	Materiais pré ajustados
16	Criação de materiais
17	VRAY
18	Criação de materiais
19	Iluminação
	Processo de iluminação
20	UNREAL ENGINE
	Lumen
22	VRAY
	Luzes

24	Rendering
	UNREAL ENGINE
24	Nissan Kicks Interior
25	Porsche Taycan Interior
28	Porsche Taycan Exterior
32	VRAY
32	Nissan Kicks Interior
33	Nissan Kicks Interior
34	Porsche Taycan Interior

35	Capítulo III - Resultados
	Resultados
36	Qualidade e tempo
36	Farol
37	Lanterna
38	Roda
39	Multimídia
40	Destaques
40	UNREAL ENGINE
41	VRAY
42	Conclusão

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a todos que tiveram ao meu lado durante a jornada na faculdade.

À minha família, em especial aos meus pais que sempre me deram suporte, auxílio e nunca deixaram de acreditar em mim.

RESUMO

Relatar o desempenho do renderizador V-Ray e a engine gráfica Unreal Engine, sua importância e relevância no desenvolvimento de aplicações gráficas e o seu funcionamento, a fim de obter conhecimentos sobre qual a melhor utilização de cada software.

ABSTRACT

Report the performance of the V-Ray renderer and the Unreal Engine graphics engine, its importance and relevance in the development of graphics applications and its operation, in order to obtain knowledge about the best use of each software.

CAPÍTULO I

TEMA

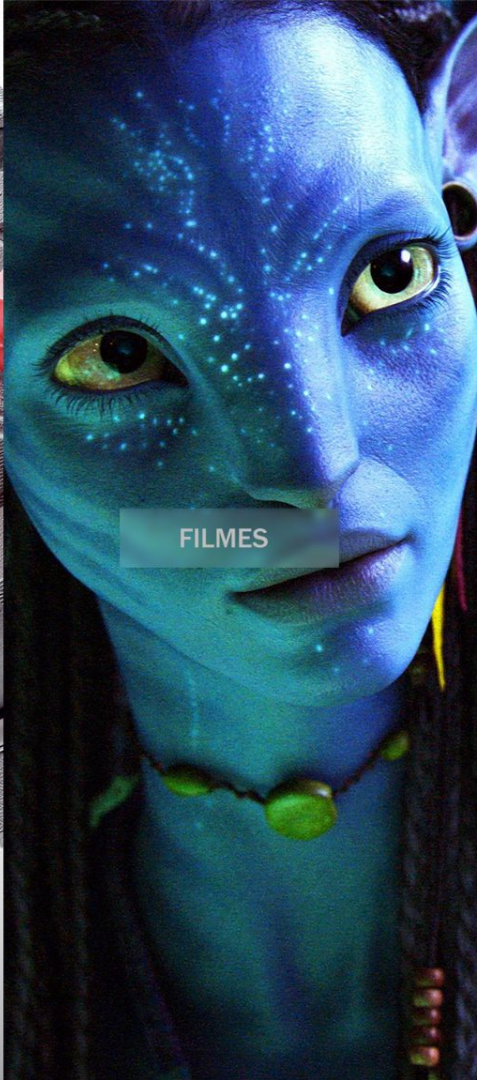
CGI
Softwares
Interface

CGI

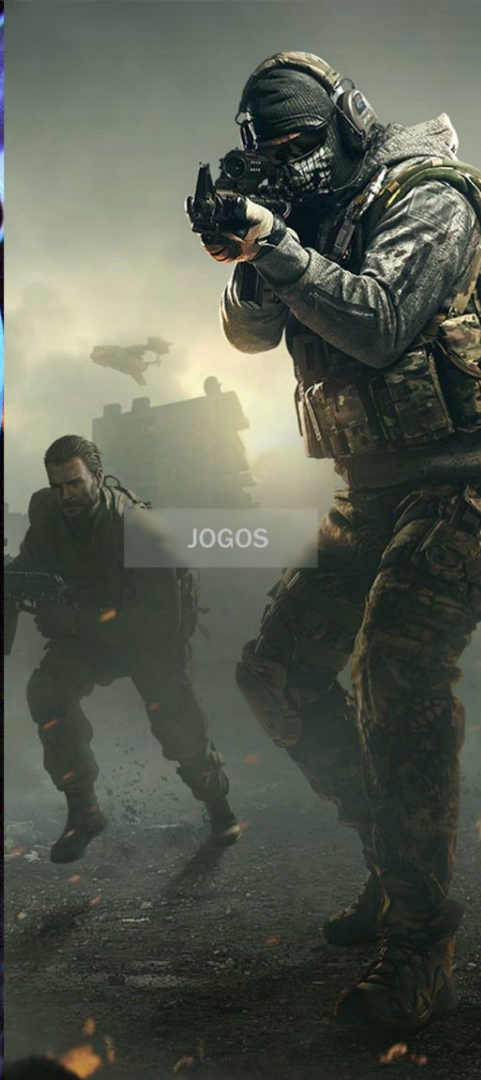
CGI é uma sigla em inglês para o termo Computer Graphic Imagery, ou seja, imagens geradas por computador. Podem ser animações, objetos ou renderizações 2D ou 3D; o tipo de arte ou mídia pode ser um filme, programa de televisão, videogame entre outros.



PRODUTOS



FILMES



JOGOS



ARQUITETURA

SOFTWARES



3DS MAX

Software desenvolvido pela Autodesk para criação de desenhos em 3 dimensões, possibilitando a criação de animações, renderização e visualizações em 3D.



VRAY

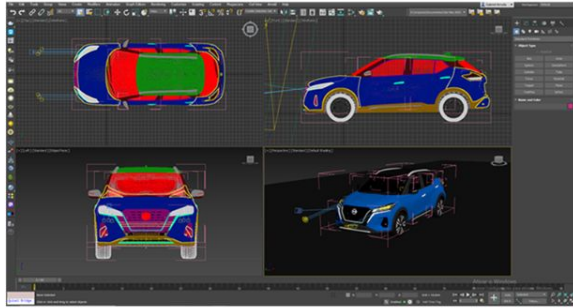
Software de renderização da Chaos focado em imagens e animações fotorealistas.



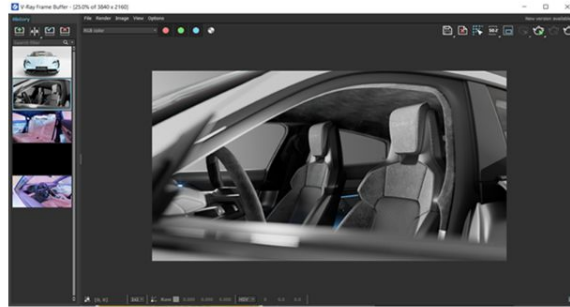
UNREAL ENGINE

Motor de jogos da Epic Games muito utilizado para a criação de jogos, capaz de gerar não apenas os gráficos, mas oferecer simulação de física, cálculos de programação e outros detalhes utilizados para a criação de games.

SOFTWARES INTERFACE



3DS MAX



VRAY



UNREAL ENGINE

CAPÍTULO II

PROCESSOS

Texturização
Iluminação

PROCESSO DE TEXTURIZAÇÃO

Os materials definem as propriedades da superfície dos objetos em sua cena. No sentido mais amplo, você pode pensar em um Material como a "tinta" que é aplicada a uma malha para controlar sua aparência visual.

Mais especificamente, os materiais informam ao mecanismo exatamente como uma superfície deve interagir com a luz em sua cena. Os materials definem todos os aspectos de uma superfície, incluindo cor, refletividade, rugosidade, transparência e assim por diante.

PROCESSO DE TEXTURIZAÇÃO

UNREAL ENGINE

DOWNLOAD MATERIAIS



MATERIAIS PRE AJUSTADOS

CRIAÇÃO DE MATERIAIS

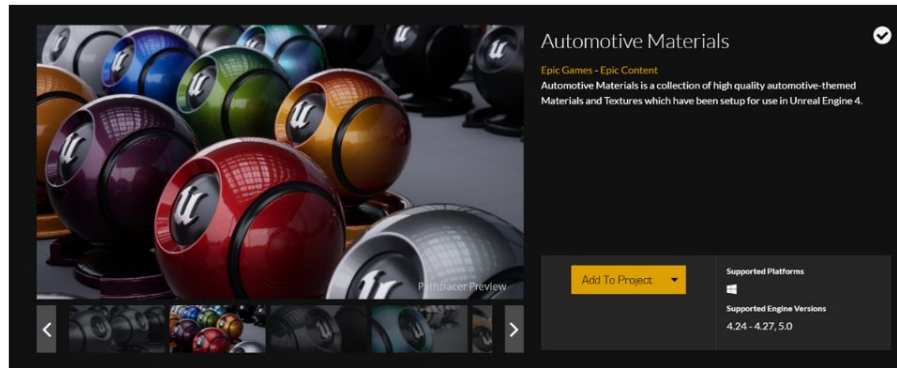
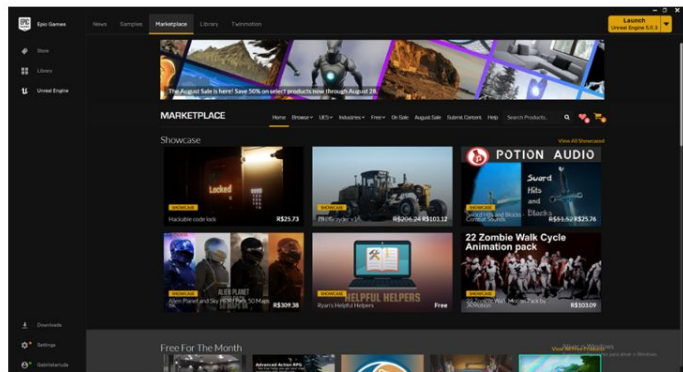
PROCESSO DE TEXTURIZAÇÃO

UNREAL ENGINE

DOWNLOAD MATERIAIS

MARKETPLACE

Dentro do aplicativo da Epic Games existe a seção Marketplace, onde é possível baixar assets, efeitos visuais e texturas, alguns pagos e outros grátis.



Automotive Materials

Coleção de 164 materiais e texturas com temas automotivos de alta qualidade que foram configurados para uso no Unreal Engine 4. Os materiais foram otimizados para aproveitar técnicas e recursos como ray tracing e projeção triplanar no espaço de objetos.

Os materiais são organizados nas categorias Interior e Exterior e contém pastas para pintura automotiva, metais, luzes, refletores, couro, têxteis, madeira e fibra de carbono.

PROCESSO DE TEXTURIZAÇÃO

UNREAL ENGINE

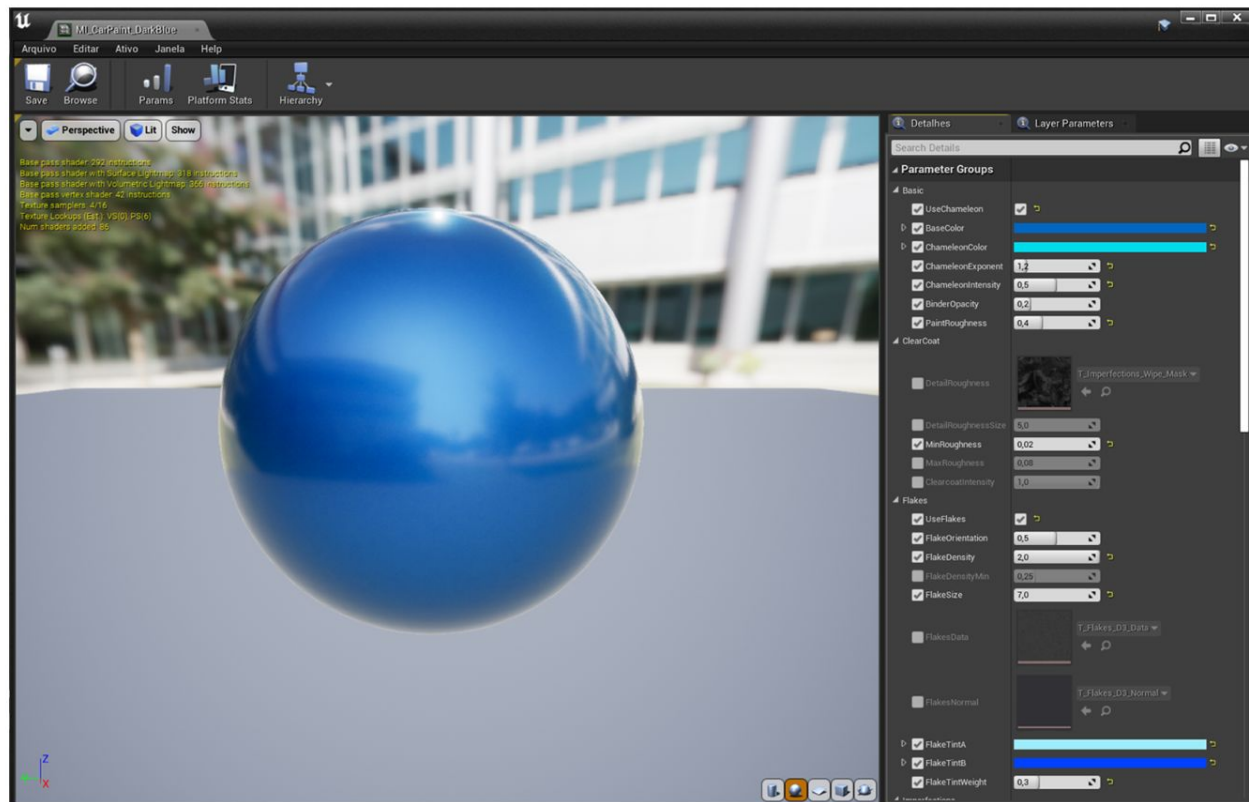
MATERIAIS PRE AJUSTADOS

Após os materiais serem baixados e importados para o Unreal, eles irão ficar organizados em grupos no lado inferior esquerdo da tela. Posteriormente esses grupos podem ser organizados da maneira que o usuário preferir.

Ao clicar duas vezes com o botão direito do mouse sobre a esfera com o material, será exibida uma janela denominada "parameter groups", onde será possível fazer todos os ajustes no material.

PARAMETER GROUPS

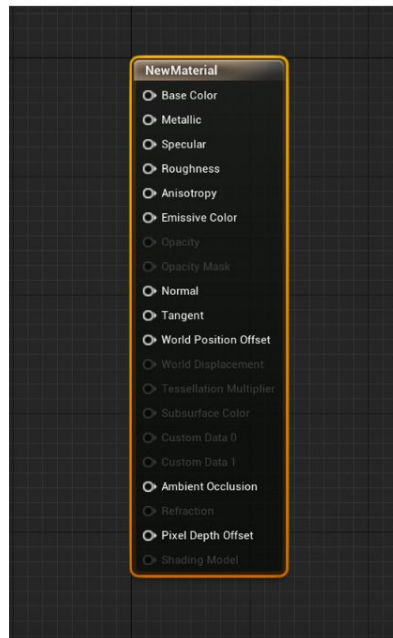
No lado direito é possível alterar os parâmetros do material. As propriedades listadas determinam o que um Material pode e não pode fazer, como ele interage com a luz e se mistura com os pixels atrás dele.



PROCESSO DE TEXTURIZAÇÃO

UNREAL ENGINE

CRIAÇÃO DE MATERIAIS



Propriedades do Material

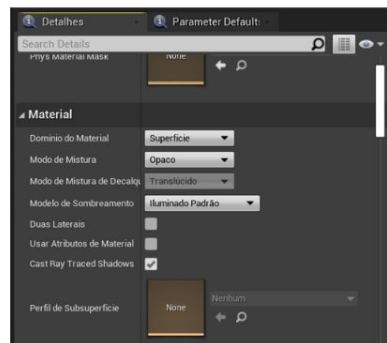
Quando o nó do material principal é selecionado, as propriedades e configurações globais do material são exibidas no painel Detalhes.

Três dessas configurações são particularmente importantes no início do processo de criação do material, pois formam a base de um Material e determinam como ele pode ser usado.

Material Domain – Define para que o Material será usado em seu projeto.

Blend Mode – Define como o material será. Por exemplo, opaco e translúcido.

Shading Model – define como o material interage com a luz. O Unreal Engine inclui modelos de sombreamento específicos para coisas como cabelo, tecido e pele, para facilitar a criação desses tipos de superfícies.



Material Expression Nodes

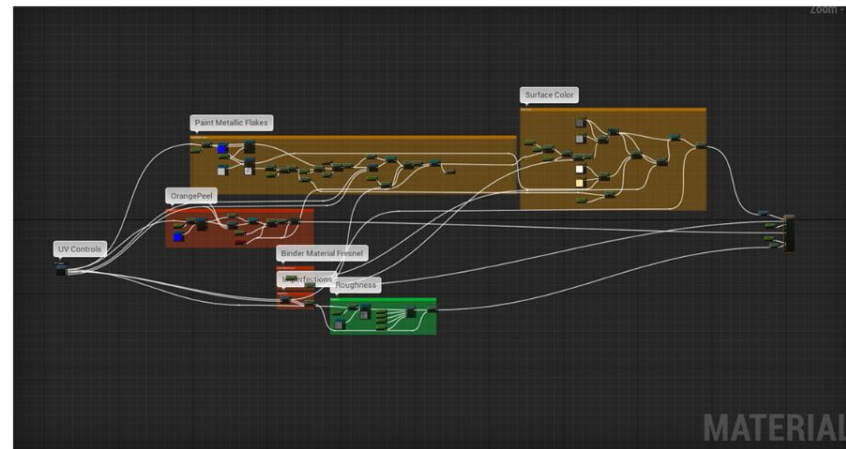
São os blocos de construção de um material. Cada expressão de material executa uma ação específica no gráfico. Toda expressão de material é um pedaço visual de um código de HLSL. Ao combinar expressões de material, você está escrevendo um código de HLSL.

Os dados são passados entre as expressões de material arrastando uma conexão de cabo do pino de saída de um nó para um pino de entrada de outro.

The Main Material Node

Os dados fluem da esquerda para a direita no gráfico de materiais e o nó de material principal é o ponto final de cada rede de materiais.

O Main Material Node contém os pinos de entrada finais que determinam quais informações são compiladas com o Material.



PROCESSO DE TEXTURIZAÇÃO

VRAY

DOWNLOAD MATERIAIS



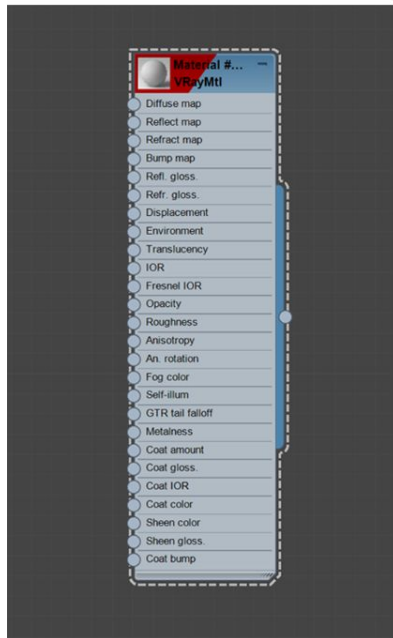
MATERIAIS PRE AJUSTADOS

CRIAÇÃO DE MATERIAIS

PROCESSO DE TEXTURIZAÇÃO

VRAY

CRIAÇÃO DE MATERIAIS

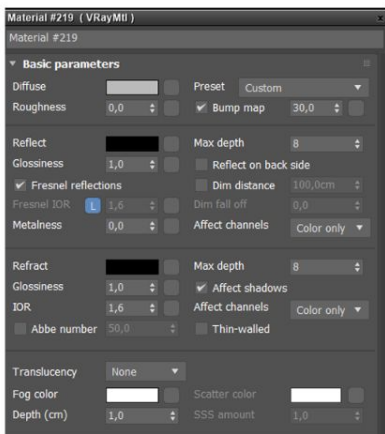


VRayMtl

Este material pode simular uma enorme variedade de superfícies, de plásticos a metais, vidro e muito mais com alguns ajustes nos parâmetros.

Além disso, com o VRayMtl você pode aplicar diferentes mapas de textura, controlar os reflexos e refrações, adicionar mapas de colisão e deslocamento, forçar cálculos diretos de GI e escolher o BRDF para como a luz interage com o material da superfície.

O material é dividido em quatro partes principais: Basic Parameters, Reflection, Refraction e Translucency.



Basic Parameters

Diffuse - Especifica a cor difusa do material. Observe que a cor difusa real da superfície também depende das cores Reflect e Refract. Pode ser aplicada uma textura.

Roughness - Valor usado para simular a rugosidade da superfícies. Pode ser aplicada uma textura.

Bump map - Controla a textura Bump usada para o material.

Reflection

Reflect - Especifica a quantidade de reflexão e a cor de reflexão.

Glossiness - Responsável pelo brilho da reflexão. Controla a nitidez dos reflexos. Um valor de 1,0 significa reflexão perfeita como um espelho; valores mais baixos produzem reflexos borrados ou brilhantes.

Fresnel reflections - Quando ativado, a força de reflexão torna-se dependente do ângulo de visão da superfície. Alguns materiais na natureza (vidro, etc.) refletem a luz dessa maneira.

Fresnel IOR - Especifica o IOR a ser usado ao calcular reflexões de Fresnel.

Metalness - Controla o modelo de reflexão do material opaco (metalness 0,0) para metálico (metalness 1,0).

Profundidade máxima - especifica o número de vezes que um raio pode ser refletido.

Refraction

Refract - especifica a quantidade de refração e a cor da refração. Qualquer valor acima de zero habilita a refração.

Glossiness - Controla a nitidez das refrações. Um valor de 1,0 significa refração perfeita; valores mais baixos produzem refrações embaçadas ou brilhantes.

IOR - Especifica o índice de refração do material, que descreve a forma como a luz se curva ao cruzar a superfície do material. Um valor de 1,0 significa que a luz não muda de direção.

Maps

As configurações determinam os vários mapas de textura usados pelo material. A maioria dos parâmetros pertence diretamente aos parâmetros no VRayMtl.

Maps			
Diffuse	✓	100.0	No Map
Reflection	✓	100.0	No Map
Glossiness	✓	100.0	No Map
Refraction	✓	100.0	No Map
Glossiness	✓	100.0	No Map
Opacity	✓	100.0	No Map
Bump	✓	30.0	No Map
Displace	✓	100.0	No Map
Self-Illumination	✓	100.0	No Map
Diff. rough.	✓	100.0	No Map
Fresnel IOR	✓	100.0	No Map
Metalness	✓	100.0	No Map
Anisotropy	✓	100.0	No Map
An. rotation	✓	100.0	No Map
GTR tail falloff	✓	100.0	No Map
IOR	✓	100.0	No Map
Translucent	✓	100.0	No Map
Translucent amount	✓	100.0	No Map
Fog color	✓	100.0	No Map
Fog depth	✓	100.0	No Map
Coat amount	✓	100.0	No Map
Coat glossiness	✓	100.0	No Map
Coat IOR	✓	100.0	No Map
Coat color	✓	100.0	No Map
Coat bump	✓	30.0	No Map
Thin Film Thickness	✓	100.0	No Map
Thin Film IOR	✓	100.0	No Map
Sheen color	✓	100.0	No Map
Sheen glossiness	✓	100.0	No Map
Environment	✓		No Map

PROCESSO DE ILUMINAÇÃO

A iluminação é um dos aspectos mais importantes para a obtenção de uma imagem fotorealista. A iluminação gerada pelo software tende a reproduzir fisicamente a iluminação real .

PROCESSO DE ILUMINAÇÃO

UNREAL ENGINE 5

Lumen

Lumen

Lumen é o sistema de iluminação e reflexos global totalmente dinâmico do Unreal Engine 5, projetado para consoles de próxima geração, e é o sistema de iluminação e reflexos global padrão. O Lumen renderiza interreflexão difusa com saltos infinitos e reflexões especulares indiretas em ambientes grandes e detalhados em escalas que variam de milímetros a quilômetros.

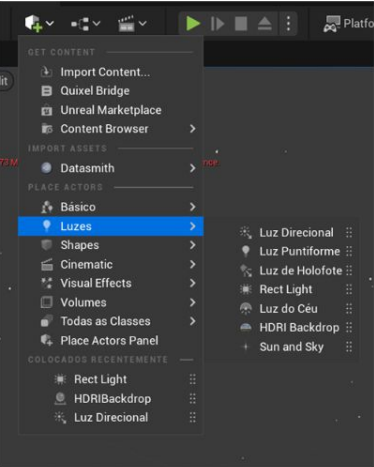
O Lumen traz uma iluminação global dinâmica robusta para o Unreal Engine e se integra bem com outros sistemas de suporte no Unreal Engine 5, como Nanite, World Partition e Virtual Shadow Maps.

<https://docs.unrealengine.com/5.0/en-US/lumen-global-illumination-and-reflections-in-unreal-engine/>

Tipos de luzes

Para adicionar qualquer tipo de iluminação é preciso abrir esse ícone de um cubo com um sinal de adição verde e selecionar entre os 7 tipos de iluminação disponíveis.

Luz Direcional
Luz Puntiforme
Luz de Holofote
Rect Light
Luz do Céu
HDRI Backdrop
Sun and Sky



Directional Lights

Luz que está sendo emitida de uma fonte infinitamente distante. Isso significa que todas as sombras projetadas por essa luz serão paralelas.

Point Lights

Funcionam como uma lâmpada do mundo real, emitindo luz em todas as direções

Rectangular Area Lights

Emitir luz na cena a partir de um plano retangular com largura e altura definidas. Pode ser usada para simular qualquer tipo de fonte de luz que tenha áreas retangulares

Sky Light

Captura as partes distantes do seu nível e aplica isso à cena como uma luz. Isso significa que a aparência do céu e sua iluminação/reflexos combinarão

Spot Lights

Emitir luz de um único ponto em forma de cone, funciona como um IES Light.

Sun and Sky

O plugin Sun Position Calculator inclui um posicionador geograficamente preciso que possibilita um controle preciso sobre a posição do sol com base em uma localização geográfica e data no tempo.



PROCESSO DE ILUMINAÇÃO

UNREAL ENGINE 5

Lumen



PROCESSO DE ILUMINAÇÃO

VRAY

Luzes

VRayLight

É usado para criar luzes de diferentes formas. As formas são selecionadas por meio de opções ao criar a luz por meio do painel 3ds Max's Create ou, após a criação da luz, por meio do painel 3ds Max Modify. São divididas em 5 tipos:

Plane light - luz retangular plana

Disc light - luz circular plana

Sphere light - luz esférica

Mesh light - Um objeto de malha convertido em uma fonte de luz

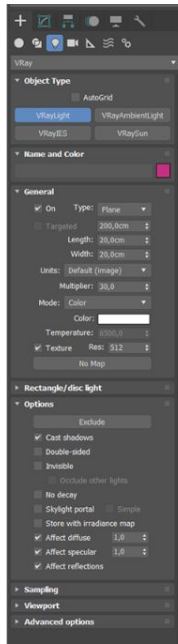
Dome light - Uma luz esférica ou hemisférica que brilha para dentro de fora das extensões da cena

General

Possível alterar o tamanho do plano, a intensidade (Multiplier) e a cor, que pode ser uma cor sólida ou uma temperatura K°.

Options

Possível selecionar algumas opções como a visibilidade da luz, determinar se a luz afeta a porção difusa dos materiais, determina se a luz afeta a porção especular dos materiais, especifica se a fonte de luz aparece em reflexões e o quanto a luz projeta sombra.



VRaySun

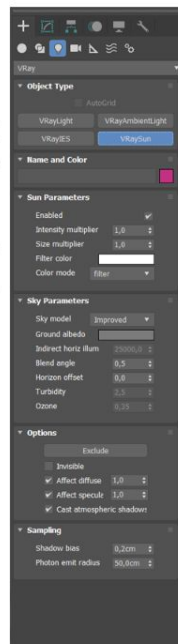
Usado para reproduzir a iluminação do Sol na Terra.

Sun Parameters

Enabled - liga e desliga a luz do Sol
Intensity multiplier - usado para controlar a intensidade do Sol.
Size multiplier - Controla o tamanho visível do sol. Isso afeta a aparência do disco solar visto pela câmera e pelos reflexos, bem como o desfoque das sombras do sol.
Filter color - altera a cor do sol e depende do parâmetro Modo de cor.

Sky Parameters

Ground albedo - muda a cor do solo
Indirect horiz. illum. - especifica a intensidade da iluminação em superfícies horizontais vindas do céu.
Blend angle - desloca o horizonte da posição padrão
Turbidity - determina a quantidade de poeira no ar e afeta a cor do sol e do céu.
Ozone - afeta a cor da luz do sol

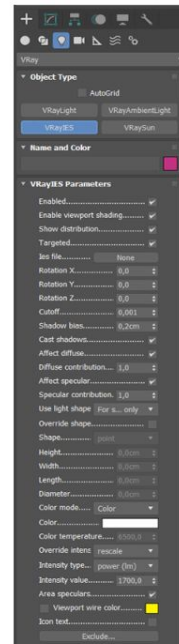


VRayIES

As luzes fotométricas utilizam um arquivo .ies que contém o perfil de distribuição da luz. As luzes IES são particularmente úteis para renderizações arquitetônicas de interiores, onde pode ser importante mostrar o resultado real do uso de fontes de luz artificiais específicas na cena.

VRayIES Parameters

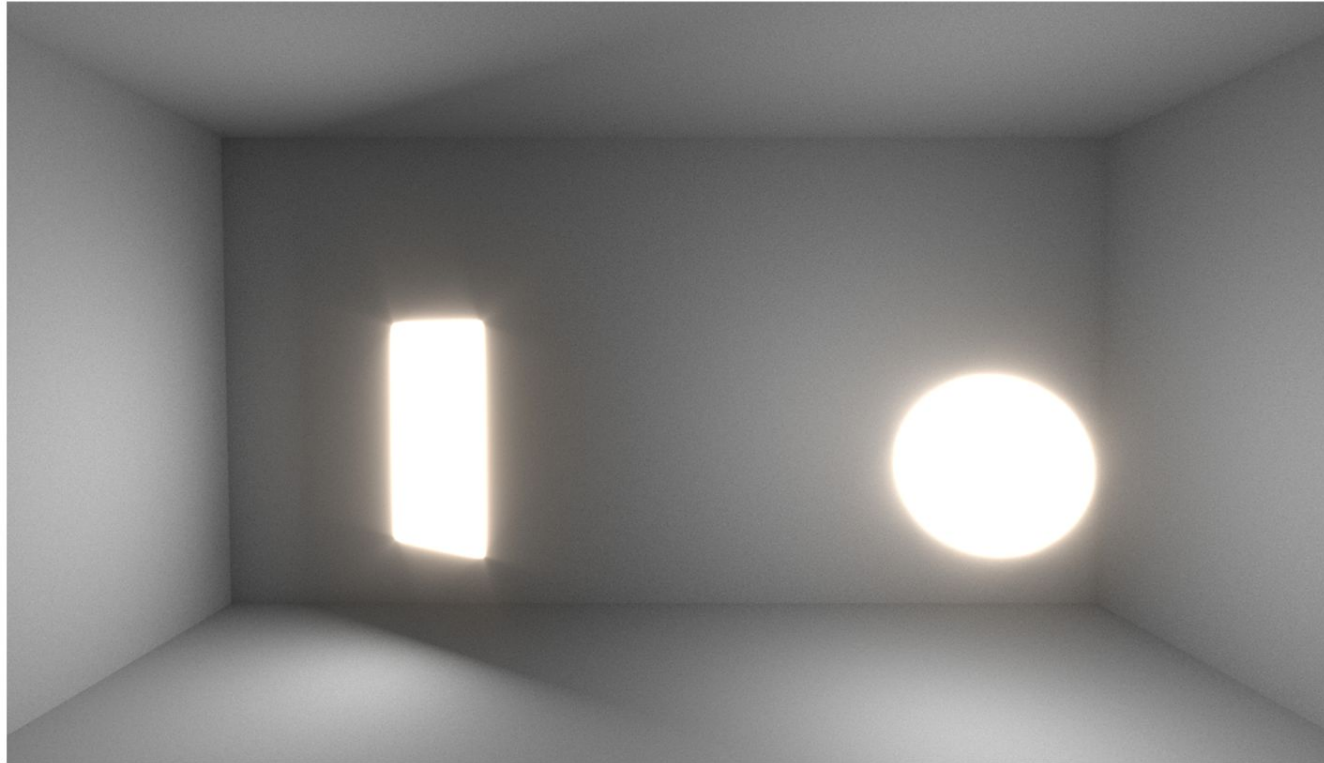
Enabled - liga e desliga a luz
Enable viewport shading - quando ativado, o efeito da luz VRayIES é visível na janela de visualização
Show distribution - mostra a distribuição do perfil IES como uma malha ao redor da fonte de luz nas viewports
Targeted - torna o VRayIES direcionado
Ies file - adiciona o arquivo de IES
Rotation X/Y/Z - rotaciona o IES
Cutoff - especifica um limite para a intensidade da luz, abaixo do qual a luz não é computada
Shadow bias - move a sombra para perto ou para longe do objeto (ou objetos) de projeção de sombra
Cast shadows - quando ativado (o padrão), a luz projeta sombras
Affect diffuse - controla a contribuição da luz para a iluminação difusa
Specular contribution - controla a contribuição da luz para a reflexão especular
Affect atmospheric - quando ativado, a luz influencia os efeitos atmosféricos na cena
Atmospherics contribution - determina a quantidade de influência que a luz tem nos efeitos atmosféricos
Use light shape - determina a forma da luz



PROCESSO DE ILUMINAÇÃO

VRAY

Luces



V-RayLight



V-RayIES

RENDERING

UNREAL ENGINE 5

Nissan Kicks - Interior



RENDERING

UNREAL ENGINE 5

Nissan Kicks - Interior



RENDERING

UNREAL ENGINE 5

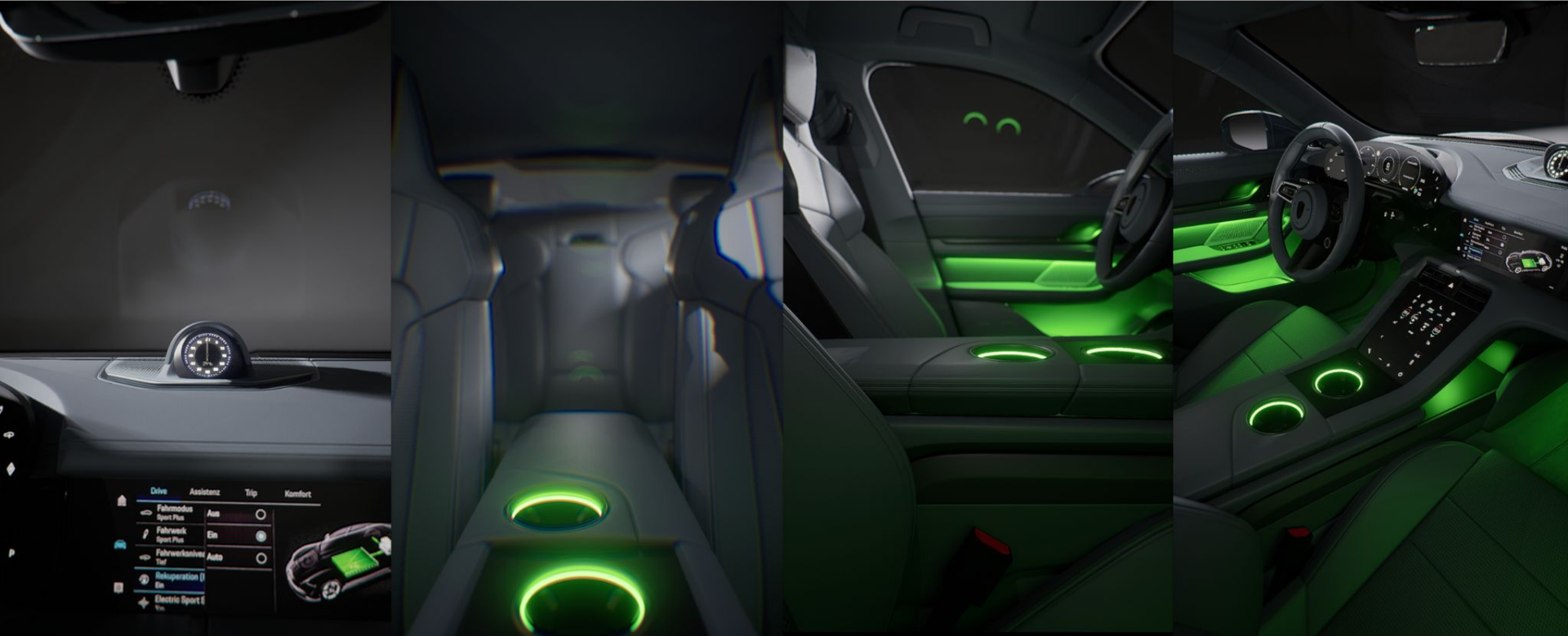
Porsche Taycan - Interior



RENDERING

UNREAL ENGINE 5

Porsche Taycan - Interior



RENDERING

UNREAL ENGINE 5

Porsche Taycan - Exterior



RENDERING
UNREAL ENGINE 5

Porsche Taycan - Exterior



RENDERING
UNREAL ENGINE 5

Porsche Taycan - Exterior



RENDERING

UNREAL ENGINE 5

Porsche Taycan - Exterior



RENDERING

VRAY

Nissan Kicks - Exterior



RENDERING

VRAY

Nissan Kicks - Interior



RENDERING

VRAY

Porsche Taycan - Interior



CAPÍTULO III

RESULTADOS

Qualidade e tempo
Destaques
Conclusão

RESULTADOS

QUALIDADE E TEMPO



V-Ray

Materials

Os materiais do Vray se mostraram um pouco mais realistas. O vidro canelado ganhou um aspecto mais realista no Vray. A iluminação do farol também se mostrou mais fiel a realidade, assim como o bloom da lente. Os materiais da parte interna do farol também se mostraram mais realistas no Vray. Porém a configuração do material do carro foi mais rápida no Unreal Engine.



Unreal Engine

Tempo de render

A imagem no Unreal Engine demorou cerca de 2 minutos para ser renderizada em 4k, no Vray o tempo de render com a mesma resolução foi de aproximadamente 2 horas.

RESULTADOS

QUALIDADE E TEMPO



V-Ray

Materials

Nessa comparação os materiais do V-Ray também se mostraram um pouco mais realistas. O vidro canelado se manteve mais realista no V-Ray. A iluminação do lanternã e a lente leitosa também se mostraram mais fiéis à realidade.



Unreal Engine

Tempo de render

A imagem no Unreal Engine demorou cerca de 2 minutos para ser renderizada em 4k, no V-Ray o tempo de render com a mesma resolução foi de aproximadamente 2 horas.

RESULTADOS

QUALIDADE E TEMPO



V-Ray

Materials

Nos dois softwares o pneu e os materiais metálicos atingiram um resultado satisfatório. Nesse exemplo as duas imagens tiveram um resultado parecido.



Unreal Engine

Tempo

A imagem no Unreal Engine demorou cerca de 2 minutos para ser renderizada em 4k, no V-Ray o tempo de render com a mesma resolução foi de aproximadamente 45 minutos.

RESULTADOS

QUALIDADE E TEMPO



V-Ray

Materials

Nos dois softwares as texturas ficaram bem próximas a realidade.
O V-Ray ainda possui uma oclusão e vidros melhores.



Unreal Engine

Tempo

A imagem no Unreal Engine demorou cerca de 2 minutos para ser renderizada em 4k, no V-Ray o tempo de render com a mesma resolução foi de aproximadamente 45 minutos.

RESULTADOS

DESTAQUES

UNREAL ENGINE



Plásticos

Os plásticos usados são do Automotive Materials, é possível notar uma boa qualidade e semelhança com material real, tanto na cor como textura. Ponto positivo é a fácil configuração do material, tornando o workflow mais rápido.

Cameras

As cameras possuem um desfoque bem realista, o chromatic aberration também é muito simples de controlar, trazendo mais realismo a imagem. O bloom da camera também é muito fácil de controlar.

Iluminação

A iluminação ambiente é facilmente controlada para evitar superexposição, além de ser muito simples trocar o HDRI.



RESULTADOS

DESTAQUES

VRAY



Vidros

No VRay os materiais translúcidos se mostraram mais simples de controlar, além do resultado ser mais próximo da realidade.

Camera

O desfoque é um pouco mais natural, sendo mais fácil de controlar. Não há uma linha nítida entre o que está focado e o que está desfocado, tornando o desfoque mais progressivo.

CONCLUSÃO

Os dois programas se mostraram muito competentes em relação a qualidade final das imagens. Por se tratar de um renderizador, o VRay se mostrou superior na qualidade final das imagens. Entretanto, o Unreal se destacou em imagens internas e closes, além da rapidez em renderizar imagens e vídeos.

Os materiais e texturas são muito bons nos dois softwares, entretanto, no Unreal é um pouco mais complicado a criação e modificação de materiais. Ambos os softwares aceitam uma grande quantidade de materiais baixados da internet, como por exemplo o Quixel Bridge, onde é possível encontrar milhares de materiais e superfícies.

Pelo motivo do Unreal Engine ser gratuito, ele se torna uma ferramenta muito poderosa com um ótimo custo benefício, porém a engine exige um computador muito mais caro para poder rodar em resolução máxima. O Vray e o 3Ds Max possuem um custo elevado, porém exigem um computador com uma configuração inferior. Outro ponto positivo do Unreal é a visualização em tempo real, podendo até renderizar uma imagem em segundos.



BIBLIOGRAFIA

<https://docs.unrealengine.com/5.0/en-US/>

<https://www.chaos.com/pt/vray/3ds-max>

<https://www.autodesk.com.br/products/3ds-max/overview?term=1-YEAR&tab=subscription>

<https://www.youtube.com/c/WilliamFaucher>