

Shading - Parte II

1. *UV Unwrapping* automático

- Abrir o projeto *FCG_05_Shading_B.blend*;
- Importar o modelo *garfo.fbx* (**File > Import > FBX**) e inseri-lo na *Collection 2* (caso esta opção não esteja disponível, adicionar o *addon Import-Export: FBX Format*);
- Mudar o *workspace* para o *layout UV Editing*;
- Selecionar o modelo do Garfo e confirmar no painel *Transform* (separador **Object Properties** do editor **Properties**) que a escala não é 1. Em *Object Mode*, pressionar **Ctrl+A > Scale** para definir a escala do modelo como 1;
- Entrar em *Edit Mode* e selecionar todas as faces (**A**);
- Utilizar o atalho **U** para abrir o menu *UV Mapping* e selecionar a opção **Smart UV Project**.

A opção *Smart UV Project* pode ser usada para agilizar o processo de *UV unwrapping*. Contudo, poderá resultar num menor grau de controlo quando comparado com o *UV unwrapping* manual, abordado anteriormente nas aulas. Através do *Smart UV Project* podem ser definidos os seguintes parâmetros:

- *Angle Limit*: um valor mais baixo neste campo conduz a um maior número de ilhas no *UV map*, enquanto valores mais altos (até um máximo de 89°) reduz o número de ilhas (mas aumenta as distorções);
- *Island Margin*: este campo define o tamanho do espaço livre em torno das ilhas no *UV map*;
- As opções *Correct Aspect* e *Scale to Bounds* determinam se o *UV map* deve ter em conta o rácio da imagem e se as ilhas deverão ser distorcidas de forma a preencher toda a área do *UV map*.

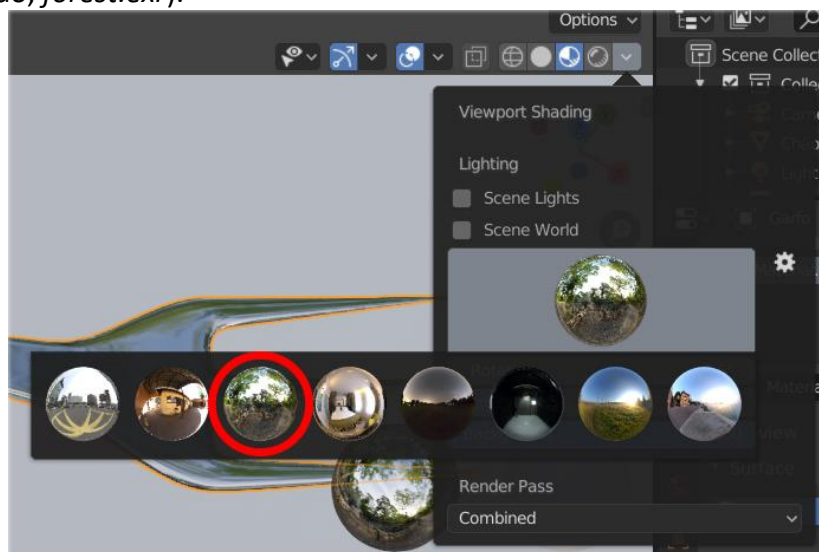
- Carregar no botão OK.
- No painel *Adjust Last Operation*, que surge no canto inferior esquerdo do *3D Viewport* com o nome de *Smart UV Project*,
 - Ver as diferenças no *UV map* definindo o **Angle Limit** a 10°, 60° e 89° e aceitar este último;
 - Alterar o valor de **Island Margin** para 0.05;
 - Confirmar que a opção **Scale to Bounds** está desativada.

2 - Materiais metálicos

- Sair do modo de edição e alterar o *workspace* para o layout **Shading**;
- Com o garfo selecionado ir a **Material Properties** (🔴), no editor **Properties**, e adicionar um novo material (**+New**);
- Nomear o material como *garfo_metal*;
- No **Shader Editor**, alterar os valores RGB de **Base Color** no **Principled BSDF** para (0.5; 0.5; 0.5);
- Alterar o valor **Metallic** para 1;
- Baixar o valor **Roughness** para 0.1.

3 - Ambiente HDRI

- No editor **3D Viewport** verificar o comportamento do material em ambientes **HDRI** distintos, observando também que os reflexos visíveis no material correspondem à imagem **HDRI** selecionada (especialmente evidente se utilizarmos o terceiro ambiente pré-definido, *forest.exr*).

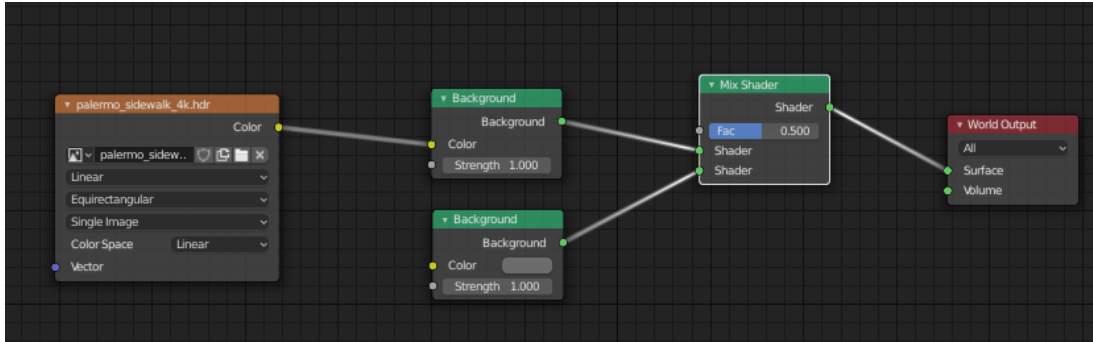


- Para iluminar o *render* final com um ambiente **HDRI**, ir ao editor **Properties > World Properties** (🔴) e no campo **Color** clicar no pequeno círculo à direita da barra da cor (Color ●);
- No menu que se abre, escolher a opção **Environment Texture** da coluna **Texture**;
- Clicar em **Open** (📁) e carregar o ficheiro *palermo_sidewalk_4k.hdr*;
- No **3D Viewport**, entrar no modo **Rendered** (🌐) e verificar que é possível observar o ambiente **HDRI** em redor da cena e que este está a fornecer a iluminação geral;

- Para esconder a imagem do ambiente *HDRI*, sem que este deixe de afetar a iluminação da cena e dos objetos, no **Shader Editor** passar do contexto *Object* para o contexto *World*:



- Selecionar o *node Background* e duplicá-lo (**Shift+D**);
- Adicionar um *node Mix Shader* (**Shift+A > Shader > Mix Shader**);
- Ligar ambos os *nodes Background* ao *Mix Shader* e ligar o *Mix Shader* ao *World Output*:

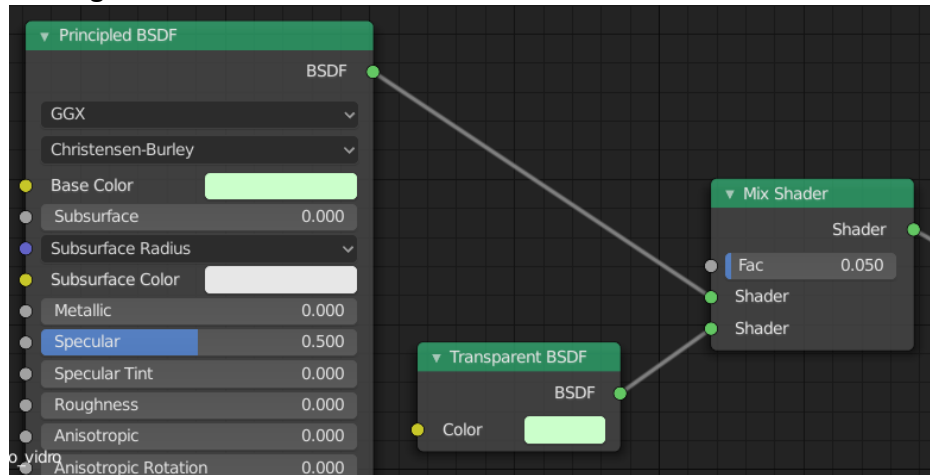


- Neste momento podemos observar no **3D Viewport** que o ambiente *HDRI* ficou menos visível, mas que isso influenciou também a iluminação da cena. Para evitar que tal aconteça, adicionar um *node Light Path* (**Shift+A > Input > Light Path**);
- Ligar o campo *Is Camera Ray* ao *input Fac* do *Mix Shader*;
- Vemos agora que o ambiente *HDRI* desaparece do *render*, sem deixar de influenciar a iluminação, sendo substituído por uma cor sólida. Esta cor pode ser definida no campo *Color* do segundo *node Background*.

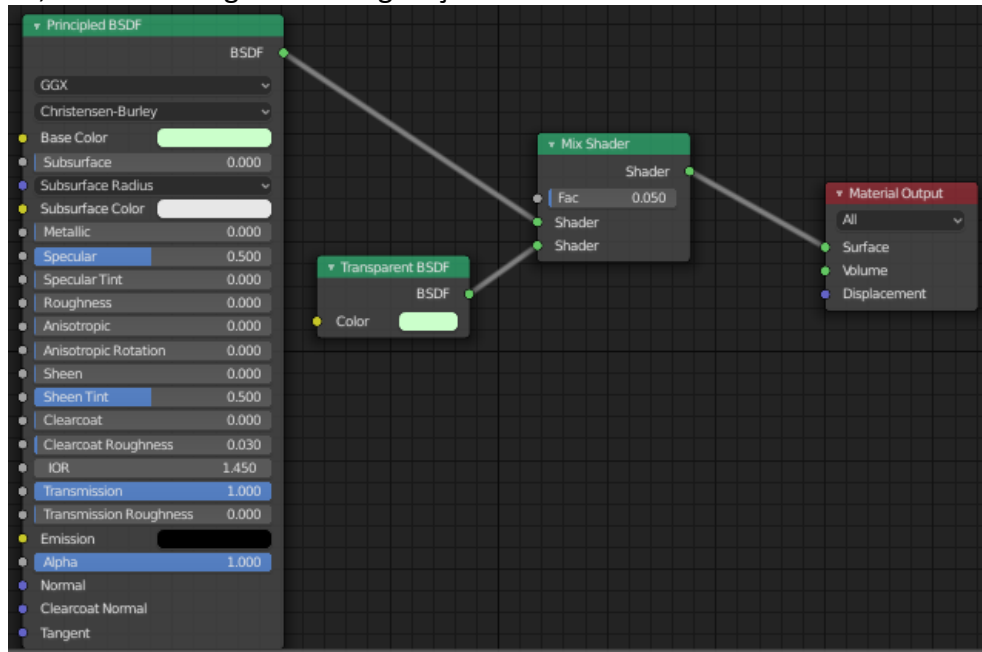
4 - Vidro

- Importar o modelo *copo.fbx* (**File > Import > FBX**) e inseri-lo na *Collection 2*;
- Com o copo selecionado ir a **Material Properties** (🔴), no editor **Properties**, e adicionar um novo material (**+New**);
- Nomear o material como *copo_vidro*;
- Voltar a colocar o **Shader Editor** no contexto **Object**;
- Alterar os valores RGB de **Base Color** no *Principled BSDF* para (0.36; 1.0; 0.6);
- Reduzir o valor **Roughness** e **Metallic** para 0;
- Aumentar o valor **Transmission** para 1;
- Para adicionar transparência ao vidro, clicar **Shift+A > Shader** e adicionar um *node Transparent BSDF*;
- Neste *node*, carregar no campo *Color* e inserir os mesmos valores RGB (0.36; 1; 0.6);
- Pressionar **Shift+A > Shader > Mix Shader**. Este *node* irá permitir que o aspeto do material seja uma combinação entre o *Principled BSDF* e o *Transparent BSDF*. Atribuir ao campo **Fac** o valor 0.05;

- Ligar os *outputs* *BSDF* destes dois *shaders* aos dois *inputs* *Shader* do *node* *Mix Shader*, como na imagem:



- De seguida, ligar o *output* *Shader* do *node* *Mix Shader* ao *input* *Surface* do *Material Output*, obtendo a seguinte configuração:



- Com o rato sobre o **Shader Editor**, carregar na tecla **N** e seleccionar o separador **Options**;
- Em **Blend Mode**, no painel **Settings**, mudar de **Opaque** para **Alpha Blend**;
- Deseleccionar a opção **Show Backface**;
- Rodar a imagem no **3D Viewport** de forma a constatar que é possível observar, por exemplo, a laranja e o garfo através do copo.



5 - Materiais PBR

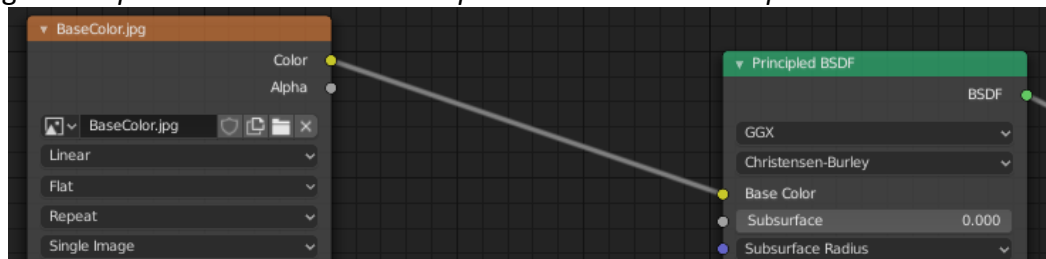
Em computação gráfica, pode obter-se um resultado mais realista utilizando *Physically Based Rendering* (PBR). O objetivo desta metodologia é conseguir uma reprodução mais fiel do comportamento da luz ao incidir nas diversas superfícies, tendo em conta as propriedades físicas dos diversos materiais.

Um material PBR é composto por vários mapas, que são combinados através de um *shader* (como o *Principled BSDF*). Da interação destes diferentes mapas surge o aspeto final da superfície. Alguns dos principais mapas que podemos encontrar são:

- **Base Color:** fornece a informação de cor sobre o material;
- **Metallic Map:** mapa em escala de cinzentos que define que zonas da superfície são ou não metálicas - as partes do *UV map* a branco terão um valor metálico, enquanto as partes a preto serão não-metálicas;
- **Roughness Map:** mapa em escala de cinzentos que define os diferentes graus de rugosidade nas diversas partes da superfície;
- **Bump / Height Map:** mapa em escala de cinzentos que simula relevos na superfície sem alterar a geometria;
- **Normal Map:** mapa com informação RGB que simula relevos e imperfeições na superfície sem alterar a geometria. Ao contrário do *Bump Map*, que apenas simula a altura de uma face, o *Normal Map* indica também a orientação dessa face.

Para compreender melhor o funcionamento destes mapas, vamos aplicar ao objeto Mesa uma textura PBR já preparada.

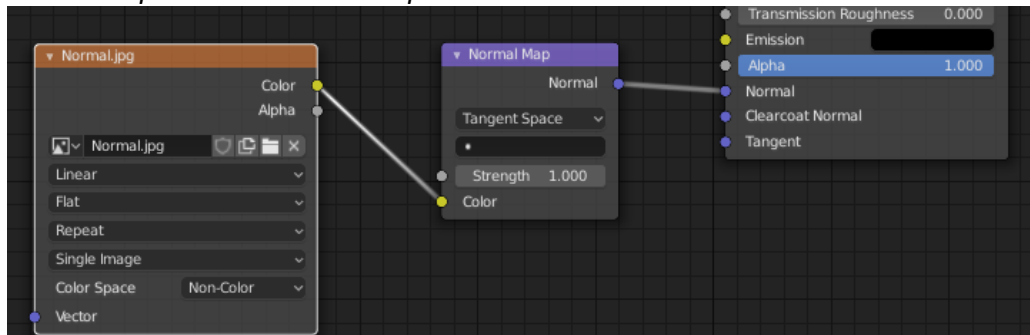
- Mudar o *workspace* para o layout **UV Editing**;
- Selecionar o modelo Mesa, entrar em *Edit Mode* e seleccionar todas as faces (**A**);
- Verificar que o modelo já tem um *UV map* associado pelo que está pronto para receber as texturas criadas;
- Alterar o *workspace* para o layout **Shading** e garantir que o *Viewport Shading* em no modo *Material Preview* (🌐🔍🔄📷📷);
- Em **Material Properties** (🔴), no editor **Properties**, adicionar um novo material (**+New**);
- Nomear o material criado como *mesa_pbr*;
- No **Shader Editor**, adicionar um *node Image Texture* (**Shift+A > Texture > Image Texture**);
- Utilizar este *node* para carregar (📁 Open) o mapa *Base Color* (BaseColor.jpg);
- Ligar o *output Color* deste *node* ao *input Base Color* do *Principled BSDF*:



- Podemos verificar no **3D Viewport** que a textura foi aplicada ao modelo;
- Adicionar um novo *node Image Texture* (**Shift+A > Texture > Image Texture**) e carregar o *Metallic Map* (Metallic.jpg);
- Alterar o campo *Color Space* para *Non-color*;
- Ligar o *output Color* ao *input Metallic* do *Principled BSDF*;
- Observar no **3D Viewport** que os elementos decorativos metálicos sob o tampo da mesa passaram a ter um aspeto metálico, enquanto o resto da superfície de madeira continuou inalterada:



- Adicionar um novo *node Image Texture* (**Shift+A > Texture > Image Texture**) e repetir todo o procedimento, mas desta vez carregando o *Roughness Map* (Roughness.jpg) e ligando o *output Color* ao *input Roughness* do *Principled BSDF*;
- Observar as diferenças na superfície do modelo;
- Adicionar um novo *node Image Texture* (**Shift+A > Texture > Image Texture**) e repetir todo o procedimento, mas desta vez carregando o *Normal Map* (Normal.jpg);
- Adicionar um *node Normal Map* (**Shift+A > Vector > Normal Map**);
- Ligar o *output Color* da *Image Texture* ao *input Color* do *node Normal Map* e o *output Normal* ao *input Normal* do *Principle BSDF*:



- Verificar no **3D Viewport** que os elementos metálicos parecem embutidos na madeira, criando a ilusão de relevo. Podemos também observar que uma das pernas da mesa apresenta agora uma série de cortes e entalhes (ver figura seguinte), apesar de não ter havido alterações na malha poligonal (alternar com *Solid Mode* para confirmar);




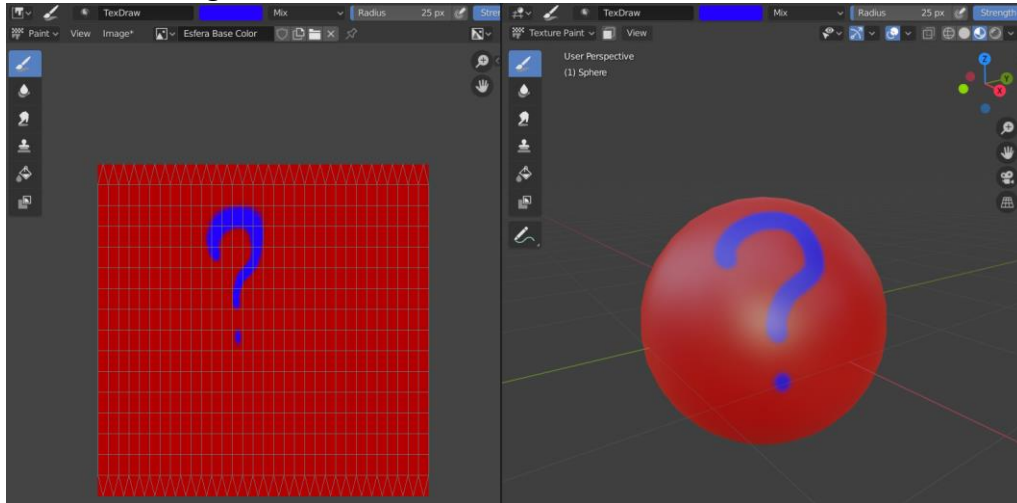
- No *node Normal Map* podemos alterar a intensidade das alterações efetuadas, recorrendo ao campo *Strength*. Aumentar o valor para 5 e observar as diferenças. De seguida, voltar a colocar o valor em 1.


A criação de materiais e texturas PBR é complexa e pode ser realizada com ferramentas externas ao Blender. Contudo, o Blender oferece também algumas ferramentas para a criação destes materiais.

O exercício que se segue, pretende mostrar a criação de um material PBR através de um exemplo simples.

- Salvar o ficheiro e abrir um novo projeto;
- Apagar o Cubo e adicionar uma *UV Sphere* (**Shift+A > Mesh > UV Sphere**);
- Clicar sobre a esfera com o **RMB** e seleccionar *Shade Smooth*;
- Alterar o *workspace* para o *layout Texture Paint*;
- Mudar o *Viewport Shading* do **3D Viewport** para *Material Preview*;
- No editor **Properties**, seleccionar o separador **Active Tool** (🔧) e confirmar que o painel **Texture Slots** tem definido o modo *Material*;
- Ainda em *Texture Slots*, clicar no + para adicionar um *texture paint slot* e escolher *Base Color*;
- No menu que se abre, atribuir o nome *Esfera Base Color* e uma resolução de 2048 x 2048 px (optar sempre por usar potências de 2);
- Atribuir uma cor num tom vermelho-escuro à *Base Color* (RGB: 0.7;0;0);
- Carregar no *paint slot* para que a imagem apareça no **Image Editor** (Esfera Base Color);
- No painel *Brush Settings* reduzir o tamanho do pincel (*Radius*) para 25 px;

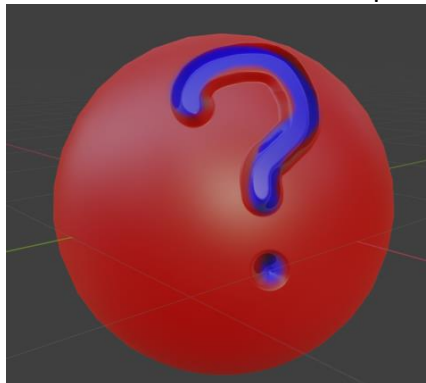
- No sub-painel **Color Picker**, escolher uma cor (por exemplo, azul) e, no editor **3D Viewport**, desenhar um motivo na Esfera (por exemplo, um ponto de interrogação), utilizando a ferramenta **Draw** (). Reparar que este motivo também aparece desenhado no **Image Editor**:



- Para adicionar um **Bump map**, voltar ao separador **Active Tool and Workspace Settings** () , do editor **Properties** e, em **Texture Slots**, clicar no + para adicionar mais um *texture paint slot*, escolhendo a opção **Bump**;
- Atribuir o nome *Esfera Bump*, manter a resolução em 2048 x 2048 px e ativar **32 Bit Float**.

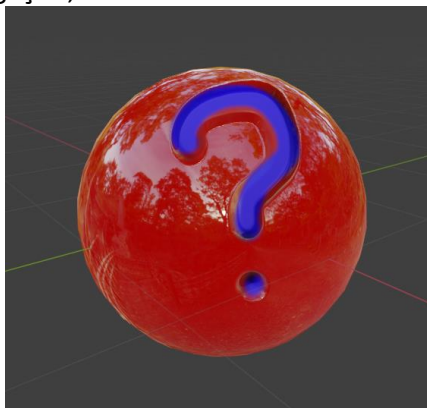
Num **Bump Map** utiliza-se uma escala de cinzentos para simular relevos na superfície. Quanto mais perto do branco for o valor, mais alto será o relevo; quanto mais perto do preto, mais baixo será o relevo.

- Em **Properties > Active Tool > Brush Settings > Color Picker** escolher um tom branco e desenhar sobre a parte superior do ponto de interrogação, vendo que este parece ficar em relevo (saliente);
- Depois escolher um tom preto e pintar sobre a parte inferior do ponto de interrogação, observando que este parece ter sido “escavado” na superfície do modelo:



De seguida vamos criar um *Roughness Map*, onde é também utilizada uma escala de cinzentos, desta vez para definir quais áreas da superfície são mais rugosas (branco) e quais são mais suaves (preto).

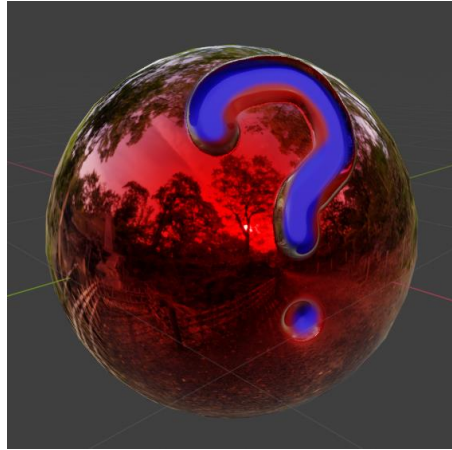
- Para adicionar um ***Roughness map***, voltar ao separador *Active Tool and Workspace Settings* (🔧), do editor **Properties** e, em *Texture Slots*, clicar no + para adicionar mais um *texture paint slot*, escolhendo a opção ***Roughness***;
- Atribuir o nome *Esfera Roughness*, manter a resolução em 2048 x 2048 px e ativar 32 Bit Float;
- No **3D Viewport**, escolher a ferramenta *Fill* (🔑) para pintar toda a superfície do modelo;
- Em **Properties > Active Tool > Brush Settings > Color Picker** escolher um tom branco, pintar e observar a alteração na rugosidade;
- Escolher agora um tom preto, pintar e observar, novamente, a alteração produzida;
- Voltar a escolher um tom branco e utilizar a ferramenta *Draw* (🖌️) para desenhar por cima do ponto de interrogação, obtendo um resultado semelhante ao seguinte:



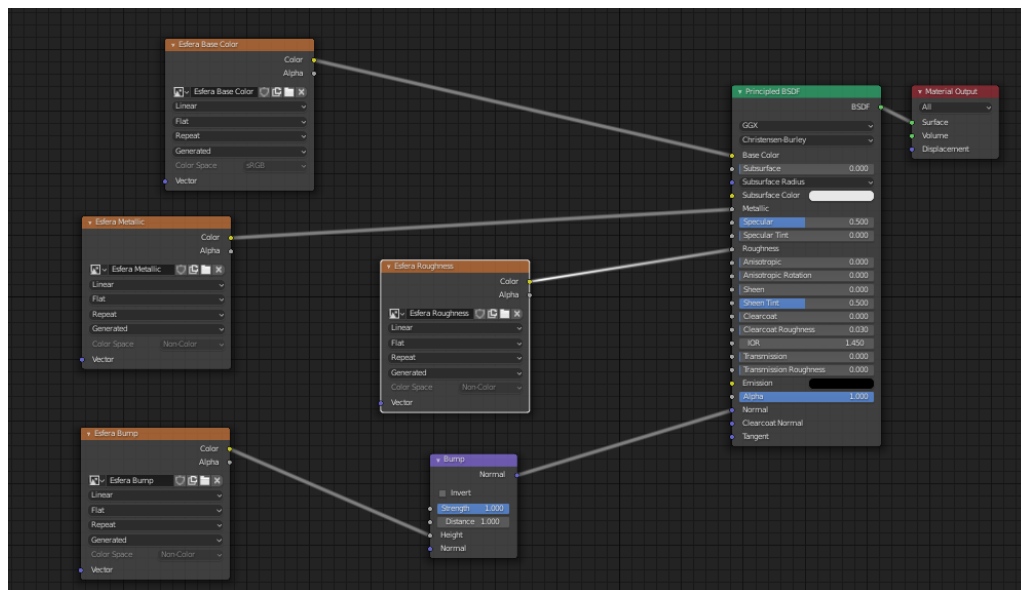
O mesmo princípio pode ser seguido para o *Metallic Map*, onde é também utilizada uma escala de cinzentos, desta vez para definir quais áreas da superfície são metálicas (branco) e quais não são (preto).

- Para adicionar um ***Metallic map***, voltar ao separador *Active Tool and Workspace Settings* (🔧), do editor **Properties** e, em *Texture Slots*, clicar no + para adicionar mais um *texture paint slot*, escolhendo ***Metallic***;
- Atribuir o nome *Esfera Metallic*, manter a resolução em 2048 x 2048 px e ativar 32 Bit Float;
- No **3D Viewport**, escolher a ferramenta *Fill* (🔑);
- Em **Properties > Active Tool > Brush Settings > Color Picker** escolher um tom branco, pintar toda a superfície do modelo e observar as alterações produzidas;
- Selecionar a ferramenta *Draw* (🖌️) no editor 3D Viewport;
- Em **Properties > Active Tool > Brush Settings > Color Picker** escolher um tom preto;

- Desenhar por cima do ponto de interrogação, obtendo um resultado semelhante ao seguinte:



- Em **Properties > Active Tool > Texture Slots** utilizar o botão **Save All Images** para gravar os mapas criados no projeto;
- Alterar o *wokspace* para o *layout Shading* e no **Shader Editor** observar os *nodes* correspondentes ao material criado:



- No topo do **Shader Editor** alterar o nome do material para **Esfera_PBR** (Esfera_PBR);
- À semelhança do que acontece com um *Normal Map*, observar que podemos utilizar o campo *Strength* do *node Bump* para aumentar ou diminuir a intensidade do *Bump Map*.