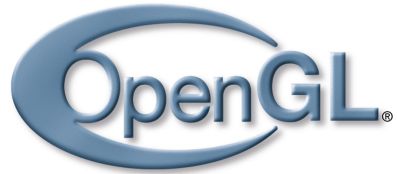


Computação Gráfica

TCC-00291

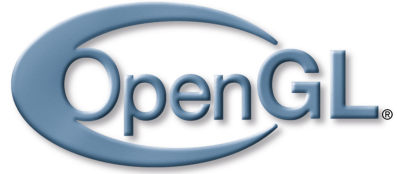
Assunto: Texturas



Texturas

Introdução

Os modelos de **tonalização** apresentados anteriormente consideram que as superfícies possuem **refletância uniforme**.



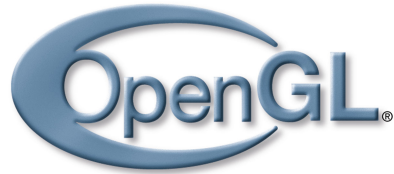
Texturas

Introdução

Os modelos de **tonalização** apresentados anteriormente consideram que as superfícies possuem **refletância uniforme**.

Funciona bem:

materias como paredes pintadas, papel.



Texturas

Introdução

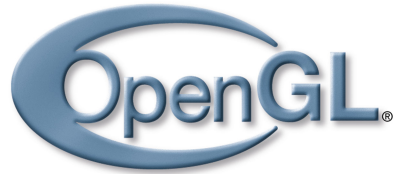
Os modelos de **tonalização** apresentados anteriormente consideram que as superfícies possuem **refletância uniforme**.

Funciona bem:

materias como paredes pintadas, papel.

Não é suficiente:

para objetos tais como quadros, madeira, etc.



Texturas

Introdução

Os modelos de **tonalização** apresentados anteriormente consideram que as superfícies possuem **refletância uniforme**.

Funciona bem:

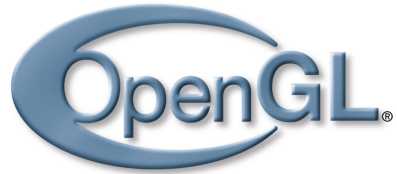
materias como paredes pintadas, papel.

Não é suficiente:

para objetos tais como quadros, madeira, etc.

Solução:

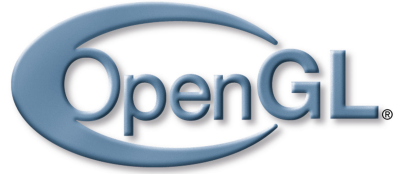
representar a refletância da superfície por uma função.



Texturas

Introdução

Solução mais utilizada:
mapear uma imagem sobre a superfície.

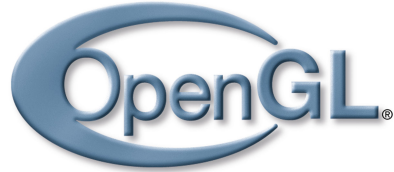


Texturas

Introdução

Solução mais utilizada:
mapear uma imagem sobre a superfície.

A função ou imagem é denominada mapa de textura e o processo é conhecido como mapeamento de textura.



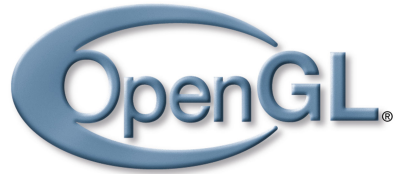
Texturas

Introdução

Solução mais utilizada:
mapear uma imagem sobre a superfície.

A função ou imagem é denominada mapa de textura e o processo é conhecido como mapeamento de textura.

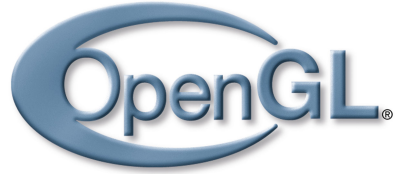
A idéia de mapeamento de textura:
proposta em 1975 por Catmull.



Texturas

Introdução

O estudo de mapeamentos possui **três aspectos distintos** e complementares:

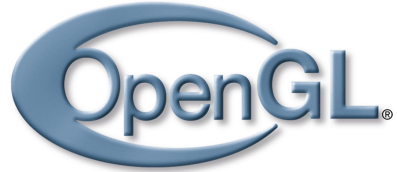


Texturas

Introdução

O estudo de mapeamentos possui **três aspectos distintos** e complementares:

1. Criação das imagens a serem mapeadas.

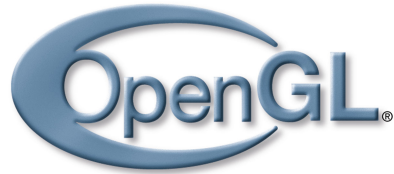


Texturas

Introdução

O estudo de mapeamentos possui **três aspectos distintos** e complementares:

1. **Criação das imagens** a serem mapeadas.
2. Desenvolvimento das **técnicas de mapeamento**.

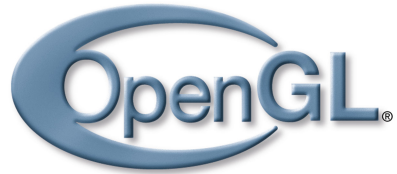


Texturas

Introdução

O estudo de mapeamentos possui **três aspectos distintos** e complementares:

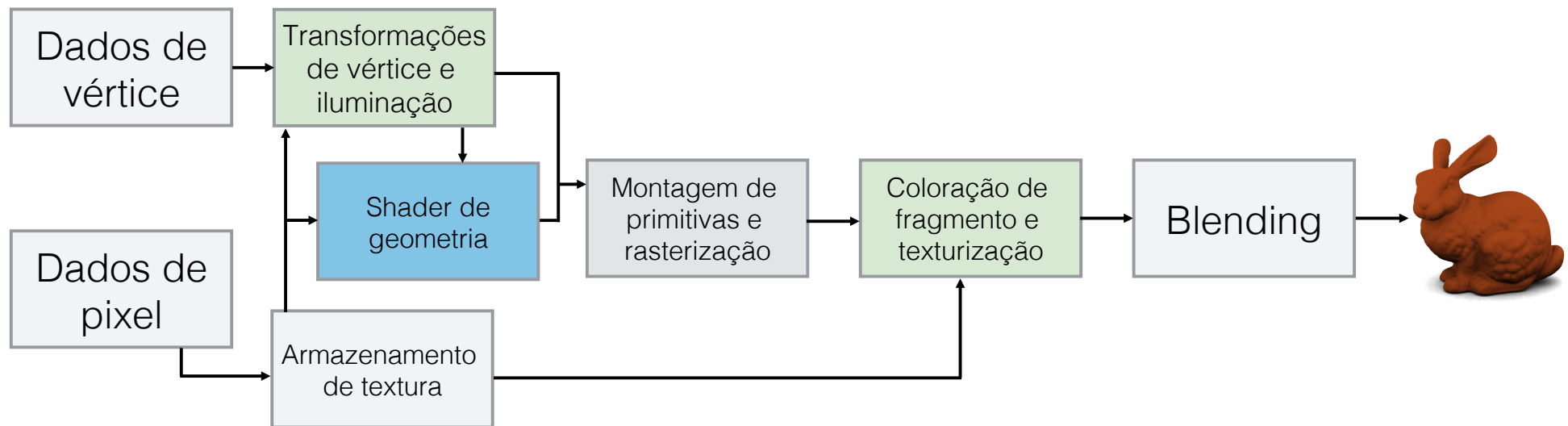
1. **Criação das imagens** a serem mapeadas.
2. Desenvolvimento das **técnicas de mapeamento**.
3. **Cálculo** do mapeamento.

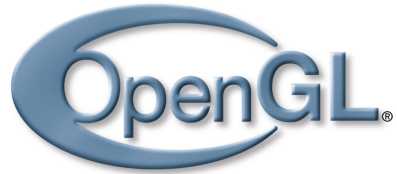


Texturas

Introdução

Pipeline

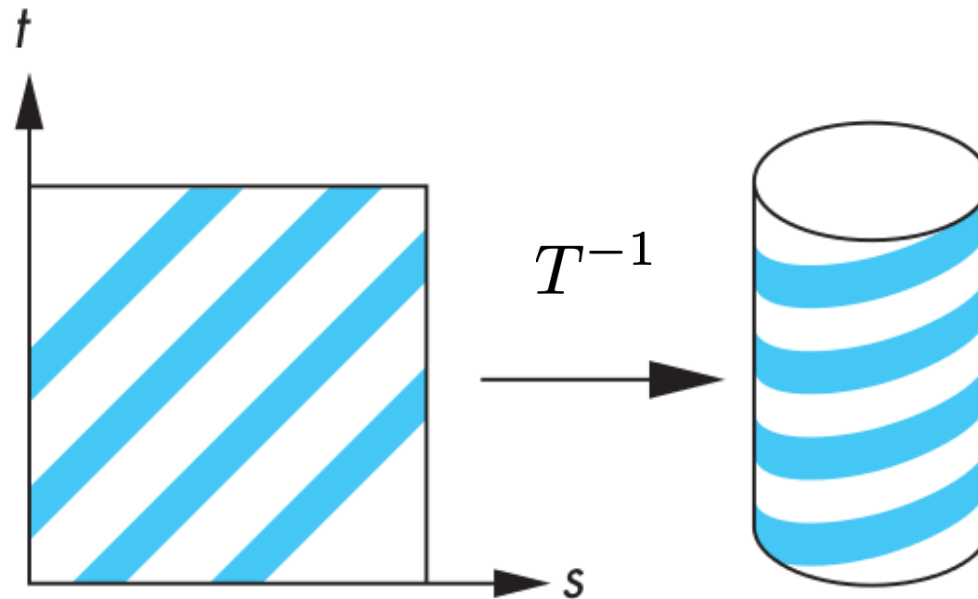


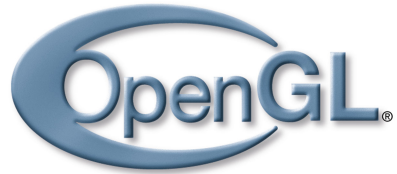


Texturas

Mapeamento

Dados dois objetos $O1=(U,f)$ e $O2=(V,g)$, um mapeamento de $O1$ em $O2$ é uma transformação $T:V \rightarrow U$.



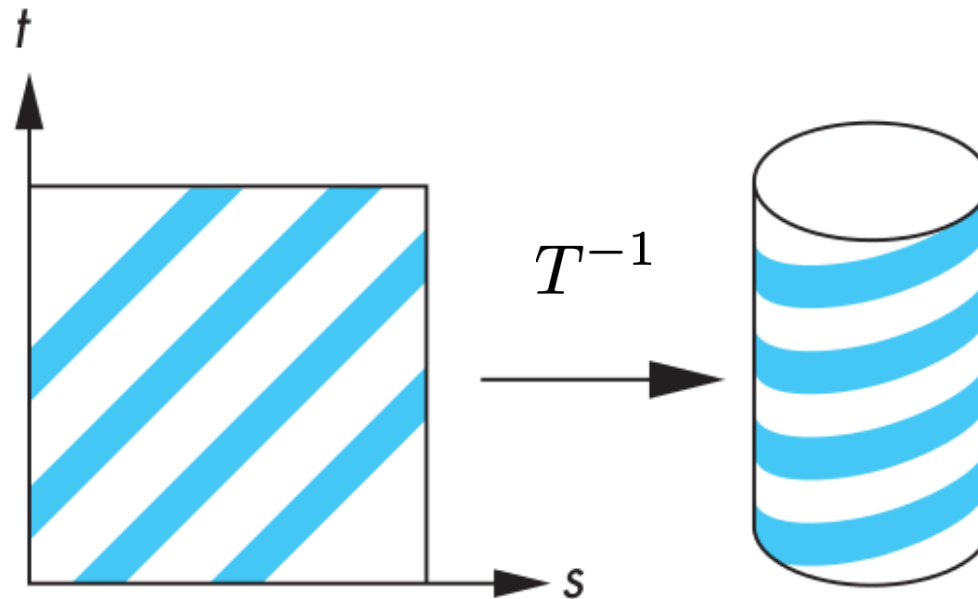


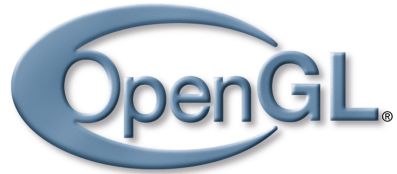
Texturas

Mapeamento

O mapeamento é uma **mudança de coordenadas**.

Queremos levar as **coordenadas de textura** de U para as **coordenadas do objeto** V .

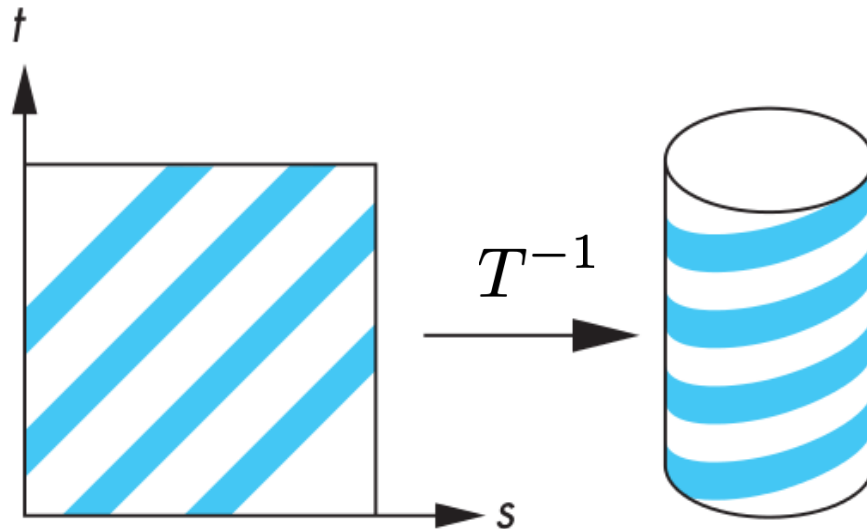


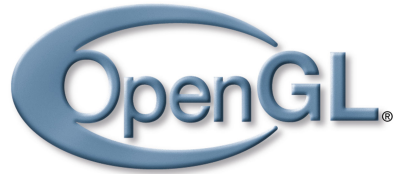


Texturas

Mapeamento

O objeto $O1=(U,f)$ é denominado **objeto fonte** e o objeto $O2=(V,g)$ é denominado **objeto alvo**.



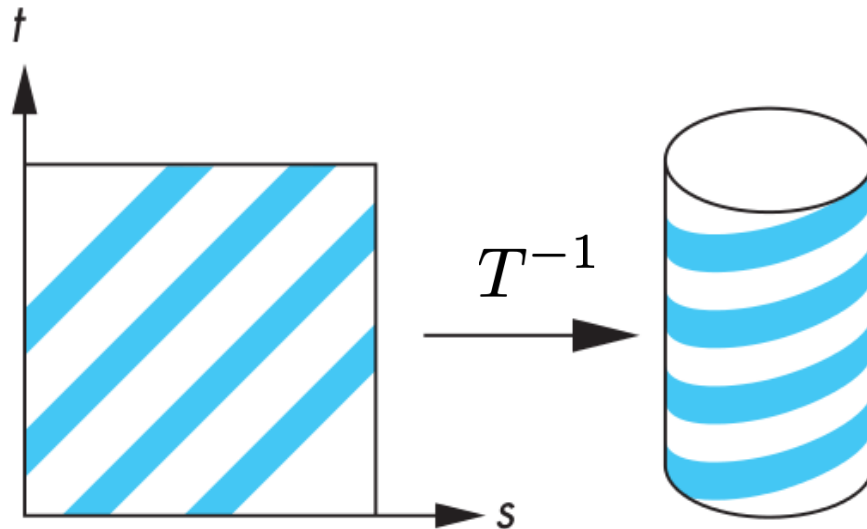


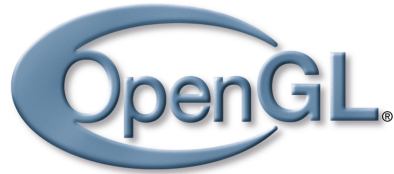
Texturas

Mapeamento

O objeto $O1=(U,f)$ é denominado **objeto fonte** e o objeto $O2=(V,g)$ é denominado **objeto alvo**.

O mapeamento T define uma **nova função de atributos** g^* sobre o objeto alvo $O2$, onde $g^*=f \circ T$.



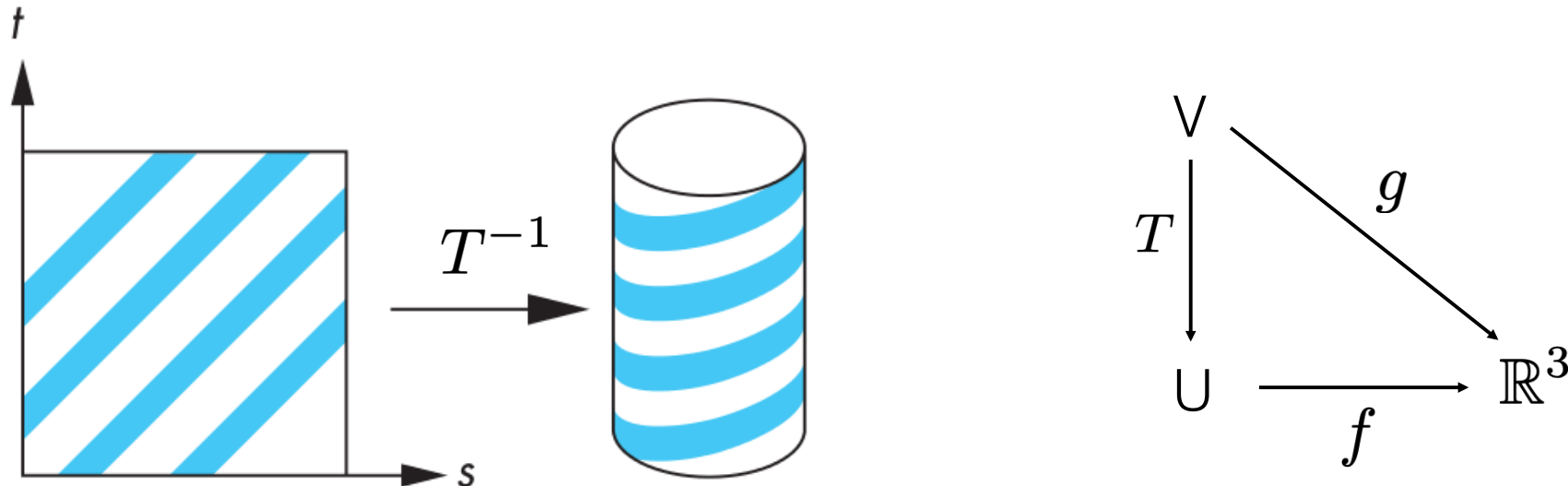


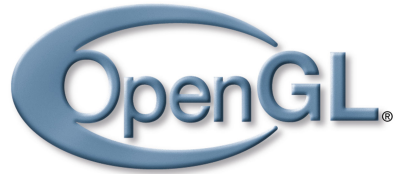
Texturas

Mapeamento

O objeto $O1=(U,f)$ é denominado **objeto fonte** e o objeto $O2=(V,g)$ é denominado **objeto alvo**.

O mapeamento T define uma **nova função de atributos** g^* sobre o objeto alvo $O2$, onde $g^*=f \circ T$.

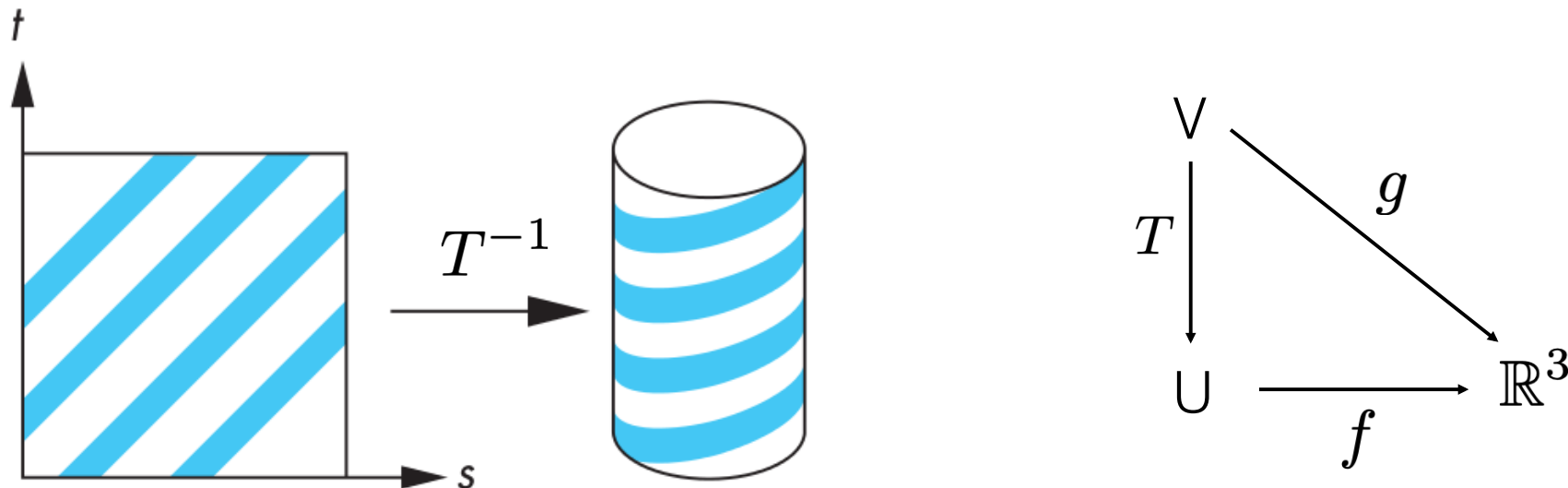


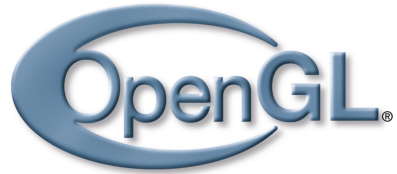


Texturas

Mapeamento

O **novo atributo** do objeto O_2 em um ponto $p \in V$ é o atributo do objeto O_1 no ponto $T(p)$ ou seja $f(T(p))$.



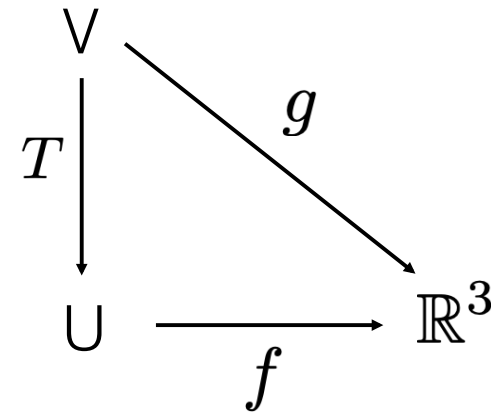
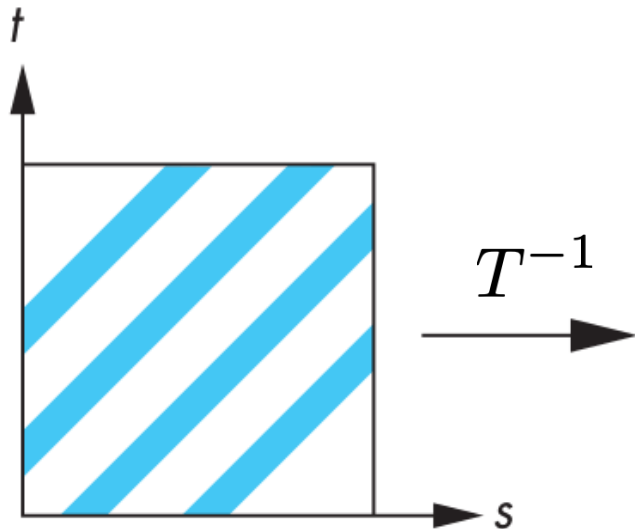


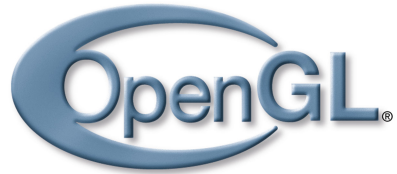
Texturas

Mapeamento

O **novo atributo** do objeto $O2$ em um ponto $p \in V$ é o atributo do objeto $O1$ no ponto $T(p)$ ou seja $f(T(p))$.

Em geral, exigimos que T seja **bijetiva**: pontos distintos de V não sejam mapeados no mesmo atributo.

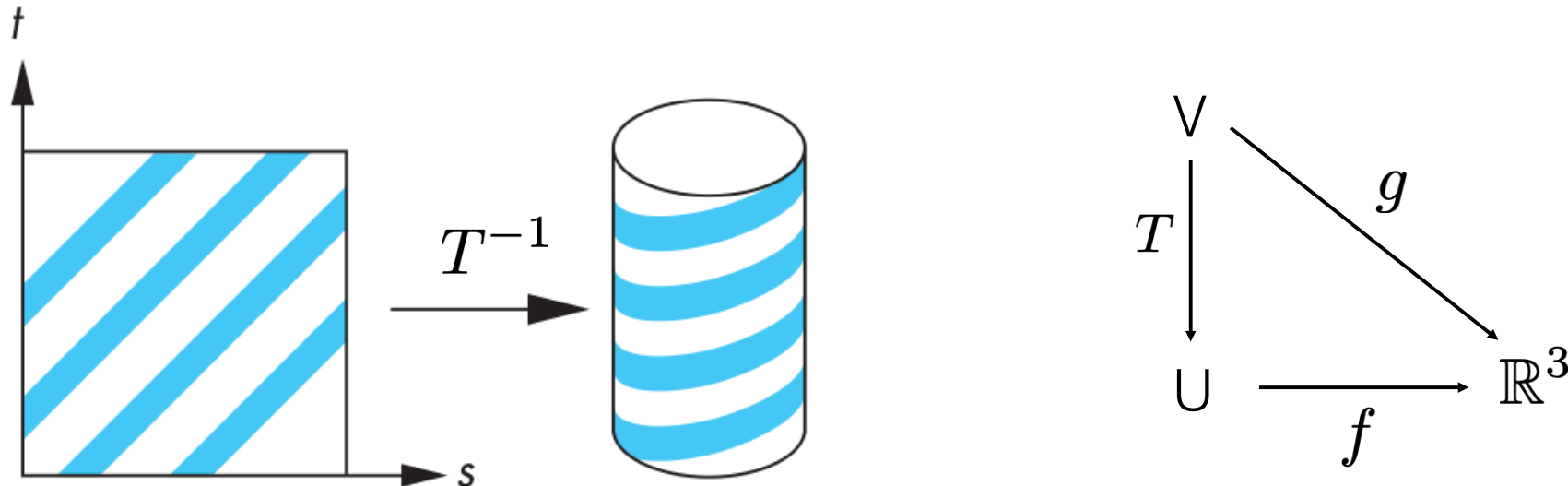


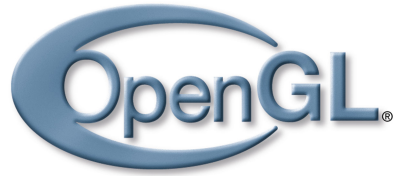


Texturas

Mapeamento

A função de atributos g^* pode ser combinada com outras funções de atributo do objeto O_2 .



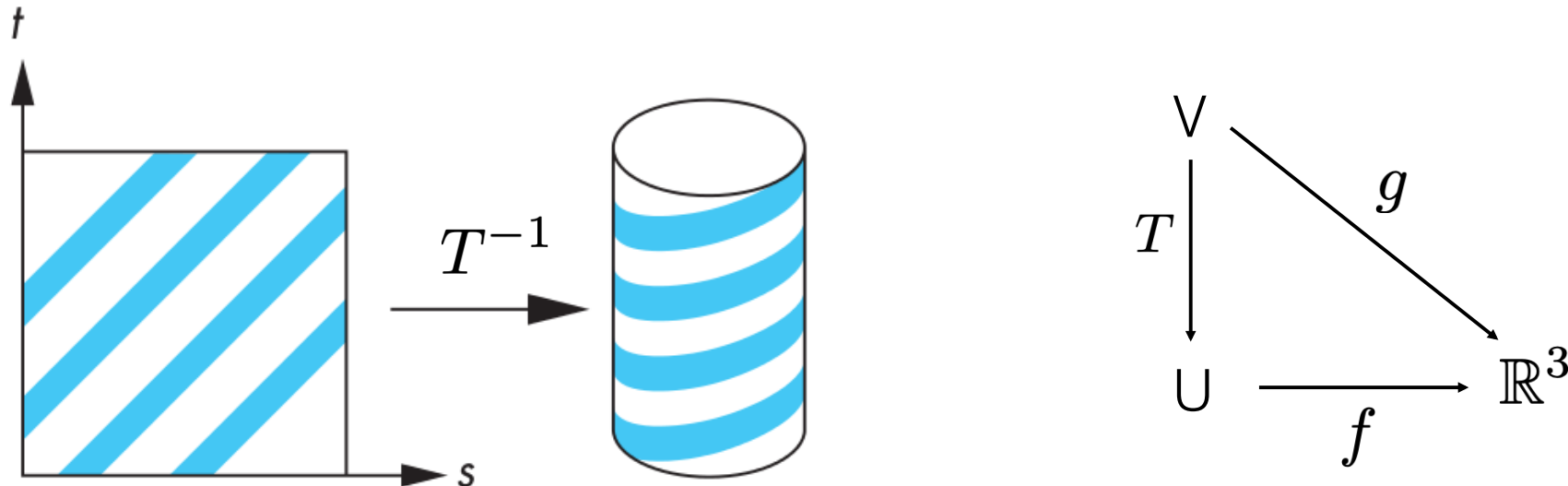


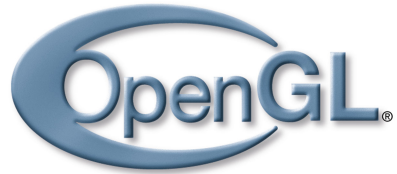
Texturas

Mapeamento

A função de atributos g^* pode ser combinada com outras funções de atributo do objeto O_2 .

Combinação + diversidade dos tipos de mapeamento T dão origem a uma grande variedade de aplicações.

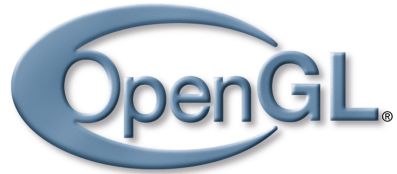




Texturas

Mapeamento

A **dimensão do mapeamento** é igual a dimensão do objeto O1.



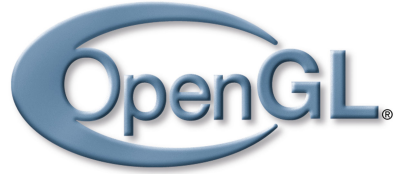
Texturas

Mapeamento

A **dimensão do mapeamento** é igual a dimensão do objeto O_1 .

Casos **mais comuns**:

Mapeamento 1D – onde **O_1 é uma curva**;



Texturas

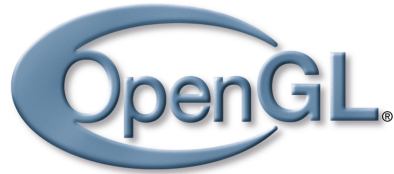
Mapeamento

A **dimensão do mapeamento** é igual a dimensão do objeto $O1$.

Casos **mais comuns**:

Mapeamento 1D – onde **$O1$ é uma curva**;

Mapeamento 2D – onde **$O1$ é uma imagem**;



Texturas

Mapeamento

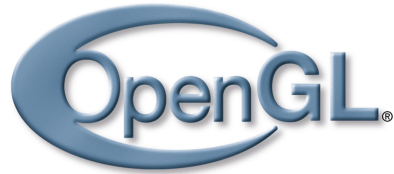
A **dimensão do mapeamento** é igual a dimensão do objeto $O1$.

Casos **mais comuns**:

Mapeamento 1D – onde $O1$ é uma curva;

Mapeamento 2D – onde $O1$ é uma imagem;

Mapeamento 3D – onde $O1$ é uma imagem 3D.



Texturas

Mapeamento

A **dimensão do mapeamento** é igual a dimensão do objeto O_1 .

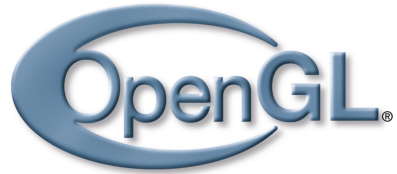
Casos **mais comuns**:

Mapeamento 1D – onde O_1 é uma curva;

Mapeamento 2D – onde O_1 é uma imagem;

Mapeamento 3D – onde O_1 é uma imagem 3D.

Nosso foco será nos **casos 1D e 2D**.



Texturas

Criação

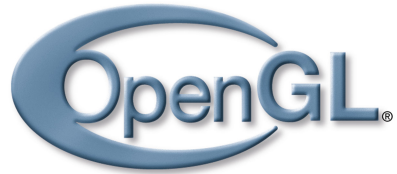
A **criação de texturas** exige uma combinação de processos científicos elaborados e uma boa dose de talento artístico.



Imagem real



Procedural



Texturas

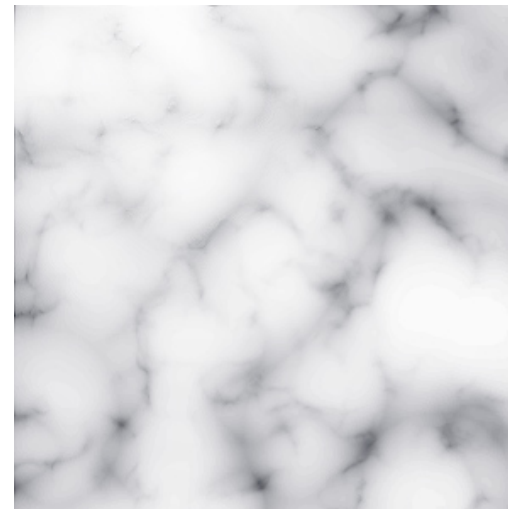
Criação

A **criação de texturas** exige uma combinação de processos científicos elaborados e uma boa dose de talento artístico.

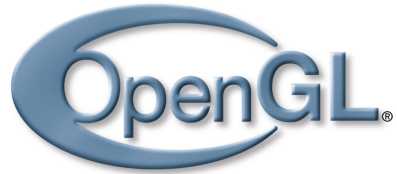
Texturas podem ser obtidas à partir de **fotos reais** ou geradas **proceduralmente**.



Imagem real



Procedural



Texturas

Criação

Imagens reais

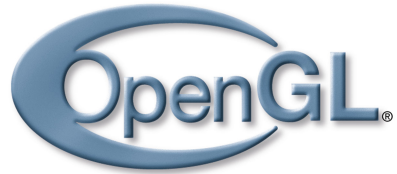
É bastante **simples**.



Imagem real



Procedural



Texturas

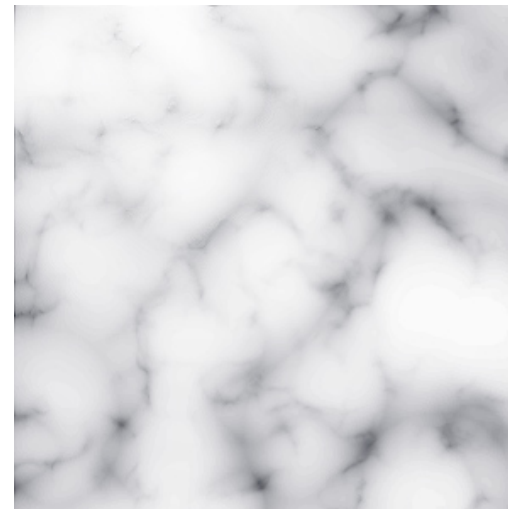
Criação

Imagens reais

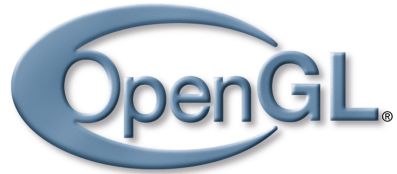
Pode gerar problemas quando a **escala** em que a textura foi capturada difere da escala da superfície a ser mapeada.



Imagem real



Procedural



Texturas

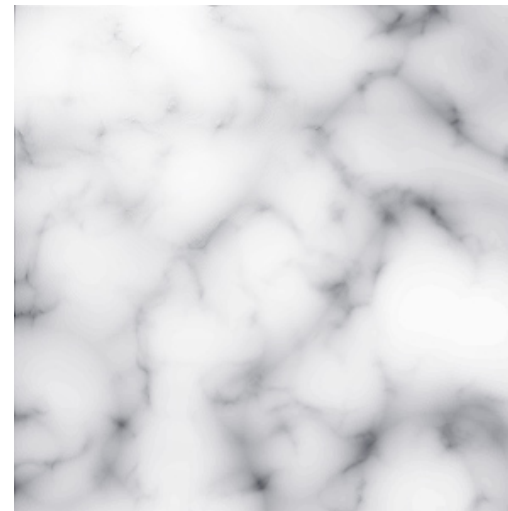
Criação

Imagens reais

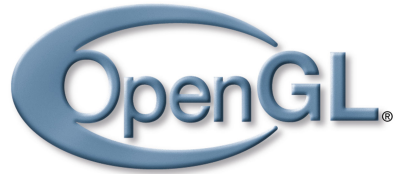
Uma solução consiste em usar **pequenos pedaços de textura** na escala adequada.



Imagem real



Procedural



Texturas

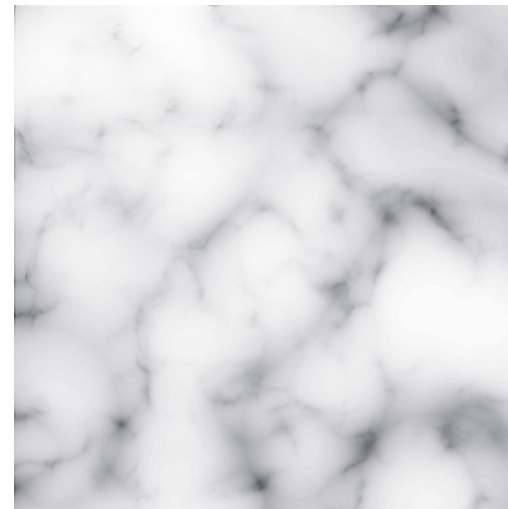
Criação

Imagens reais

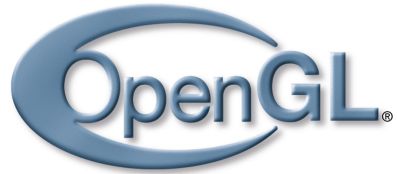
Isso pode gerar problemas de **descontinuidade** nas bordas dos ladrilhos.



Imagem real



Procedural



Texturas

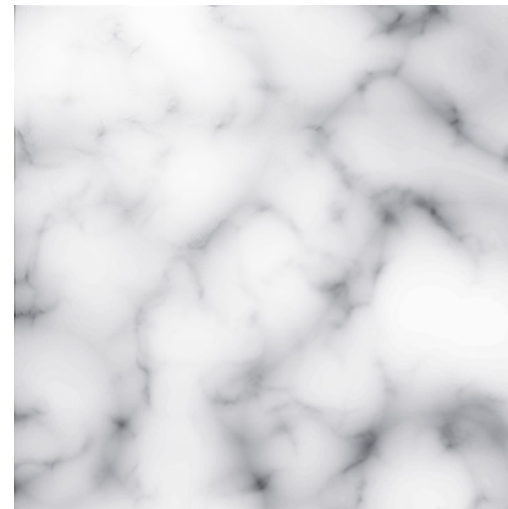
Criação

Textura Procedural

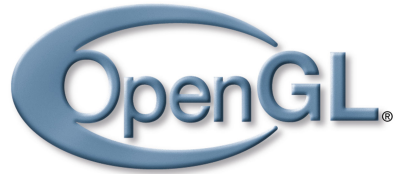
Funciona bem para **qualquer dimensão**.



Imagem real



Procedural



Texturas

Criação

Textura Procedural

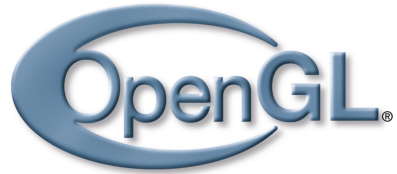
Controlada por um conjunto de **parâmetros de entrada**.



Imagem real



Procedural



Texturas

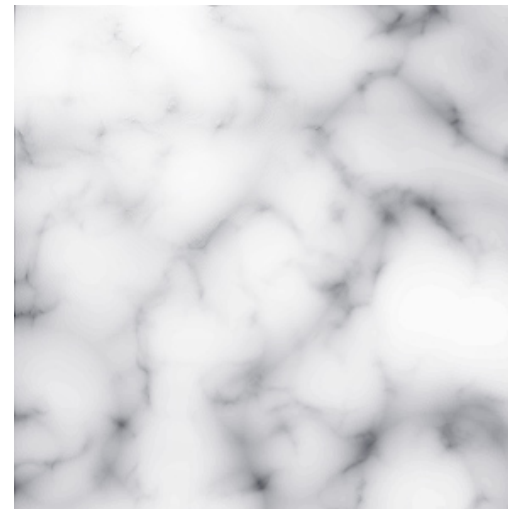
Criação

Textura Procedural

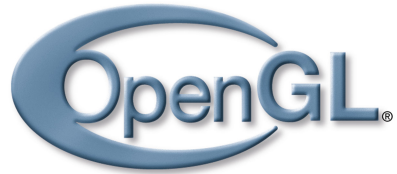
Requerem uma boa intuição para, a partir dos parâmetros, controlar a **semântica** do objeto.



Imagem real



Procedural



Texturas

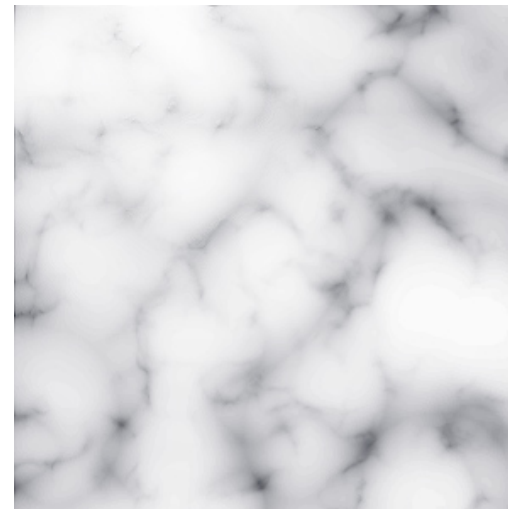
Criação

Textura Procedural

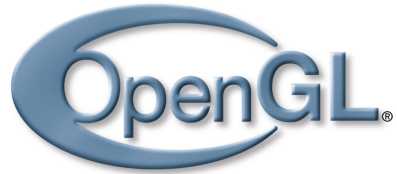
é usada para gerar objetos de grande **complexidade geométrica** como nuvens, fogo, etc.



Imagem real



Procedural



Texturas

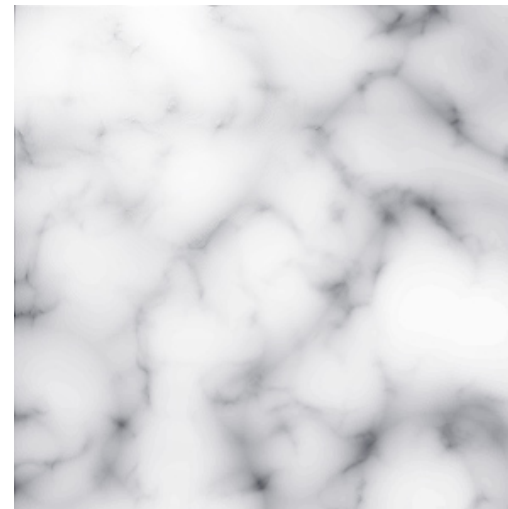
Criação

Textura Procedural

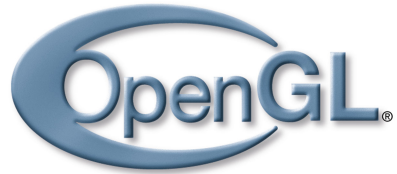
São flexíveis e fáceis de implementar.



Imagem real



Procedural



Texturas

Criação

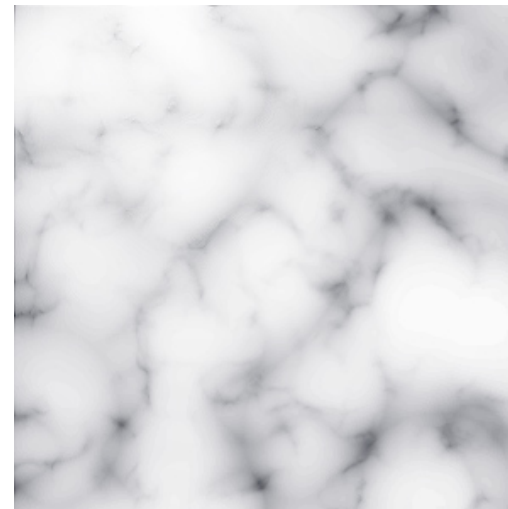
Textura Procedural

São flexíveis e fáceis de implementar.

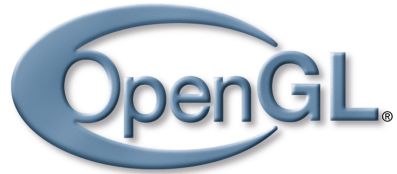
Veremos texturas procedurais baseadas no ruído de Perlin.



Imagem real



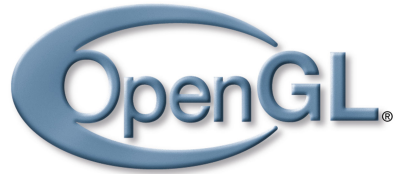
Procedural



Texturas

Função Ruído

Objetos naturais:
apresentam **irregularidade** em sua geometria



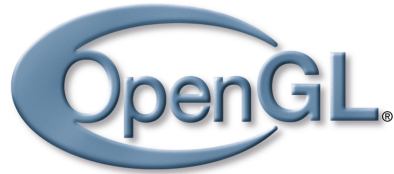
Texturas

Função Ruído

Objetos naturais:
apresentam **irregularidade** em sua geometria

- Difícil obter bons resultados com métodos determinísticos.

⇒ **Aleatoriedade** geométrica.



Texturas

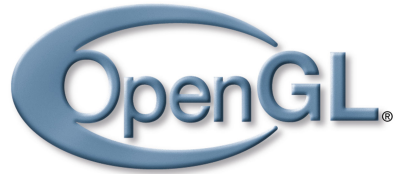
Função Ruído

Objetos naturais:
apresentam **irregularidade** em sua geometria

- Difícil obter bons resultados com métodos determinísticos.

⇒ **Aleatoriedade** geométrica.

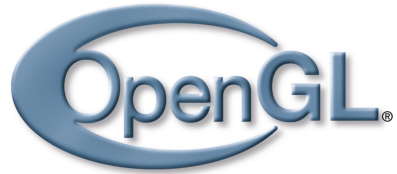
A aleatoriedade existe em **diferentes escalas**. Tais características estão relacionadas aos fractais.



Texturas

Função Ruído

A modelagem de objetos aleatórios envolve os **conceitos**:

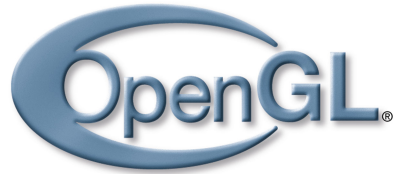


Texturas

Função Ruído

A modelagem de objetos aleatórios envolve os **conceitos**:

Frequência:
determina a **oscilação** da irregularidade.



Texturas

Função Ruído

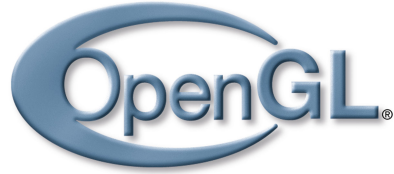
A modelagem de objetos aleatórios envolve os **conceitos**:

Frequência:

determina a **oscilação** da irregularidade.

Amplitude:

determina a **magnitude** da irregularidade.



Texturas

Função Ruído

A modelagem de objetos aleatórios envolve os **conceitos**:

Frequência:

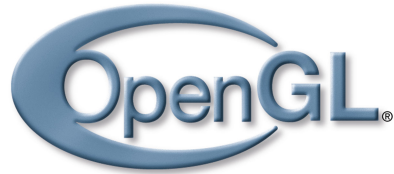
determina a **oscilação** da irregularidade.

Amplitude:

determina a **magnitude** da irregularidade.

Escala:

determina nossa **percepção** da irregularidade.



Texturas

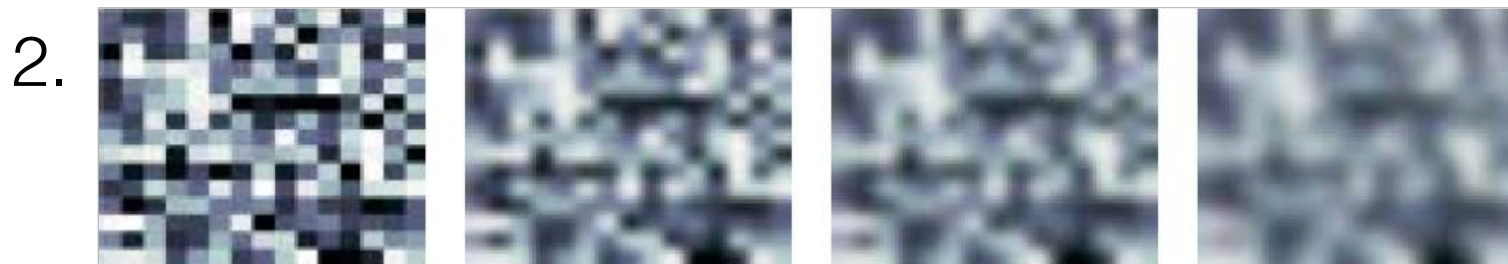
Função Ruído

Convolução

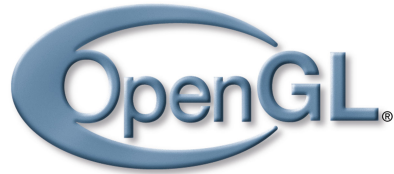
Método ingênuo para construção de texturas no plano com variação de frequência, amplitude e escala:



Campo aleatório



Filtagens sucessivas



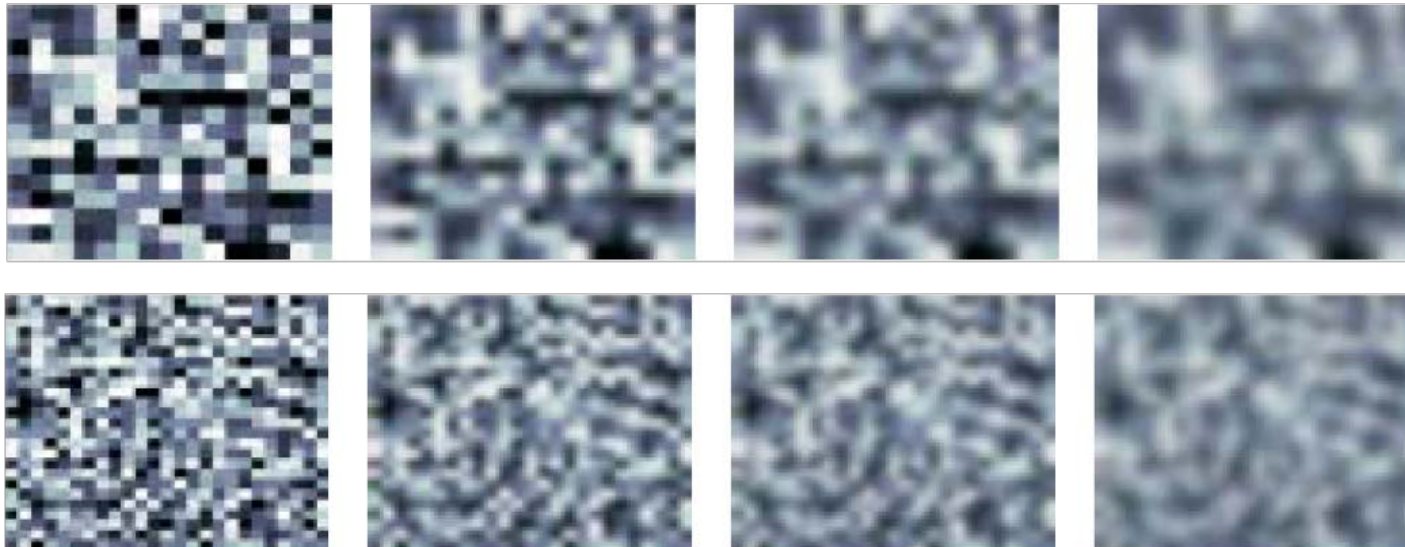
Texturas

Função Ruído

Convolução

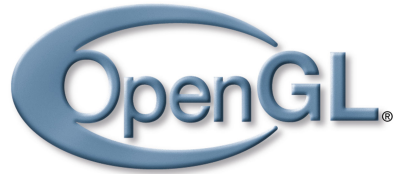
Método ingênuo para construção de texturas no plano com variação de frequência, amplitude e escala:

3.



Repetição do processo em várias resoluções





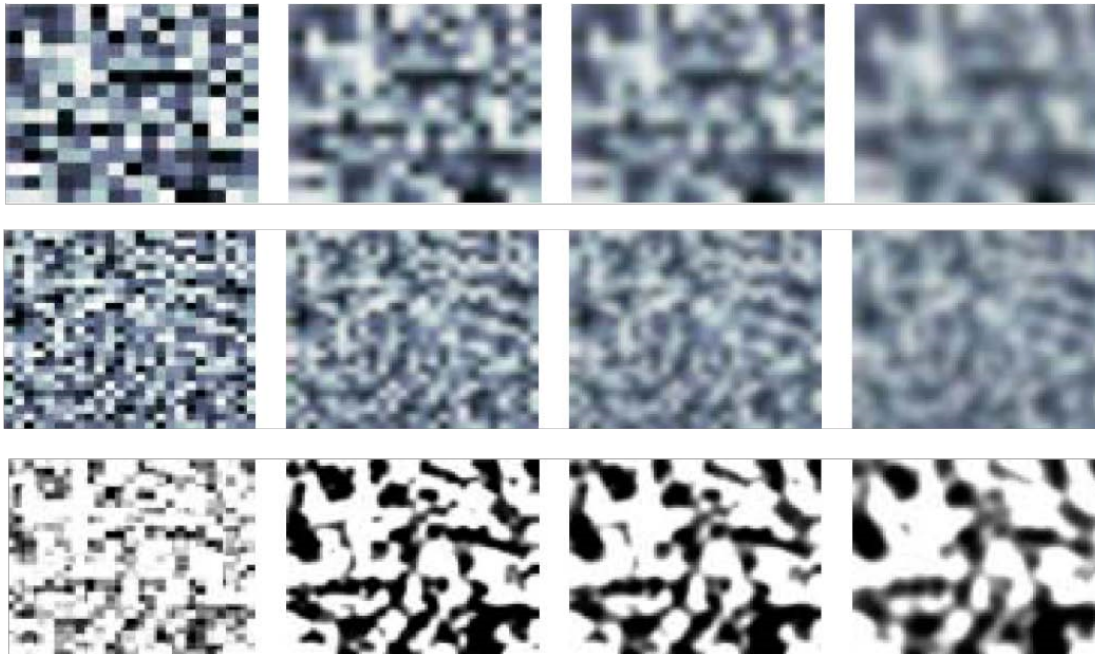
Texturas

Função Ruído

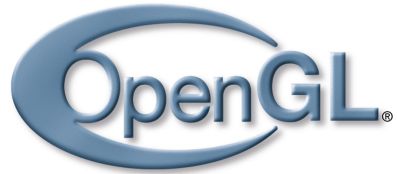
Convolução

Método ingênuo para construção de texturas no plano com variação de frequência, amplitude e escala:

4.



Composição das imagens

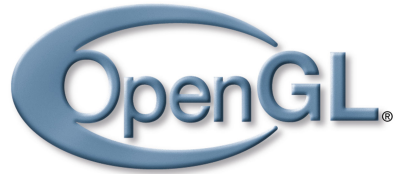


Texturas

Função Ruído

Convolução, **problemas**

Não existe uma **parametrização** simples para controlar as características da textura gerada.



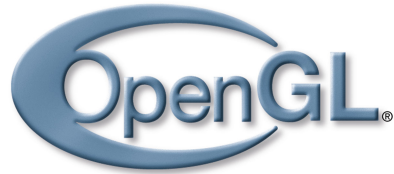
Texturas

Função Ruído

Convolução, **problemas**

Não existe uma **parametrização** simples para controlar as características da textura gerada.

O processo e filtragem é **caro**.



Texturas

Função Ruído

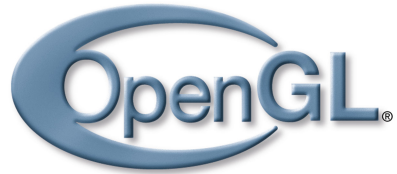
Convolução, **problemas**

Não existe uma **parametrização** simples para controlar as características da textura gerada.

O processo e filtragem é **caro**.

Apesar dos problemas:

idéia é a base das funções **Ruído de Perlin**.

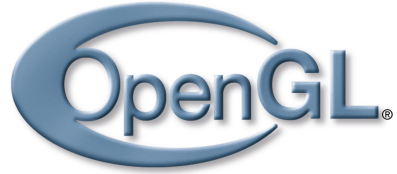


Texturas

Função Ruído

Etapas

1. Definir um reticulado no domínio da textura.

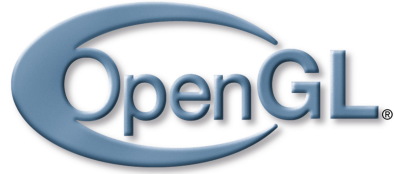


Texturas

Função Ruído

Etapas

1. Definir um **reticulado** no domínio da textura.
2. Definir um **campo pseudo-aleatório** no reticulado.

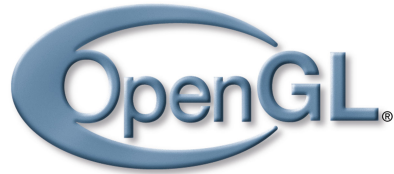


Texturas

Função Ruído

Etapas

1. Definir um **reticulado** no domínio da textura.
2. Definir um **campo pseudo-aleatório** no reticulado.
3. **Reconstruir** o campo pseudo-aleatório.

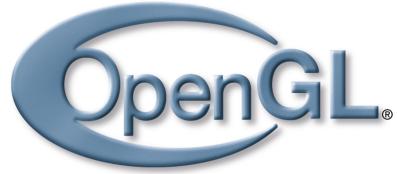


Texturas

Função Ruído

Etapas

1. Definir um **reticulado** no domínio da textura.
2. Definir um **campo pseudo-aleatório** no reticulado.
3. **Reconstruir** o campo pseudo-aleatório.
4. Construir a **função turbulência** em diferentes escalas, frequências e amplitudes.



Texturas

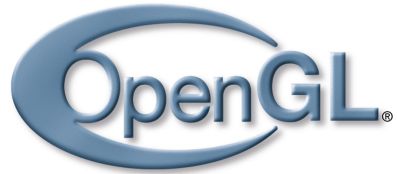
Função Ruído

Etapas

2. Definir um **campo pseudo-aleatório** no reticulado.

O campo aleatório pode ser definido de várias formas.

Escalar, Gradiente, ...



Texturas

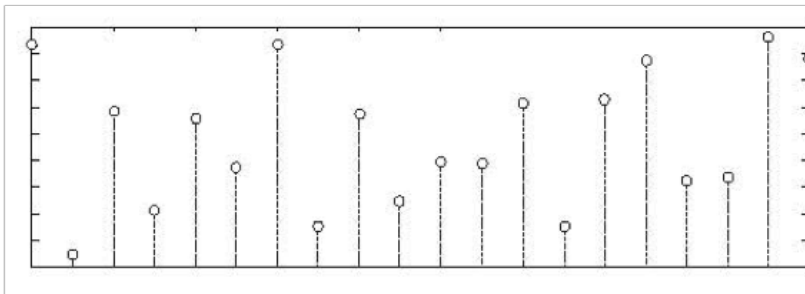
Função Ruído

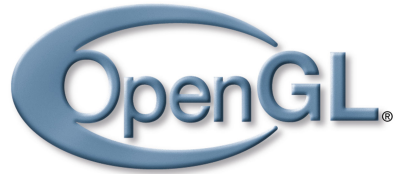
Etapas

2. Definir um **campo pseudo-aleatório** no reticulado.

O campo aleatório pode ser definido de várias formas.

Escalar, Gradiente, ...





Texturas

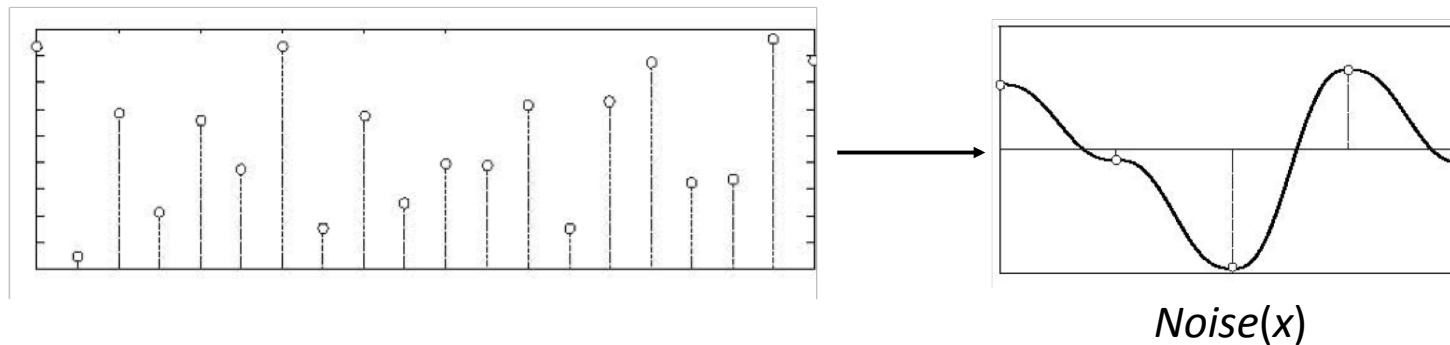
Função Ruído

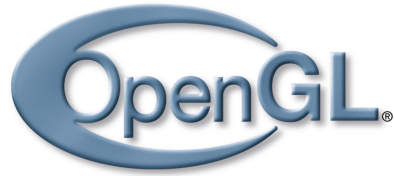
Etapas

3. **Reconstruir** o campo pseudo-aleatório.

O campo aleatório pode ser definido de várias formas.

Escalar, Gradiente, ...





Texturas

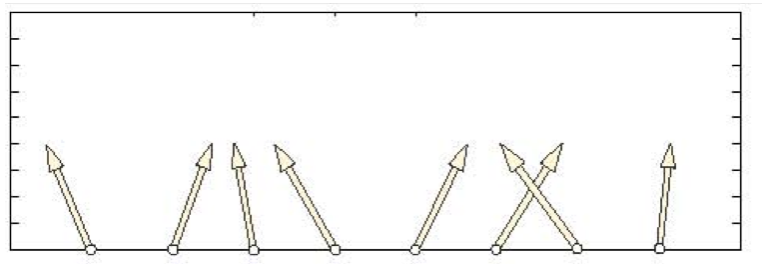
Função Ruído

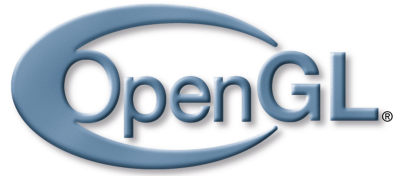
Etapas

2. Definir um **campo pseudo-aleatório** no reticulado.

O campo aleatório pode ser definido de várias formas.

Escalar, **Gradiente**, ...





Texturas

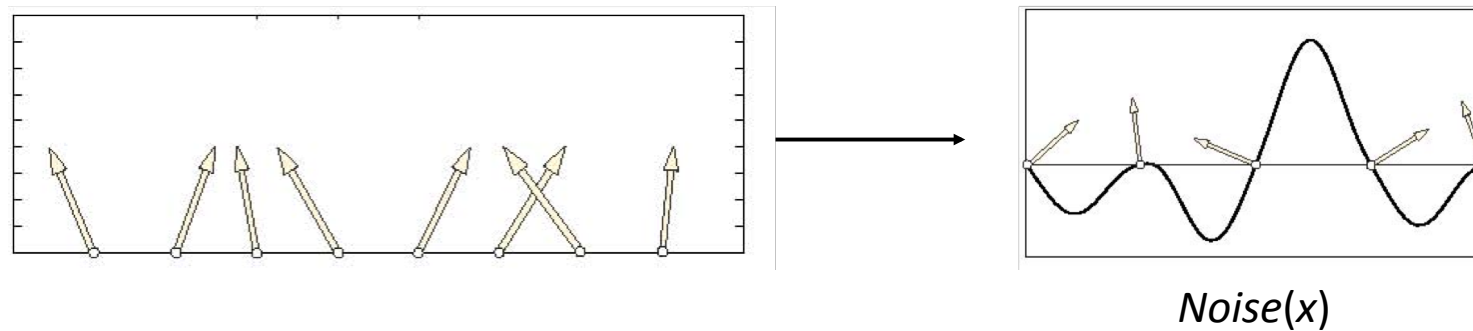
Função Ruído

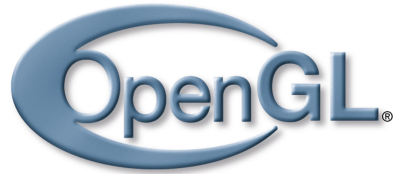
Etapas

3. **Reconstruir** o campo pseudo-aleatório.

O campo aleatório pode ser definido de várias formas.

Escalar, **Gradiente**, ...





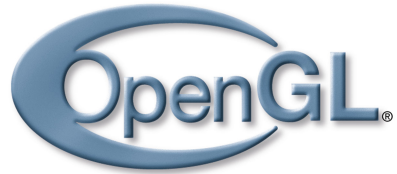
Texturas

Função Ruído

Etapas

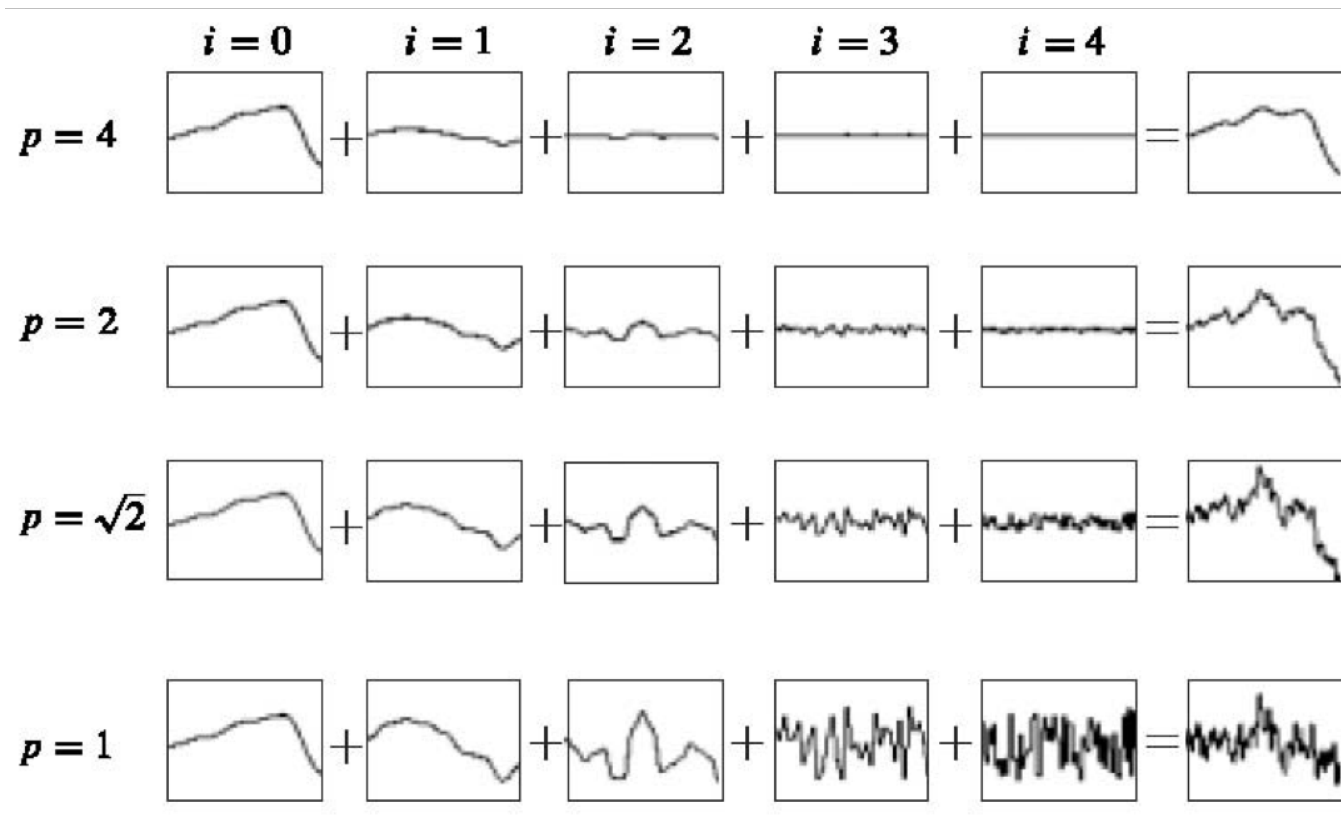
4. Construir a **função turbulência** em diferentes escalas, frequências e amplitudes.

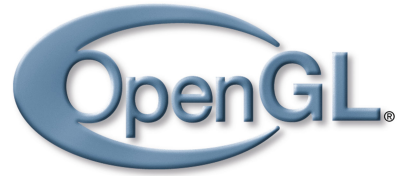
Variando a escala, i.e. mudando **simultaneamente** a frequência e a amplitude da função $\text{Noise}(x)$, podemos obter uma família de ruídos.



Texturas

Função Ruído

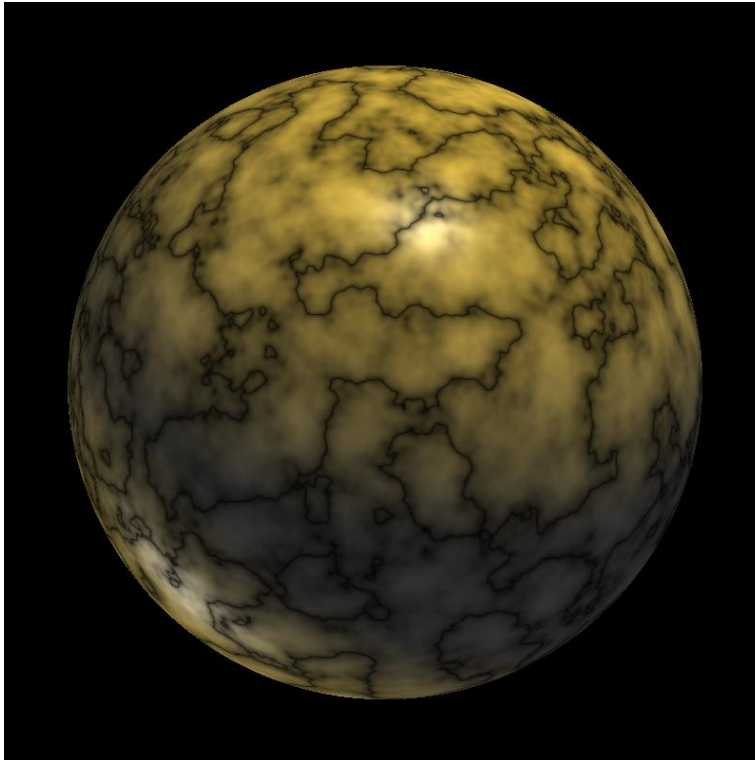




Texturas

Função Ruído

2D



3D

Computação Gráfica

TCC-00219

Assunto: Texturas