



Aula 4

Professora

Drucilla do Bem Oliveira

drucoliveira@hotmail.com

Realidade Virtual

- ACC 121
- Carga Horária: 15 Horas
- Prof. Marcos Luís Cassal

Tópicos

- Introdução
- Realidade Virtual
 - O que é Realidade Virtual
 - Tipos de Sistemas de Realidade Virtual
 - Aplicações da Realidade Virtual
 - Hardware da Realidade Virtual
 - Plataformas para a Aplicação de Realidade Virtual
- Realidade Virtual na Internet
- VRML
 - Surgimento
 - Características
 - Formato do Arquivo
 - Nodos

Avaliação

- Participação nas Aulas
- Trabalho Prático

Bibliografia

- CASSAL, Marcos L. **Construindo Ambientes Virtuais com VRML**. UFRGS, Porto Alegre, 1999.
- JAMSA, Kris; SCHMAUDER, Phil; YEE, Nelson. **VRML Biblioteca do Programador**. Ed. Makron Books.

Introdução

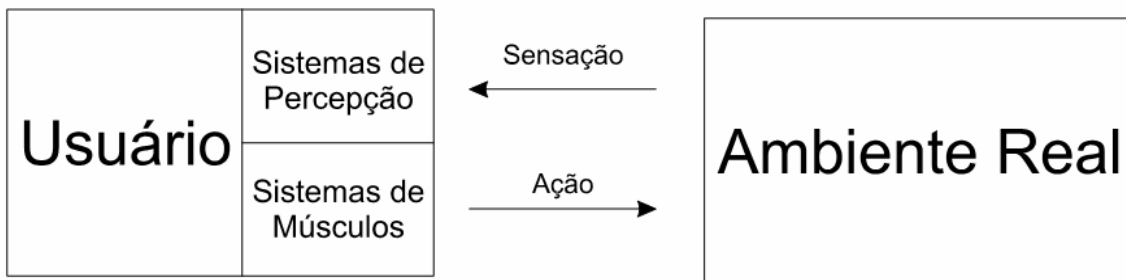
- Crescimento da Linha de Pesquisa

- A potencialidade da Realidade Virtual, que pode, é, e deve ser usado nas mais distintas áreas do conhecimento, como educação, pesquisa, treinamento, negócios, lazer, etc
- A Internet e o crescimento gradativo do número de usuários na Web
- Necessidade de novas formas de comunicação e interação dentro da Web.
- A Computação Gráfica é uma ferramenta que oferece recursos gráficos, eficientes para a comunicação com o usuário e visualização dos dados.
- A linguagem VRML (*Virtual Reality Modeling Language*), possibilita a criação de objetos e mundos virtuais tridimensionais na WWW
- Nova forma de comunicação na Internet
- Oferece recursos 3D, permite a interação do usuário sobre os mundos virtuais

Realidade Virtual

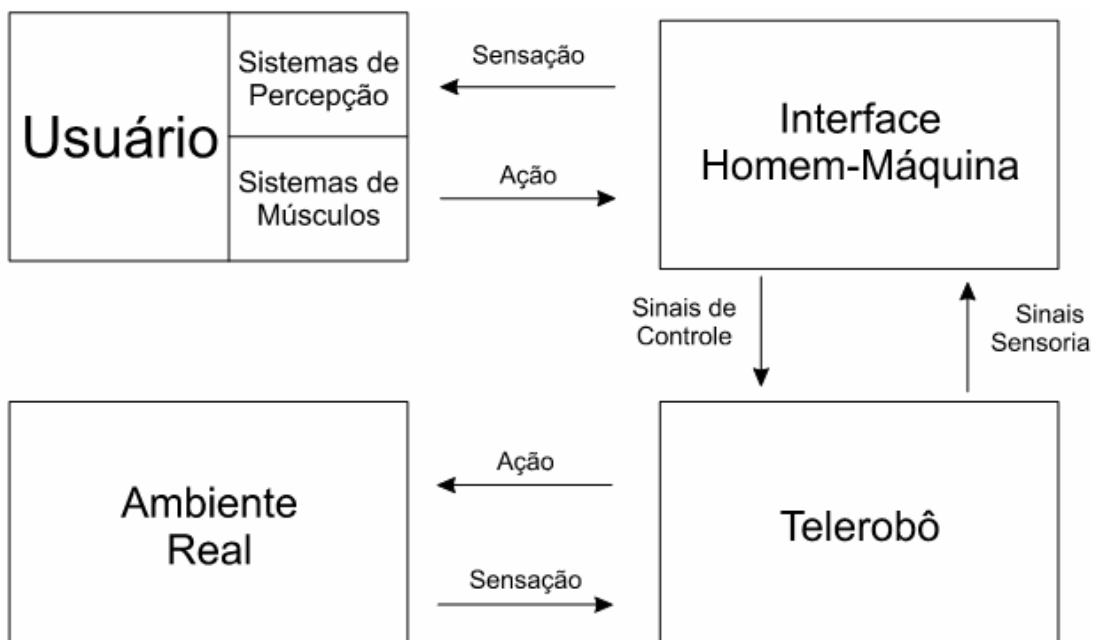
- A Realidade Virtual (RV) é um novo modelo de interface computacional que permite uma moderna forma de comunicação entre o usuário e o computador. Com o uso de dispositivos especiais, pode-se capturar os movimentos físicos do usuário e a partir destes permitir a interação com o ambiente.
- Dar ao usuário condições de vivenciar uma realidade que não existe
- “Uma forma das pessoas visualizarem, manipularem e interagirem com computadores e dados extremamente complexos”
- Visualiza, manipula, explora o ambiente em tempo real, usando os seus sentidos
- Os dispositivos são responsáveis pela impressão de um ambiente tridimensional real, permitindo a exploração e manipulação de todo ambiente
- Envolve percepção, hardware, software, interface e fatores humanos
- A RV pode ser considerada com base em três idéias básicas: imersão, interação e envolvimento
- A imersão está ligada com o sentimento de estar dentro do ambiente
- A interação é a capacidade do ambiente responder as ações do usuário em tempo real

- A idéia de envolvimento determina o grau de motivação do usuário com a atividade.
- Realidade Virtual Imersiva - Faz uso de capacetes ou de salas de projeção
- Realidade Virtual Não-Imersiva - Utiliza monitores
- A movimentação é realizada através dos movimentos de translação e rotação (6 graus de liberdade)

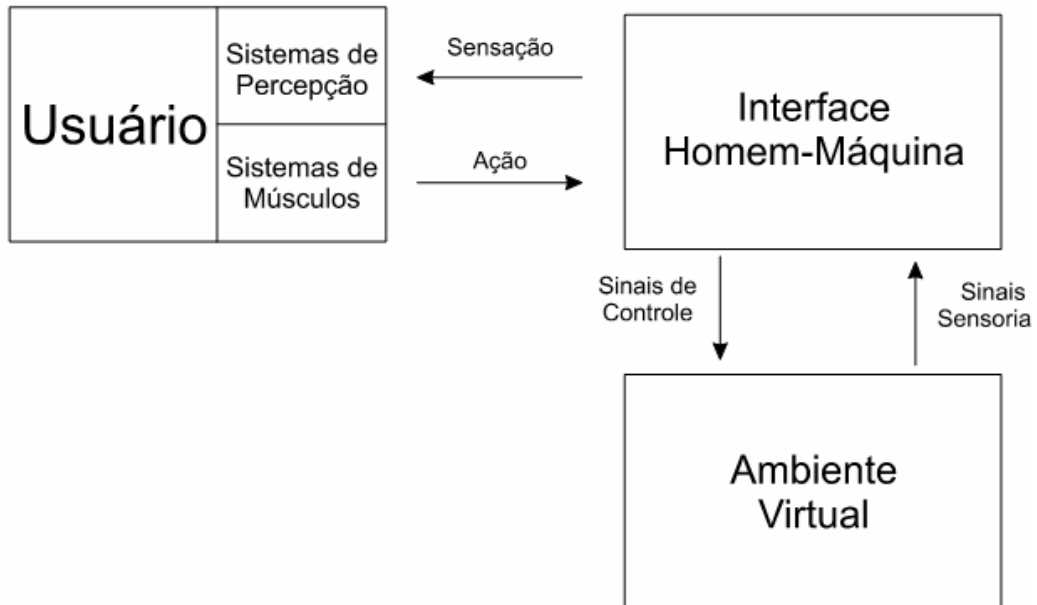


RV - Telepresença

- É uma situação, onde o usuário está separado fisicamente do ambiente

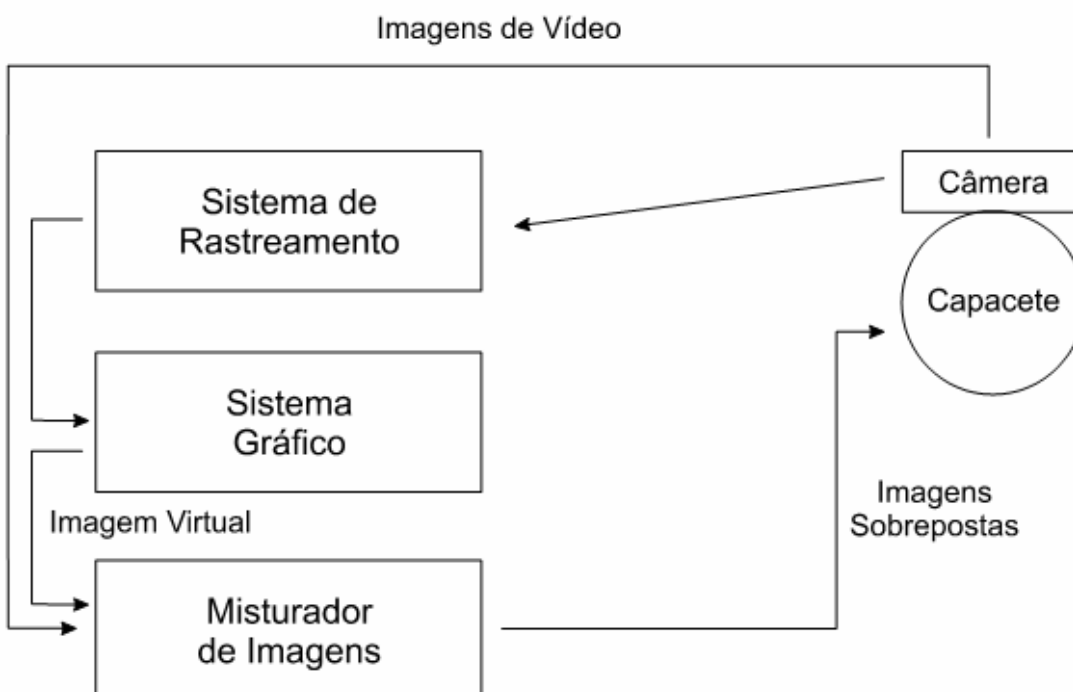


- Consiste de um usuário, uma interface e um computador



RV - Realidade Virtual Aumentada

- É a combinação da visão do ambiente real com o ambiente virtual
- Utiliza-se uma câmera de vídeo montada sobre o capacete

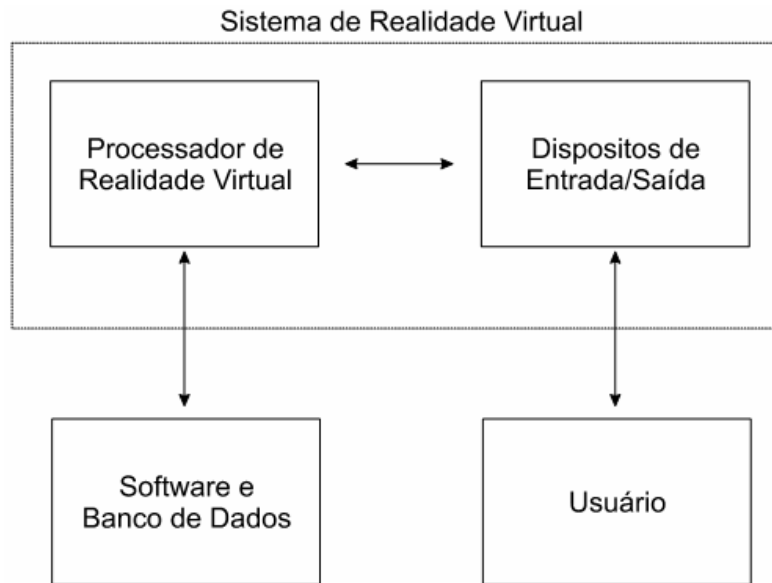


RV - Realidade Virtual Melhorada

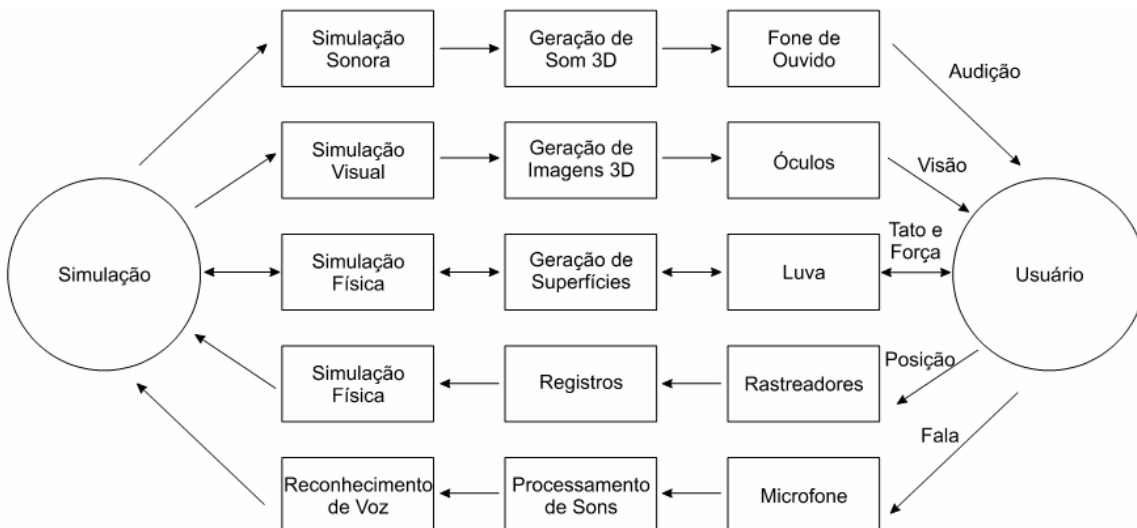
- É uma variação do sistema de realidade virtual aumentada, onde um sistema gera informações adicionais.

Realidade Virtual

- Estrutura de um sistema de Realidade Virtual



- Estrutura Detalhada de um sistema de Realidade Virtual



Sistema de Realidade Virtual

- A análise de um Sistema de Realidade Virtual deve considerar quatro elementos:
 - O ambiente virtual
 - O ambiente computacional
 - A tecnologia de Realidade Virtual
 - As formas de interação

Realidade Virtual - Rastreadores

- Ler os movimentos das partes do corpo do usuário
- Simular sensações
- Ler a posição do usuário
- Ler os ângulos de flexão e ou rotação do corpo do usuário
- As Tecnologias podem ser: mecânica, ótica, ultrasônica e magnética

Realidade Virtual - Capacetes

- A idéia dos HMDs (*Head Mounted Displays* – capacetes de visualização) é exibir em duas pequenas telas (uma para cada olho) imagens de uma cena virtual
- Acoplados aos HMDs, em geral existem sistemas de rastreamento da posição da cabeça do usuário, a fim de permitir que se atualize as imagens do mundo virtual de acordo com a direção para onde o usuário está olhando

Realidade Virtual - Luvas

- As luvas eletrônicas, buscam capturar os movimentos das mãos (e dos dedos) e usá-los como forma de interação com o usuário
 - Luvas Com Mediadores de Luminosidade
 - Luvas Com Esqueletos Externos
 - Luvas Com Tinta Condutiva

Realidade Virtual - Outros dispositivos

- Dispositivos Geradores de Som Tridimensional
- Dispositivos Geradores de Sensação de Tato e de Força
- Mouse
- Joystick

Aplicações da Realidade Virtual

- Aplicações Industriais
 - Visualização de protótipos
 - Treinamento
 - Simulação de montagens
 - Análise de tensões
 - etc

- Aplicações Médicas e Saúde
 - Ensino da anatomia
 - Visualização com realidade aumentada
 - Simulação cirúrgica
 - Fisioterapia Virtual
 - etc

- Aplicações em Arquitetura e Projeto
 - Planejamento da obra
 - Avaliação acústica
 - Projeto de artefatos
 - Decoração de ambientes
 - etc

- Aplicações Científicas
 - Visualização de elementos matemáticos
 - Análise de fenômenos físico-químicos
 - Síntese molecular
 - Visualização de superfícies planetárias
 - etc

- Aplicações em Artes
 - Museus virtuais
 - Música virtual

- Aplicações em Educação
 - Laboratórios virtuais
 - Reuniões remotas
 - Bibliotecas virtuais
 - Educação de deficientes físicos e mentais

- Treinamentos
 - Simuladores de Vôo
 - Planejamento de operações militares
 - Treinamento de astronautas
 - Ambientes de Ensino-Aprendizagem

- Entretenimento
 - Jogos
 - Passeios virtuais
 - Turismo virtual
 - Cinema virtual

VRML

- O que é:

VRML é a sigla de Linguagem de Modelagem em Realidade Virtual (Virtual Reality Modeling Language).

- Define a mundos virtuais 3D, com a aplicação de recursos clássicos da computação gráfica, tais como: transformações (rotação, translação e escala), fontes de luz, sombreamento, pontos de visualização, animação, mapeamento de texturas entre outros
- VRML é uma linguagem independente de plataforma e permite a criação de ambientes virtuais por onde o usuário possa navegar, visualizar objetos de ângulos diferentes e principalmente interagir com este mundo.
- É através da VRML que se consegue aplicar a realidade virtual na Internet. É o padrão para a construção de ambientes 3D na Web.
- VRML não é uma biblioteca de programação para desenvolvedores de aplicações e nem apresenta uma interface de programação.
- O código é escrito no formato ASCII e necessita de um programa interpretador. Quando o usuário entra em um site baseado em VRML, o Browser recebe as instruções enviadas pelo servidor, estas instruções são interpretadas e posteriormente os elementos são exibidos na tela.
- Um arquivo VRML é uma descrição textual de um mundo virtual VRML. Este arquivo contem um texto, criado em um editor de textos e é gravado com a extensão .wrl.
- O sistema de coordenadas da VRML é o sistema cartesiano 3D, está baseado na regra da mão direita, que define a direção dos eixos. A origem do sistema, ponto (0, 0, 0), localiza-se no centro do monitor.
- No espaço 3D, o eixo X é positivo para a direita, o Y é positivo para cima e o Z é positivo em direção ao usuário (sai da origem em direção ao usuário).

VRML - Nodos

- Um nodo deve ter as seguintes características:
 - Tipo do nodo
 - Parâmetros que distinguem um nodo de outro nodo
- A representação de um nodo é simples. Começa sempre com o nome do nodo, é delimitado por chaves, que identificam o início e fim do mesmo. No interior do espaço delimitado pelas chaves aparecem os campos, específicos daquele nodo, e seus respectivos valores.

```
Cube { width 2
      height 2
      depth 2
    }
```

VRML 2.0

- O objetivo global da VRML 2.0 é: permitir que os objetos presentes no mundo virtual possam se mover e principalmente que o usuário, através de eventos, possa interagir com este mundo, tornando assim os ambientes mais atrativos e interessantes.
- Todo arquivo VRML 2.0 deve iniciar com o seguinte cabeçalho:
 - # VRML V2.0 utf8
- O cabeçalho descreve para o *Browser* que o arquivo é:
 - Um arquivo VRML
 - Compatível com a versão 2.0
 - Usa o conjunto de caracteres internacionais utf8
- Um arquivo VRML é uma descrição textual de um mundo virtual VRML. Este arquivo pode conter os seguintes itens:
 - Cabeçalho (requerido)
 - Nodos (requerido)
 - Comentários (opcional)
 - Campos e valores dos campos (opcional)
 - Comandos específicos da linguagem (opcional)

```
Cabeçalho VRML - # VRML V2.0 utf8
Comentário      - # Programa Exemplo
Nodo            - Shape {
                appearance Appearance {
Campos e       material Material {
```

```
seus respectivos      }
valores              }
                    geometry Box {
                    }
                    }
```

VRML 2.0 - Nodo Shape

- Este nodo tem dois campos
 - Appearance: Especifica os atributos visuais
 - Geometry: Especifica a forma geométrica

```
Shape {
appearance
geometry
}
```

VRML 2.0 - Caixa

```
#VRML V2.0 utf8
Shape{
  appearance Appearance {
    material Material { }
  }
  geometry Box { }
}
```

VRML 2.0 - Cilindro

```
#VRML V2.0 utf8
Shape{
  appearance Appearance {
    material Material { }
  }
  geometry Cylinder { }
}
```

VRML 2.0 - Group

```
#VRML V2.0 utf8
Group {
  children [
    Shape{
      appearance DEF Branco Appearance {
        material Material { }
      }
    }
  ]
}
```

```
    }
    geometry Box {
        size 25.0 2.0 2.0
    }

    Shape{
        appearance USE Branco
        geometry Box {
            size 2.0 25.0 2.0
        }
    }
    Shape{
        appearance USE Branco
        geometry Box {
            size 2.0 2.0 25.0
        }
    }
}
]
```

VRML 2.0 - Translação

```
#VRML V2.0 utf8
Transform {
    translation 2.0 0.0 0.0
    children [
        Shape {
            appearance Appearance {
                material Material { }
            }
            geometry Box { }
        }
    ]
}
```

VRML 2.0 - Rotação

```
#VRML V2.0 utf8
Transform {
    rotation 1.0 0.0 0.0 0.785
    children [
        Shape {
            appearance Appearance {
                material Material { }
            }
            geometry Box { }
        }
    ]
}
```

```
    }  
  ]  
}
```

VRML 2.0 - Escala

```
#VRML V2.0 utf8  
Transform {  
  scale 2.0 3.0 1.0  
  children [  
    Shape {  
      appearance Appearance {  
        material Material { }  
      }  
      geometry Box { }  
    }  
  ]  
}
```

VRML - Node Box

- Este nodo cria uma primitiva do tipo caixa, sua sintaxe é:

```
Box {  
  size 2.0 2.0 2.0  
}
```

- O primeiro valor do campo size determina a largura (x), o segundo a altura (y) e o terceiro a profundidade (z). O valor default é de duas unidades.

VRML - Node Cylinder

- Este nodo cria uma primitiva do tipo cilindro, sua sintaxe é:

```
Cylinder {  
  radius 1.0  
  height 2.0  
  side TRUE  
  top TRUE  
  bottom TRUE  
}
```

VRML - Node Cylinder

- O valor do raio é determinado pelo campo radius. O valor default é de uma unidade.
- O valor do campo height especifica a altura do cilindro. O valor default é de duas unidades.
- Os campos side, top e bottom tem o valor default TRUE e determinam se o cilindro terá o lado, o topo ou a base. Caso este valor seja FALSE, tais partes não serão exibidas.

VRML - Node Cone

- Este nodo cria uma primitiva do tipo cone, sua sintaxe é:

```
Cone {  
  bottomRadius 1.0  
  height 2.0  
  side TRUE  
  bottom TRUE  
}
```

- O valor do campo bottomRadius determina o raio da base do cone. O valor default é de uma unidade.
- O valor do campo height especifica a altura do cone. O valor default é de duas unidades.
- Os campos side e bottom tem o valor default TRUE e determinam se o cilindro terá o lado ou a base. Caso este valor seja FALSE, tais partes não serão exibidas.

VRML - Node Sphere

- Este nodo cria uma primitiva do tipo esfera, sua sintaxe é:

```
Sphere {  
  radius 1.0  
}
```

- O campo radius especifica o raio da esfera. Seu valor default é de uma unidade.

VRML - Exemplos

A)

```
#VRML V2.0 utf8
Shape {
  appearance Appearance {
    material Material { }
  }
  geometry Cylinder { }
}
```

B)

```
#VRML V2.0 utf8
Shape {
  appearance Appearance {
    material Material { }
  }
  geometry Cone { }
}
```

C)

```
#VRML V2.0 utf8
Shape {
  appearance Appearance {
    material Material { }
  }
  geometry Sphere { }
}
```

VRML - Node Transform

- Este nodo possibilita a aplicação das transformações geométricas sobre as primitivas.

```
Transform {
  children      [ ]
  translation   0.0 0.0 0.0
  rotation      0.0 0.0 0.0 0.0
  scale         0.0 0.0 0.0
}
```

- O campo children especifica a lista de nodos filhos que fazem parte do grupo.
- O campo translation especifica os valores das translações nos eixos x, y e z.
- O campo rotation determina em qual eixo será feita a rotação e o ângulo da rotação dever ser informado em radianos.
- $\text{Rad} = \text{graus} / 180 * \text{Pi}$
- O campo scale determina o fator de escala para cada um dos eixos.