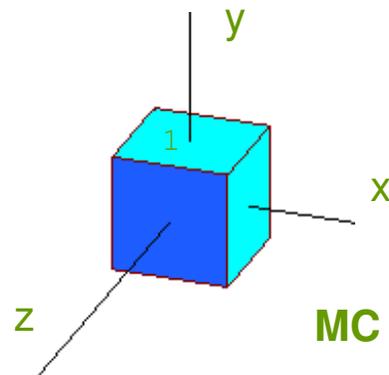
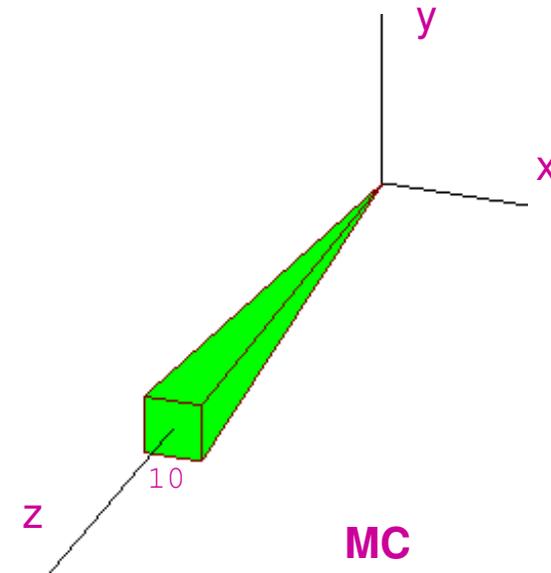
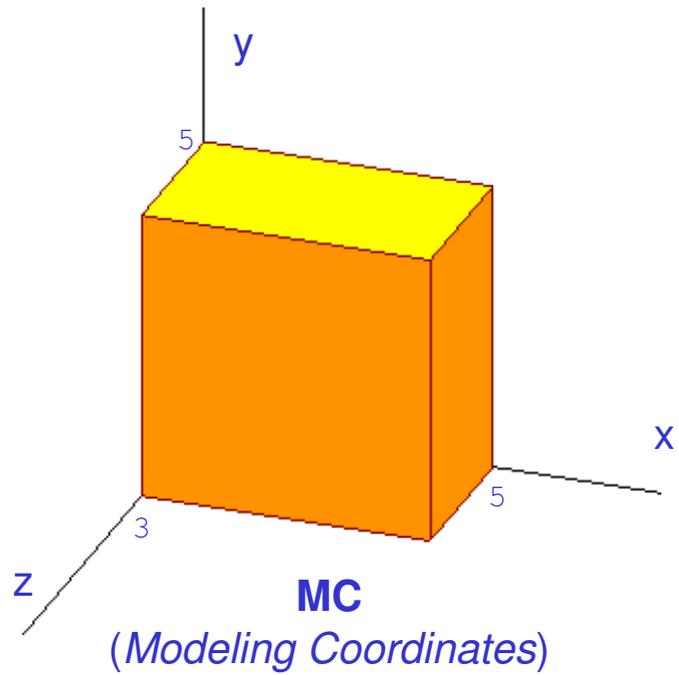
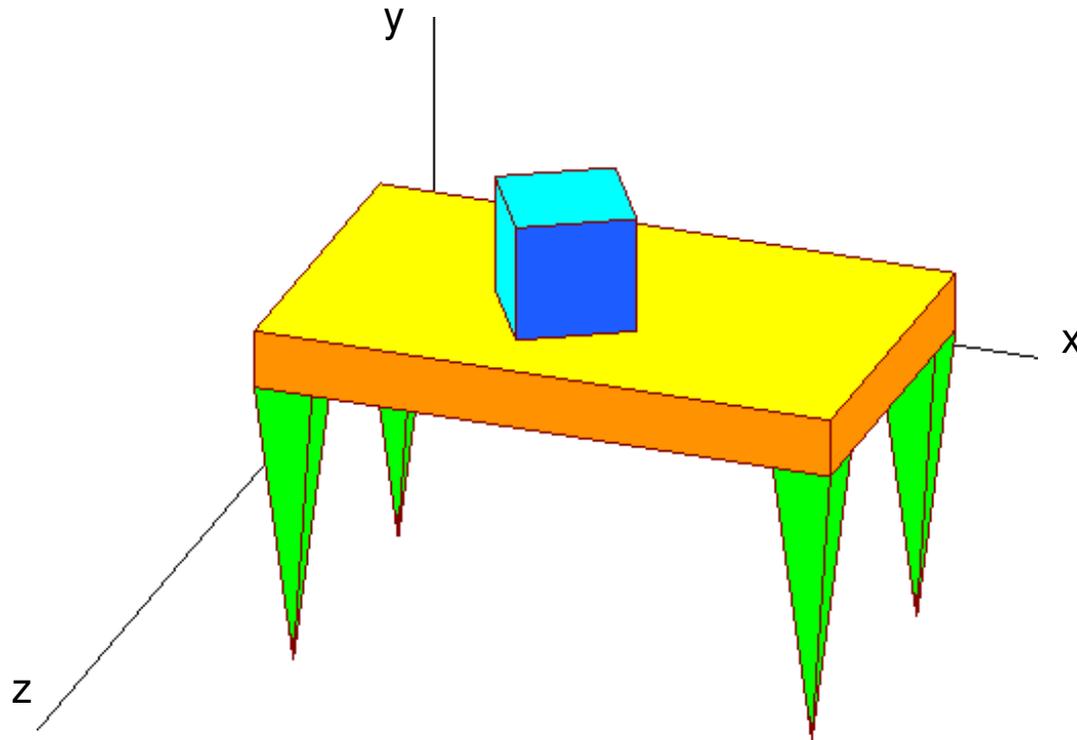


COMPOSIÇÃO DE TRANSFORMAÇÕES DE MODELAÇÃO



Sistemas de Coordenadas Locais
(ou de Modelação)

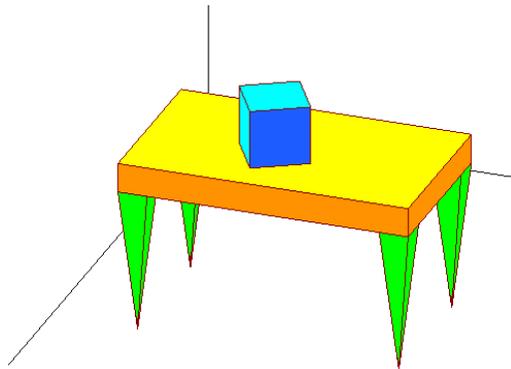
COMPOSIÇÃO DE TRANSFORMAÇÕES DE MODELAÇÃO



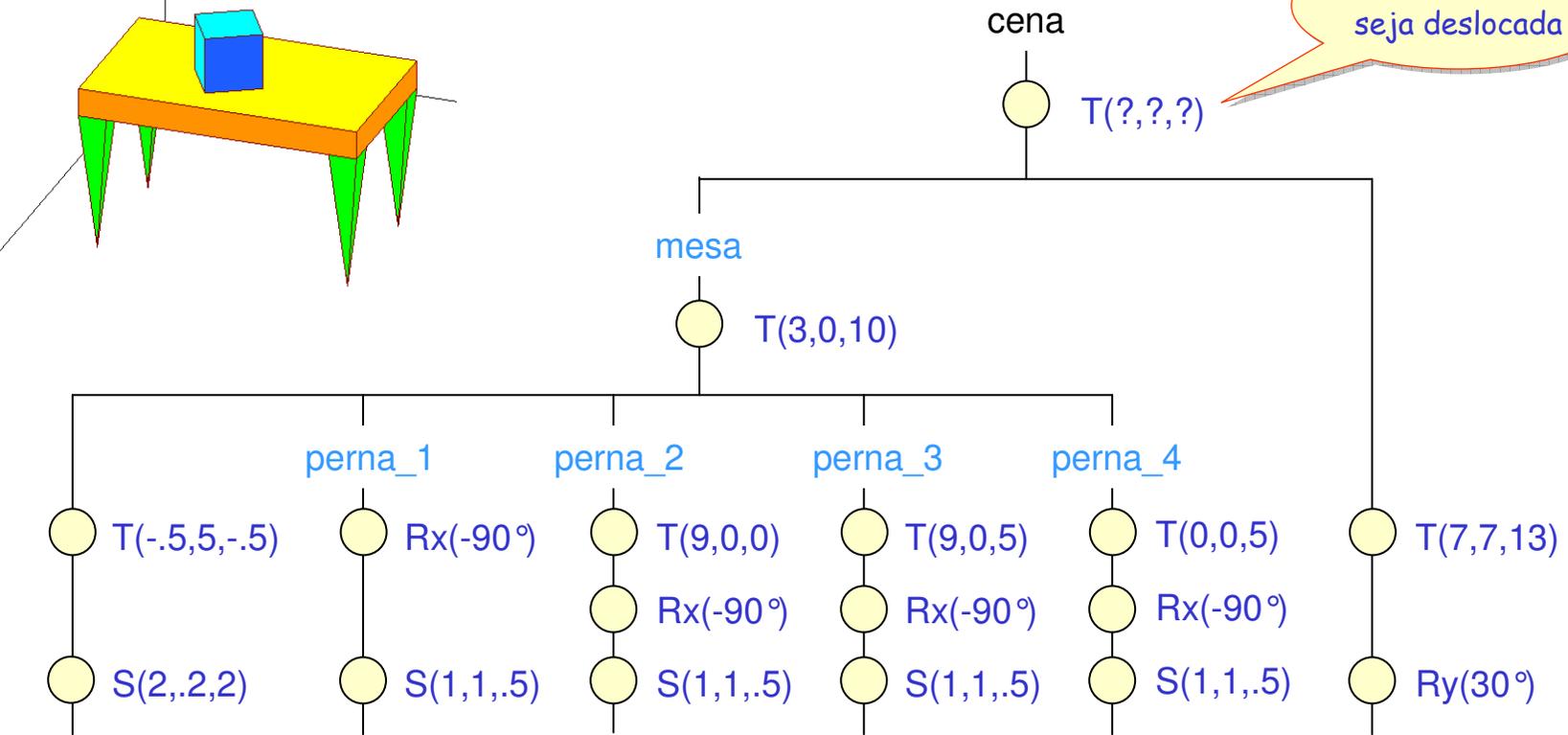
WC
(World Coordinates)

Sistema de Coordenadas Globais
(ou do Mundo)

GRAFO DA CENA



Caso a mesa seja deslocada



bloco_tampo

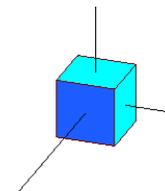
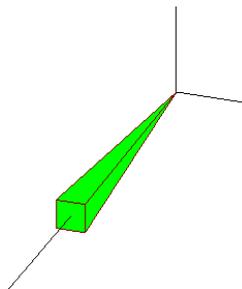
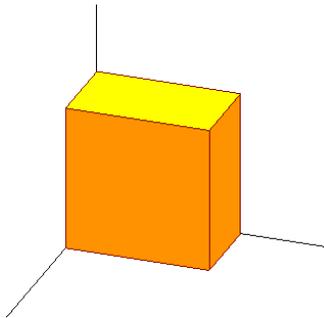
bloco_perna

bloco_perna

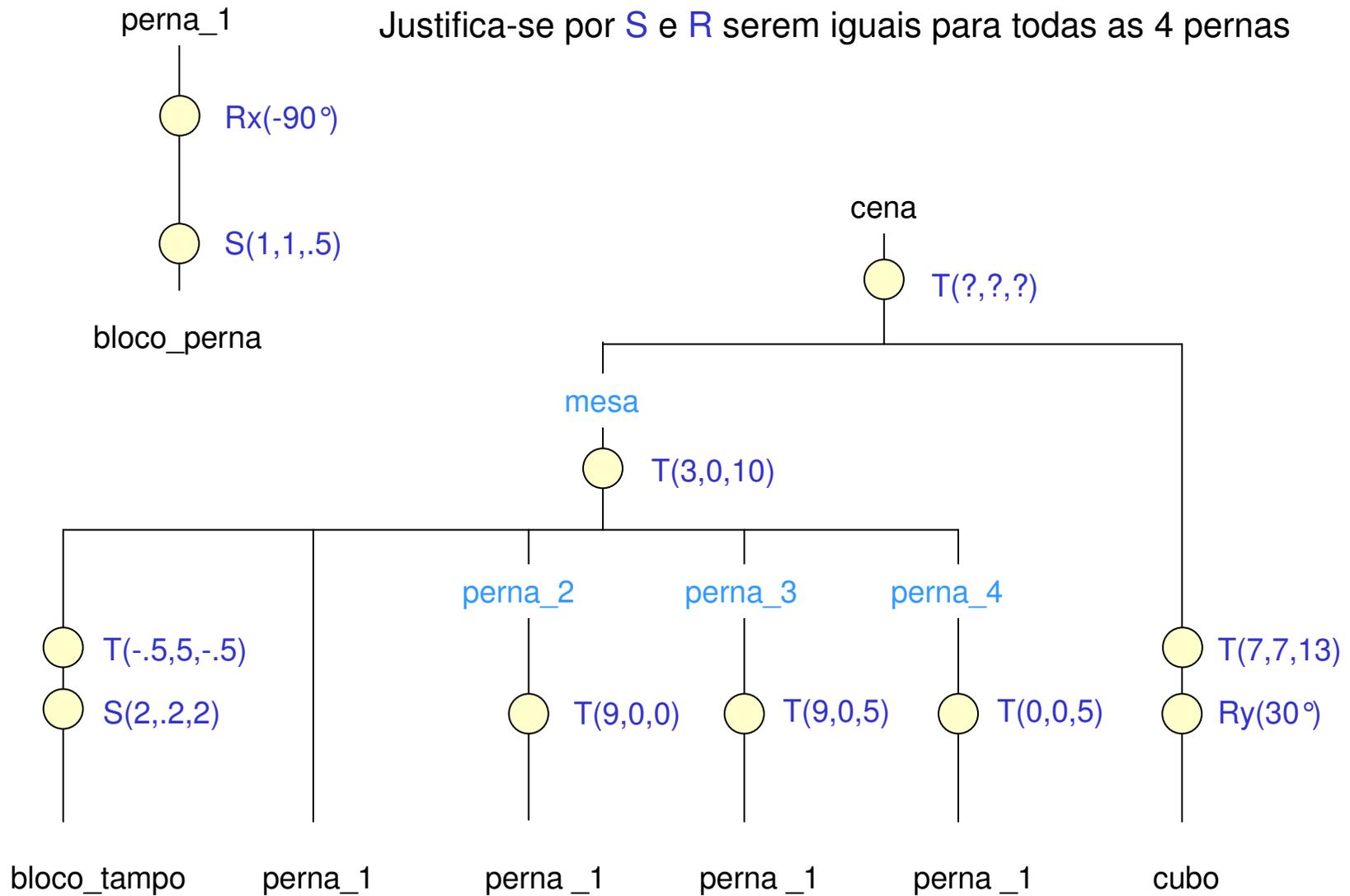
bloco_perna

bloco_perna

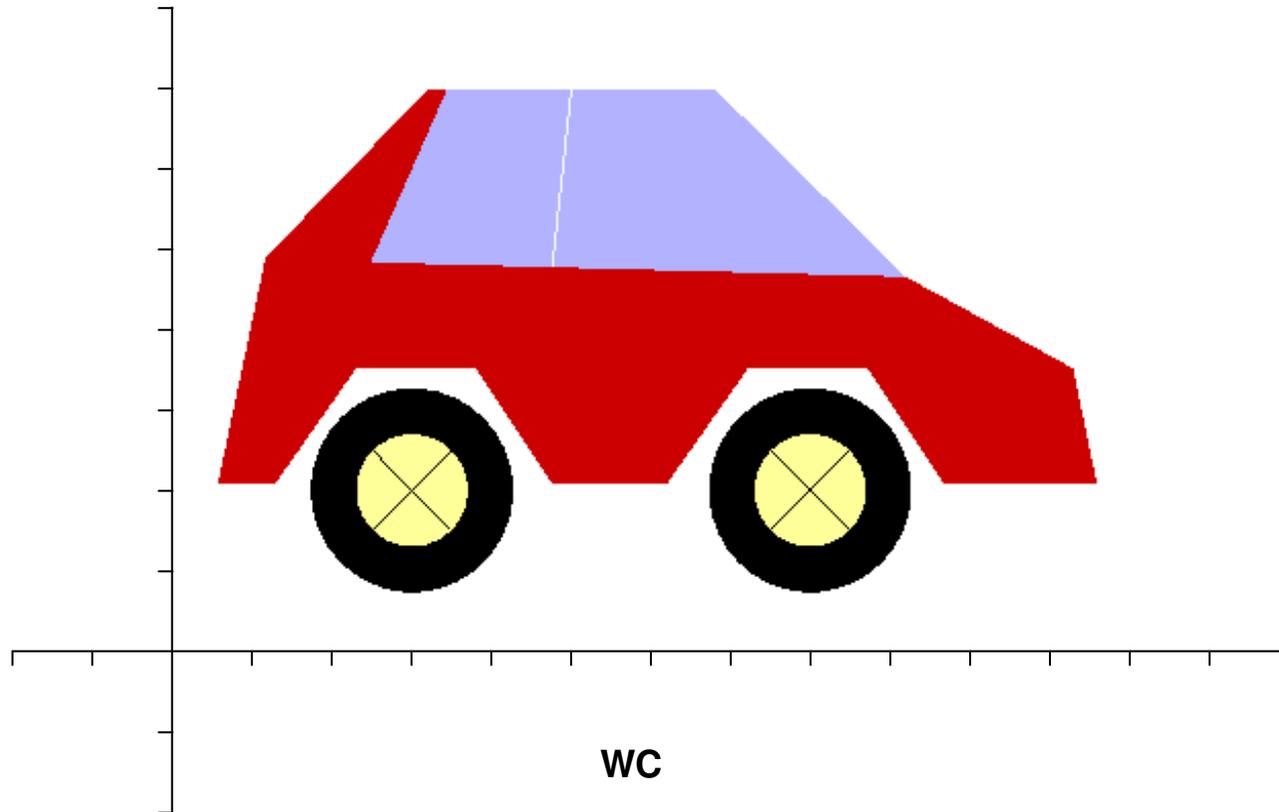
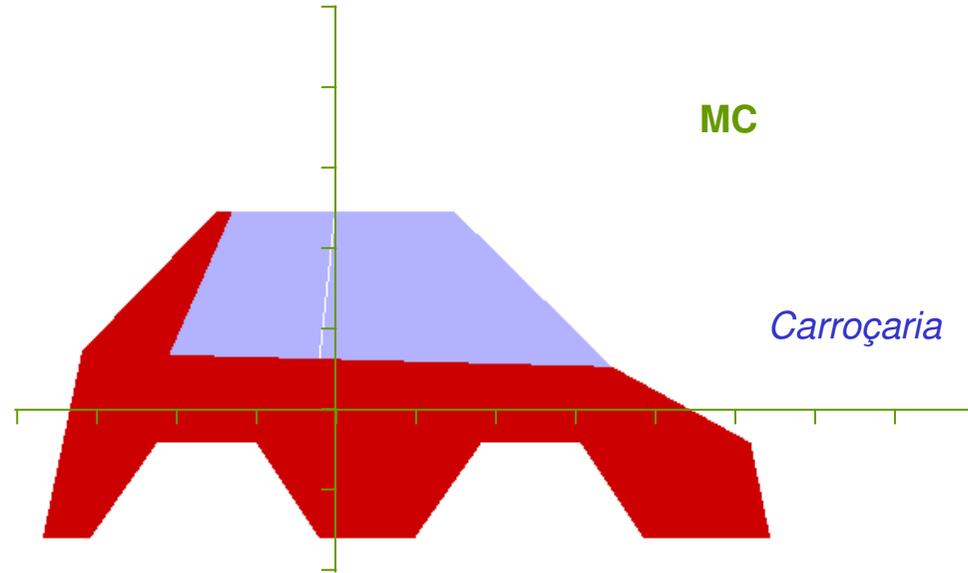
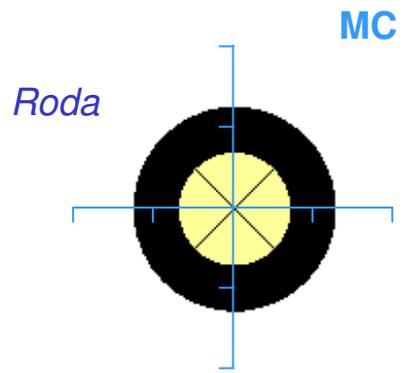
cubo



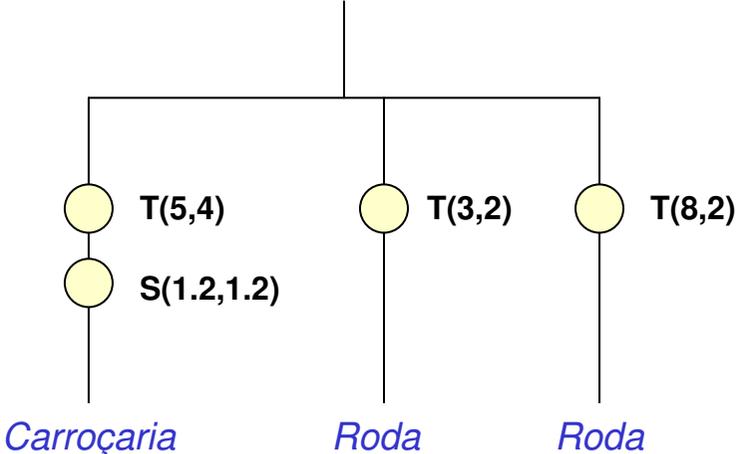
Uma alternativa possível, com base na análise do modelo, usando-se um subgrafo auxiliar:



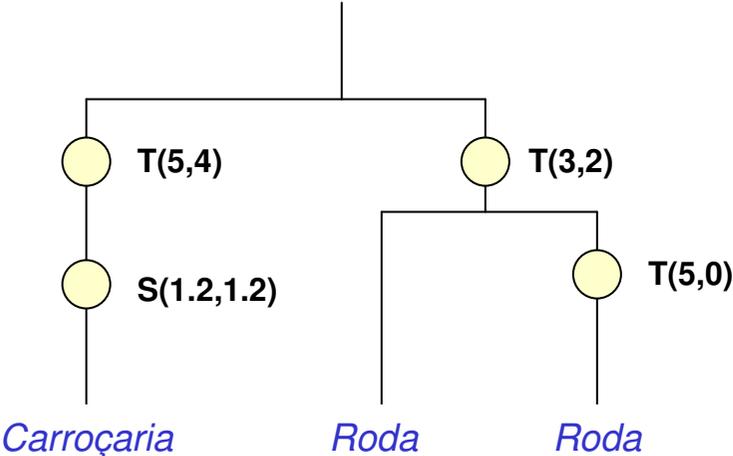
Exemplo de um carro em 2D



GRAFO DA CENA

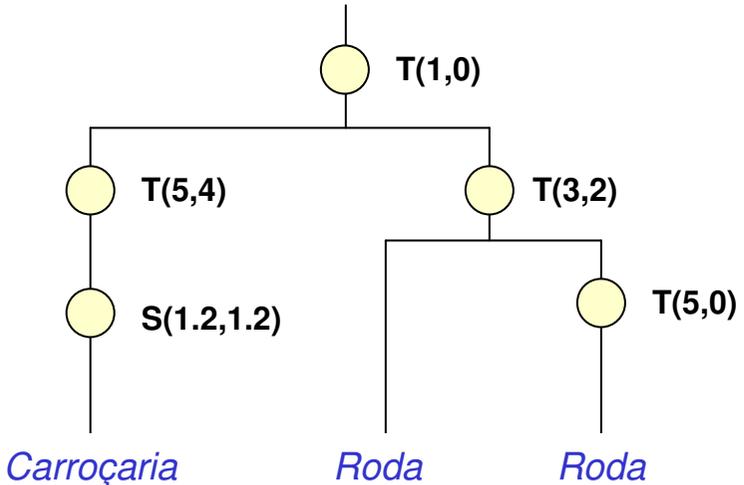


Solução alternativa:

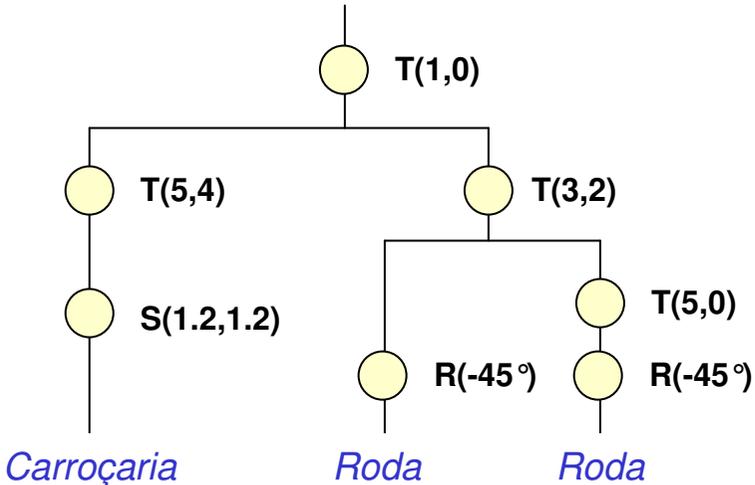


Como fazer avançar o automóvel de 1 unidade?

GRAFO DA CENA

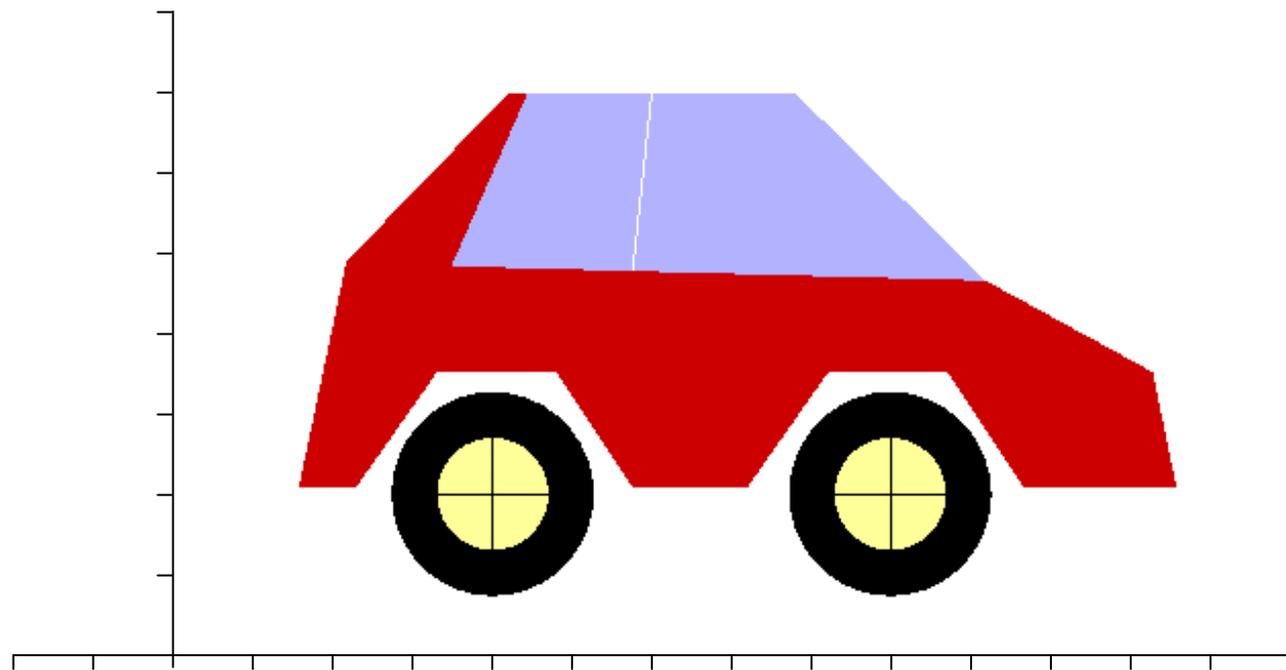
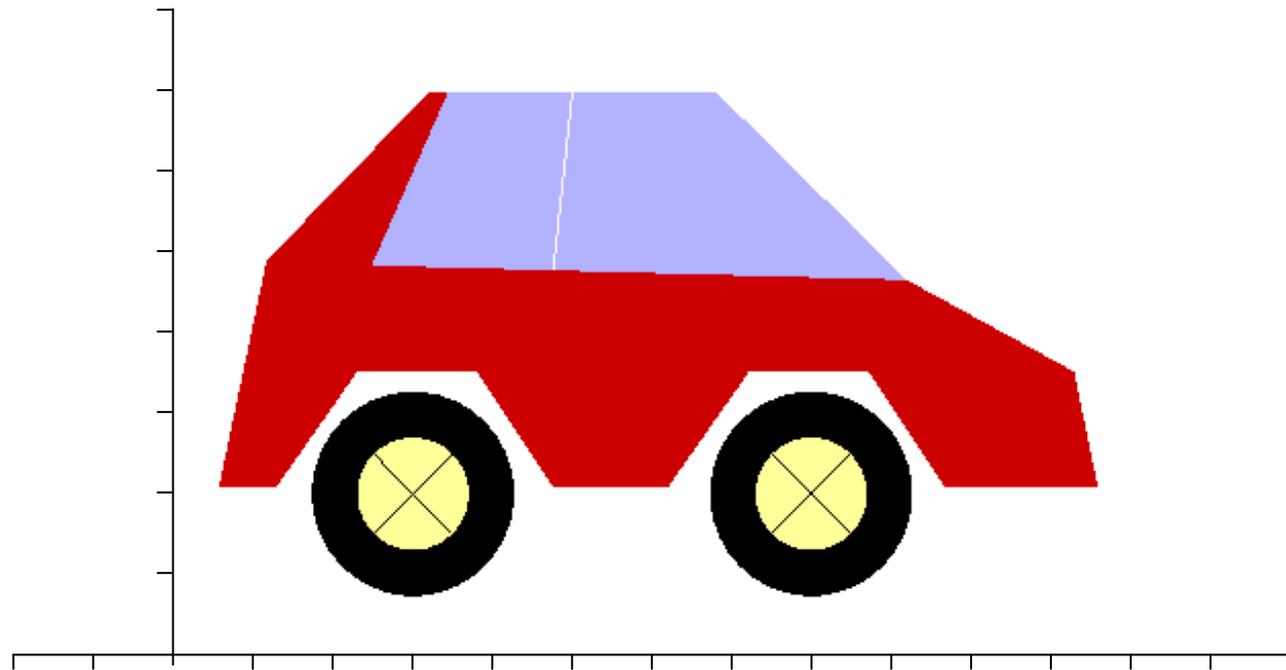


E como fazer girar as rodas,
de acordo com esse movimento?



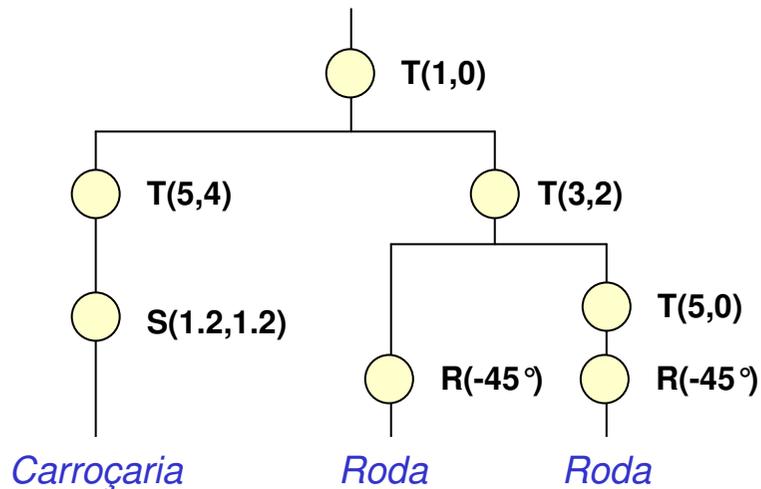
Poder-se-ia construir
um subgrafo com a
roda e a rotação

Exercício proposto: Qual seria a
diferença no caso de um trator agrícola?



Estrutura para programa OpenGL, obtida a partir do Grafo de Cena do carro

i) Tradução direta, em pseudocódigo:



(Travessia prefixada do grafo)

```
T(1, 0)
glPushMatrix()
  T(5, 4)
  S(1.2, 1.2)
  Carroçaria
glPopMatrix()
glPushMatrix()
  T(3, 2)
  glPushMatrix()
    R(-45°)
    Roda
  glPopMatrix()
  glPushMatrix()
    T(5, 0)
    R(-45°)
    Roda
  glPopMatrix()
glPopMatrix()
```

Estrutura para programa OpenGL, obtida a partir do Grafo de Cena do carro

ii) Simplificação do pseudocódigo:

```
T(1, 0)
glPushMatrix()
    T(5, 4)
    S(1.2, 1.2)
    Carroçaria
glPopMatrix()
glPushMatrix()
    T(3, 2)
    glPushMatrix()
        R(-45°)
        Roda
    glPopMatrix()
    glPushMatrix()
        T(5, 0)
        R(-45°)
        Roda
    glPopMatrix()
glPopMatrix()
```

Estrutura para programa OpenGL, obtida a partir do Grafo de Cena do carro

iii) Simplificação do pseudocódigo:

```
T(1, 0)
glPushMatrix()
  T(5, 4)
  S(1.2, 1.2)
  Carroçaria
glPopMatrix()

T(3, 2)
glPushMatrix()
  R(-45°)
  Roda
glPopMatrix()
glPushMatrix()
  T(5, 0)
  R(-45°)
  Roda
glPopMatrix()
```

Estrutura para programa OpenGL, obtida a partir do Grafo de Cena do carro

iv) Simplificação do pseudocódigo:

```
T(1, 0)
glPushMatrix()
  T(5, 4)
  S(1.2, 1.2)
  Carroçaria
glPopMatrix()

T(3, 2)
glPushMatrix()
  R(-45°)
  Roda
glPopMatrix()

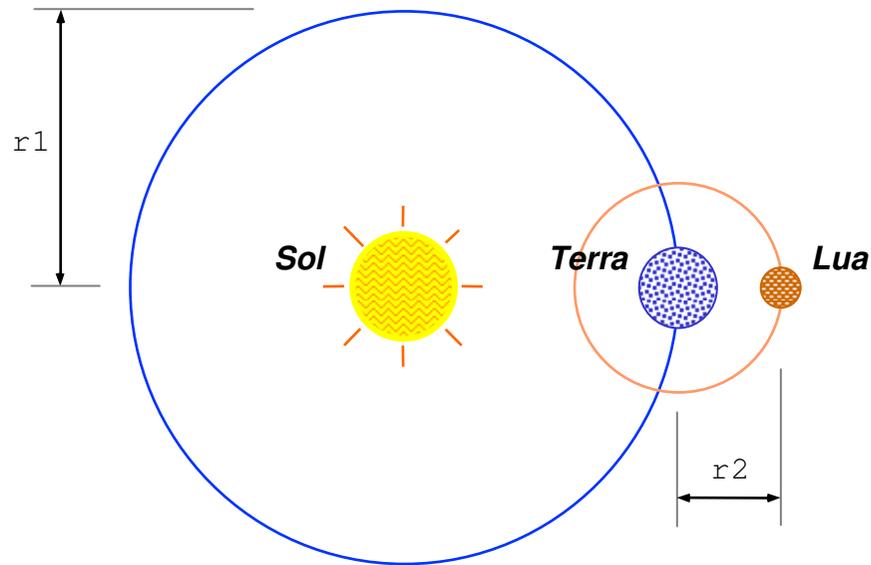
T(5, 0)
R(-45°)
Roda
```

Estrutura para programa OpenGL, obtida a partir do Grafo de Cena do carro

iv) Pseudocódigo simplificado :

```
T(1, 0)
glPushMatrix()
    T(5, 4)
    S(1.2, 1.2)
    Carroçaria
glPopMatrix()
T(3, 2)
glPushMatrix()
    R(-45°)
    Roda
glPopMatrix()
T(5, 0)
R(-45°)
Roda
```

Simulação de um Sistema Planetário simplificado

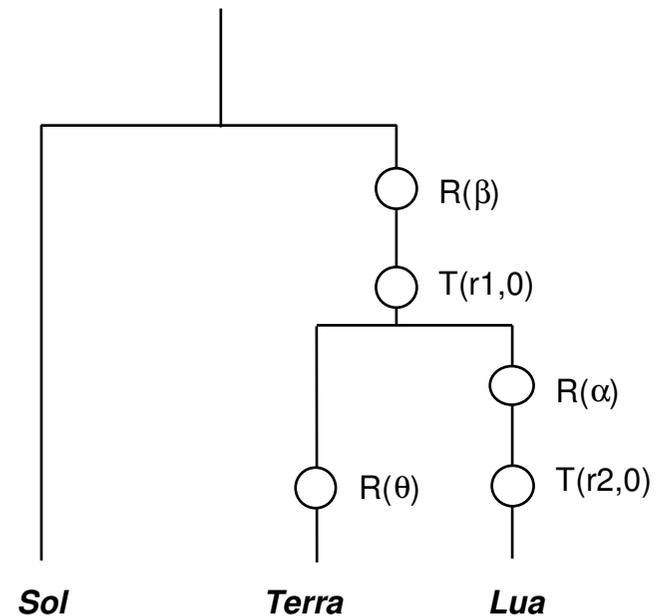


Admite-se que:

- Os objetos primitivos (2D) serão modelados com centro na origem.
- As órbitas dos planetas são circulares e encontram-se no plano XY.

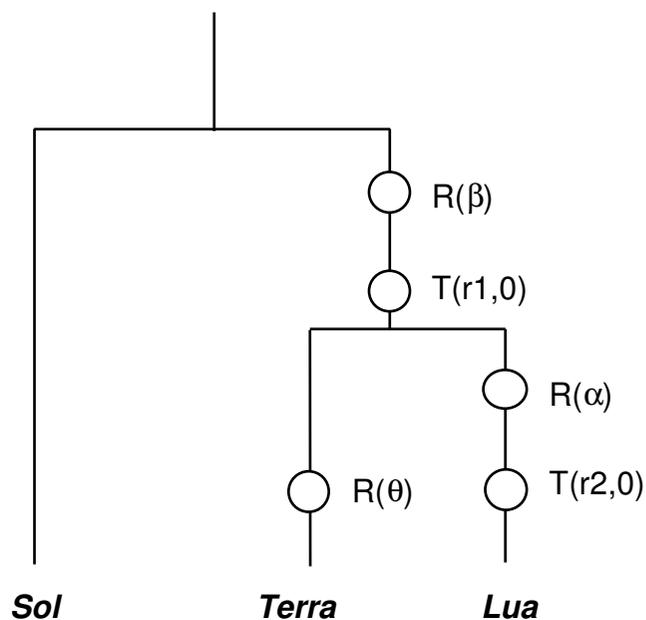
Colocado na origem de WC

GRAFO DA CENA



Programação em OpenGL, obtida a partir do Grafo de Cena do sistema planetário

i) Tradução direta, em pseudocódigo:

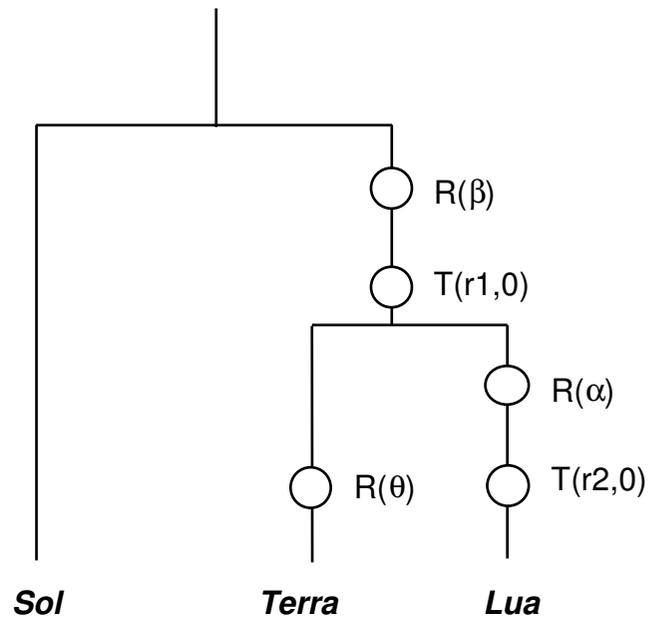


Esta solução foi escrita supondo que **nada se conhece** sobre a programação dos objetos primitivos, não sendo de excluir que aí possam ter sido utilizadas **transformações geométricas** (ver as instruções Push e Pop como parênteses de cada um desses objetos).

```
glPushMatrix()
    glPushMatrix()
        Sol
    glPopMatrix()
glPopMatrix()
glPushMatrix()
    R(β)
    T(r1, 0)
    glPushMatrix()
        R(θ)
        glPushMatrix()
            Terra
        glPopMatrix()
    glPopMatrix()
    glPushMatrix()
        R(α)
        T(r2, 0)
        glPushMatrix()
            Lua
        glPopMatrix()
    glPopMatrix()
glPopMatrix()
```

Programação em OpenGL, obtida a partir do Grafo de Cena do sistema planetário

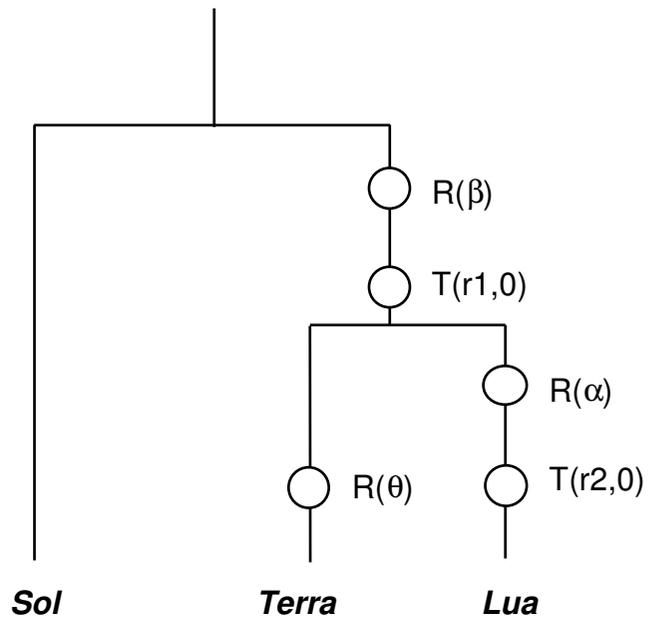
ii) Simplificação do pseudocódigo:



```
glPushMatrix()
    glPushMatrix()
        Sol
    glPopMatrix()
glPopMatrix()
glPushMatrix()
    R(β)
    T(r1,0)
    glPushMatrix()
        R(θ)
        glPushMatrix()
            Terra
        glPopMatrix()
    glPopMatrix()
    R(α)
    T(r2,0)
    glPushMatrix()
        Lua
    glPopMatrix()
glPopMatrix()
glPopMatrix()
```

Programação em OpenGL, obtida a partir do Grafo de Cena do sistema planetário

ii) Pseudocódigo simplificado:



```
glPushMatrix()  
    Sol  
glPopMatrix()  
R(β)  
T(r1, 0)  
glPushMatrix()  
    R(θ)  
    Terra  
glPopMatrix()  
R(α)  
T(r2, 0)  
Lua
```

NOTA: Um Grafo de Cena não pode conter ciclos.