

Universidade Nova de Lisboa  
Faculdade de Ciências e Tecnologia

**Projeto 2:**  
**Simulação duma cena modelada  
com hierarquia**

Realizado por:  
Guilherme Fernandes nº 60045  
Joana Wang nº 60225

# Índice

1. Objetivo.....	3
2. Grafo da cena.....	3
2.1. Cenário.....	4
2.1.1. Hospital.....	4
2.1.2. Heliporto.....	5
2.1.3. Árvores.....	6
2.2. Helicóptero.....	7
2.2.1. Esqui do helicóptero.....	8
2.2.2. Cabine do helicóptero.....	8
2.2.3. Cauda do helicóptero.....	9
2.2.4. Rotor do helicóptero.....	9
2.3. Caixa.....	11

# 1. Objetivo

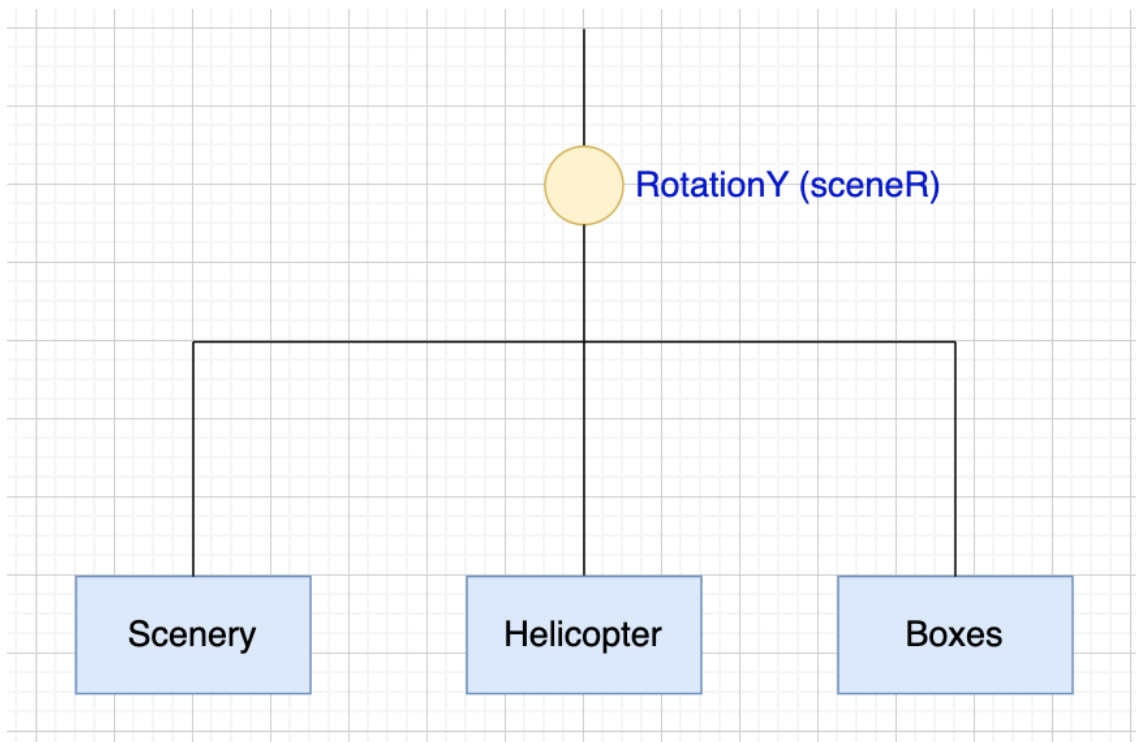
O objetivo deste trabalho é desenvolver uma aplicação onde permite simular o movimento de um helicóptero no seu respetivo cenário, modelados hierarquicamente.

**Nota:** o grafo da cena completa está num ficheiro chamada “grafo\_cena.html”,

## 2. Grafo da cena

A cena é dividida em três subpartes essenciais: cenário, helicóptero e caixas. Iremos explicar cada parte com mais detalhes.

[sceneR](#) – rotação inicial de 90° da cena inteira em torno do eixo y.



## 2.1. Cenário

O cenário está constituído por diversos objetos e detalhes. Iremos explicar as partes essenciais.

### 2.1.1. Hospital

O hospital é constituído por dois edifícios (Fig.1) idênticos e uma ponte (Fig.2) que interliga esses dois edifícios.

$h$  – variável para preencher janelas (conjuntos de 4) do prédio ao longo do eixo  $y$ . Varia entre  $[5, 29]$ .

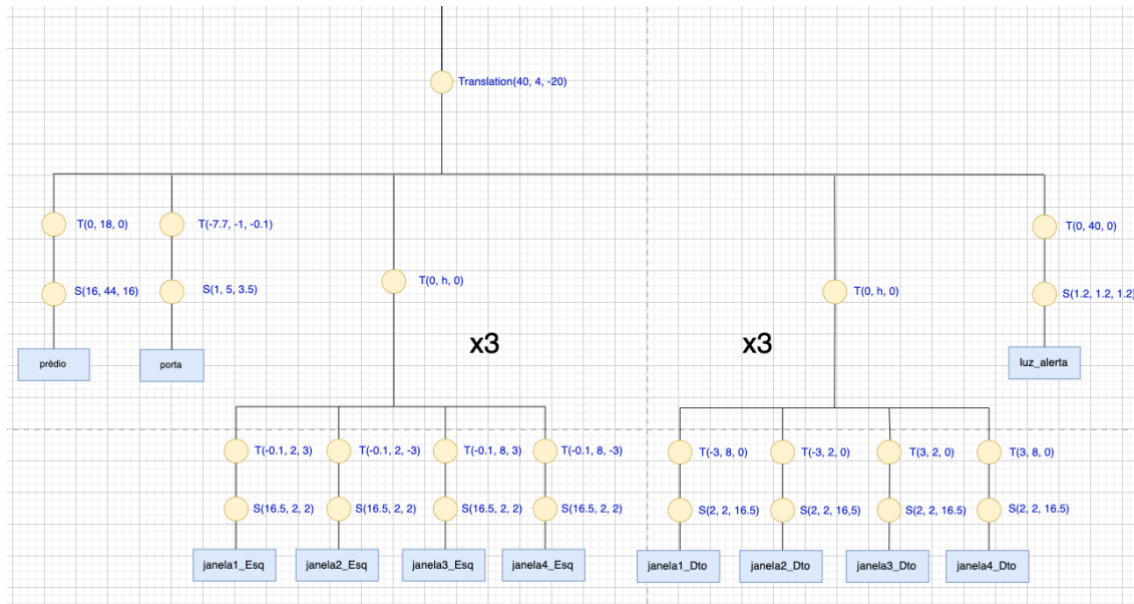


Fig.1 – Prédio hospital

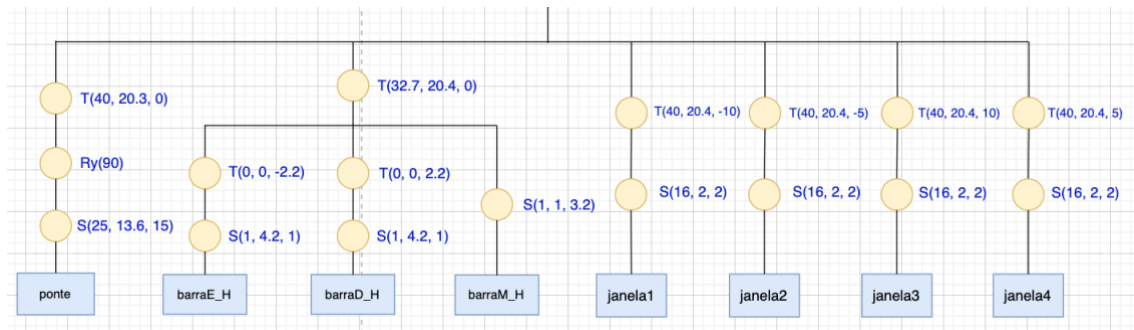


Fig.2 – Ponte hospital

## 2.1.2. Heliporto

**heliportPos** – posição do heliport igual à posição inicial do helicóptero, mas em  $y = 0$ , ou seja, no chão.

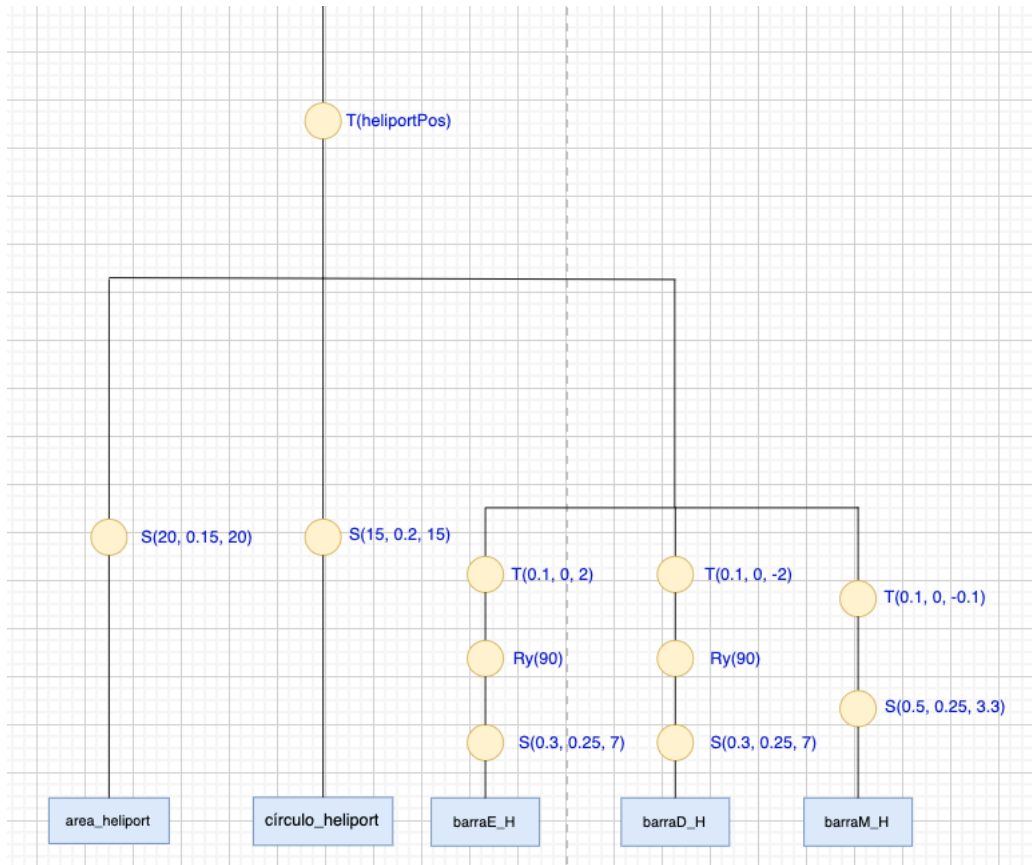


Fig.3 - Heliporto

### 2.1.3. Árvores

As árvores são colocadas ao redor do heliporto, sendo as coordenadas do eixo x e z calculados com seno e cosseno a um determinado raio de distância, todos situados na altura  $y = 0$ .

**Nota:** adicionamos um novo objeto da biblioteca JavaScript (cone.js), para modelar as folhas das árvores.

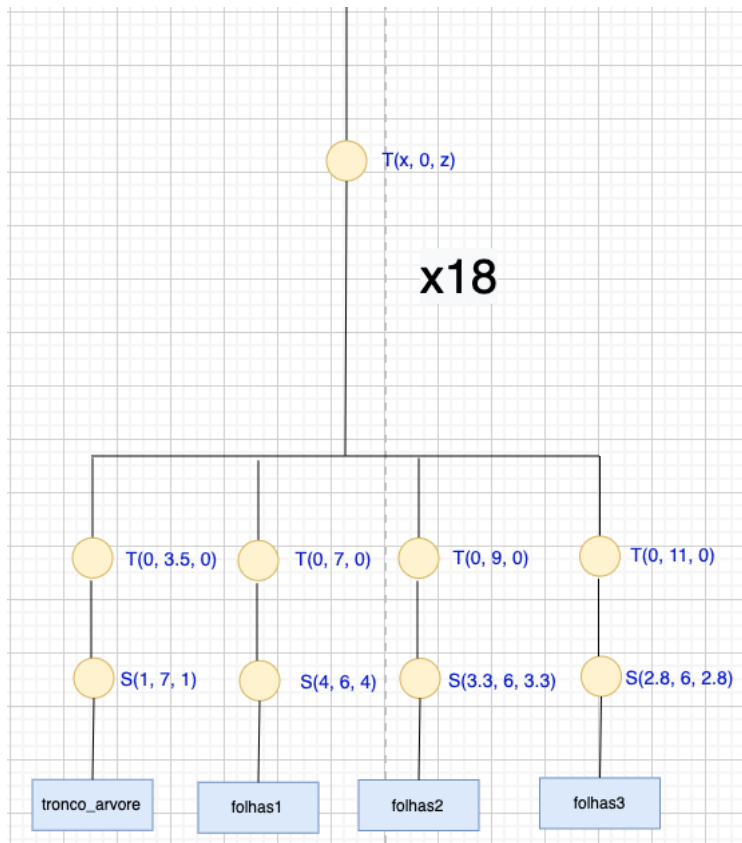


Fig.4 – Árvore

## 2.2. Helicóptero

O helicóptero é constituído principalmente por 4 partes: esqui de repouso, cabine, cauda e rotor (principal e da cauda).

**heli.position** – posição atual do helicóptero. A coordenada y da variável é incrementada num valor constante assim que o helicóptero descola e levanta voo. Ao descer de altitude, o valor de y vai decrementando. Coordenada y de heli.position varia num intervalo entre [0,60].

**heli.rotationAngle** – ângulo de rotação do helicóptero em torno do eixo vertical, numa trajetória circular. Inicialmente a 0 e vai aumentando conforme a velocidade do helicóptero. Ou seja, quando a velocidade é nula, o helicóptero não muda de posição (das coordenadas x e z). Esta variável não tem limite máximo, pelo que pode ir até infinito.

**heli.inclination** – ângulo de inclinação do helicóptero relativamente ao plano horizontal, iniciado a 0. Este ângulo aumenta progressivamente de acordo com o seu movimento na trajetória. Ao abrandar a marcha, o ângulo é ser progressivamente reduzida. Variável compreendido entre [0, 30].

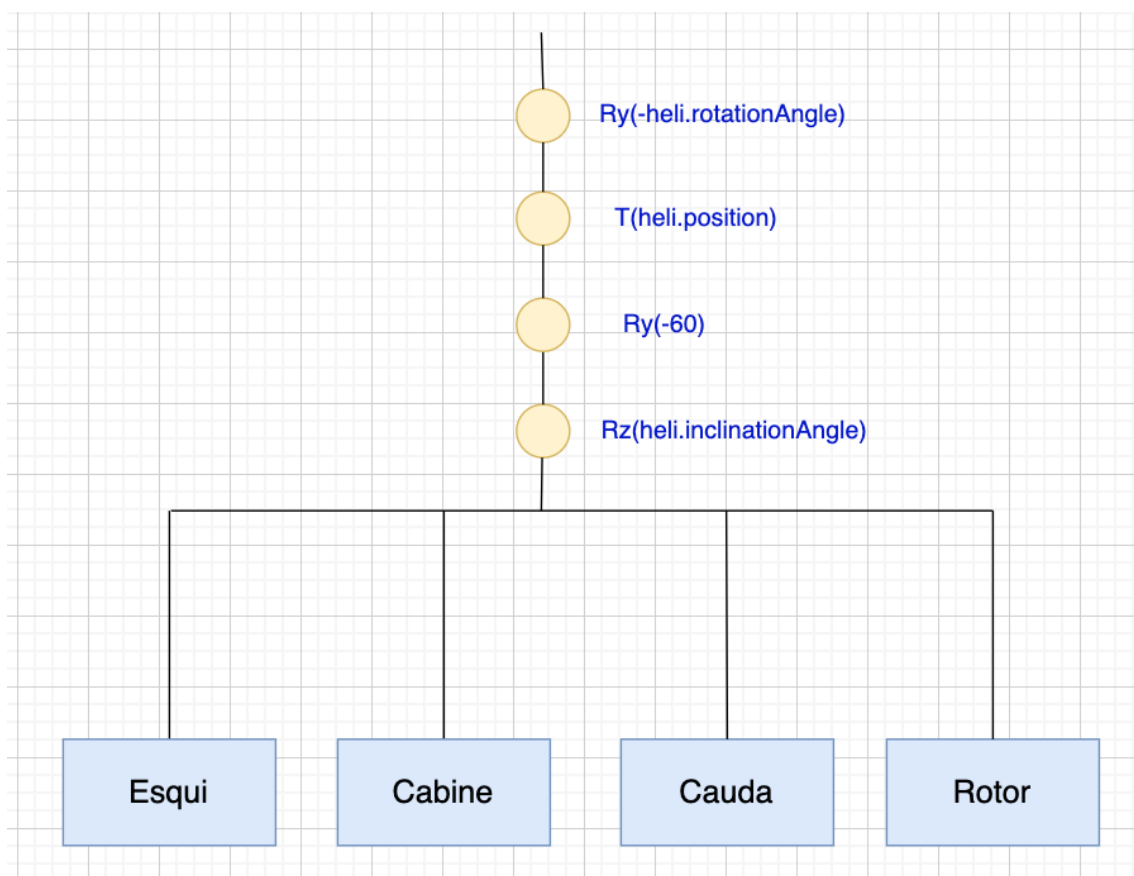


Fig.5 – Helicóptero

## 2.2.1. Esqui do helicóptero

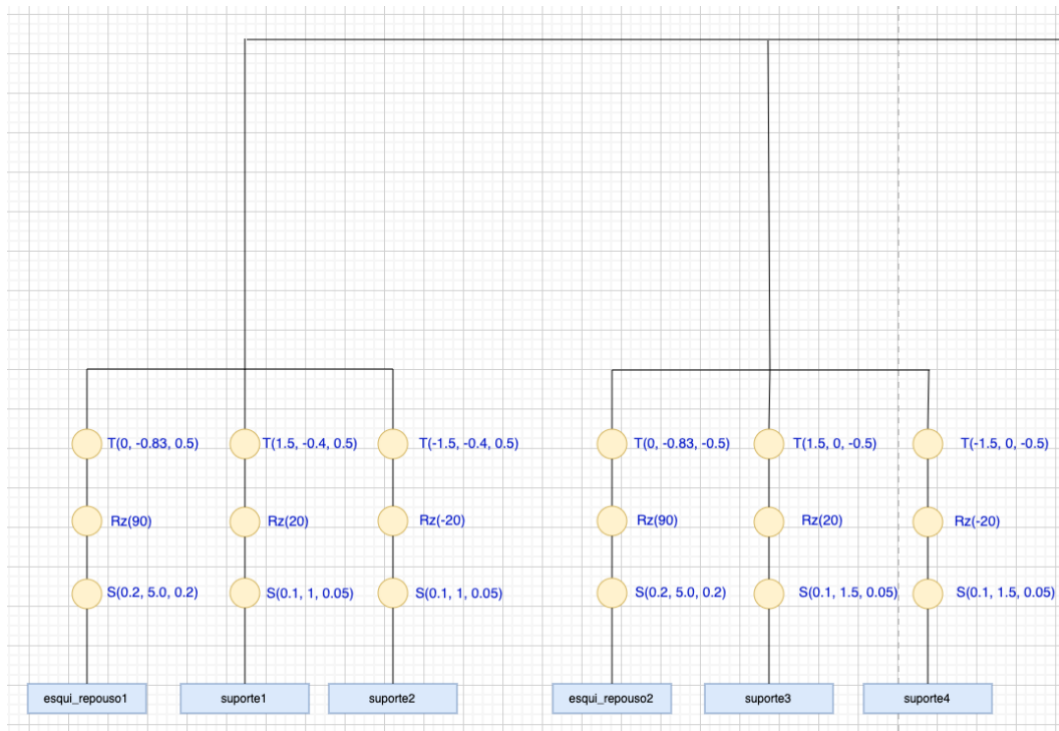


Fig.6 – Esqui helicóptero

## 2.2.2. Cabine do helicóptero

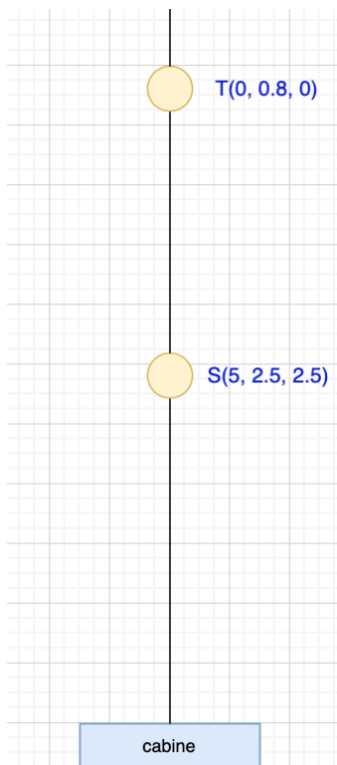


Fig.7 – Cabine helicóptero



### 2.2.3. Cauda do helicóptero

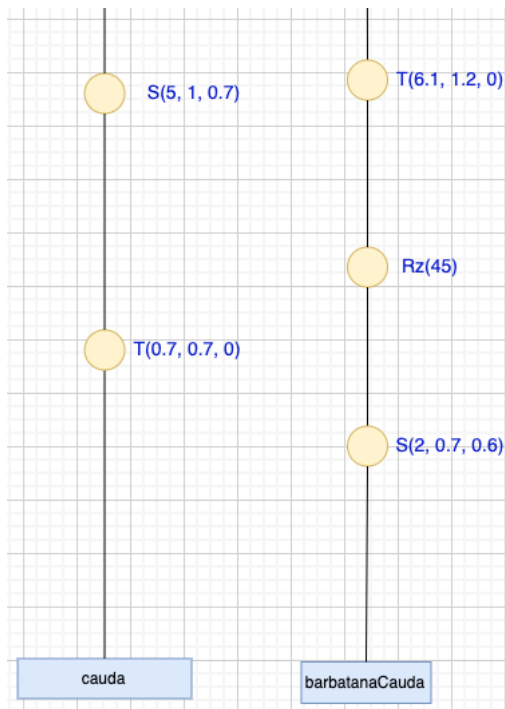


Fig.8 – cauda helicóptero

### 2.2.4. Rotor do helicóptero

O helicóptero tem no total dois rotores: rotor da cauda (Fig.9) e rotor principal (Fig.10).

**heli.rotationV** – ângulo de rotação das hélices do helicóptero em torno do eixo z. Este valor começa a 0 e vai aumentando assim que o helicóptero descolar do chão, até infinito. Ao atingir o chão, o valor vai diminuindo, as hélices deixam de rodar e o helicóptero fica em repouso.

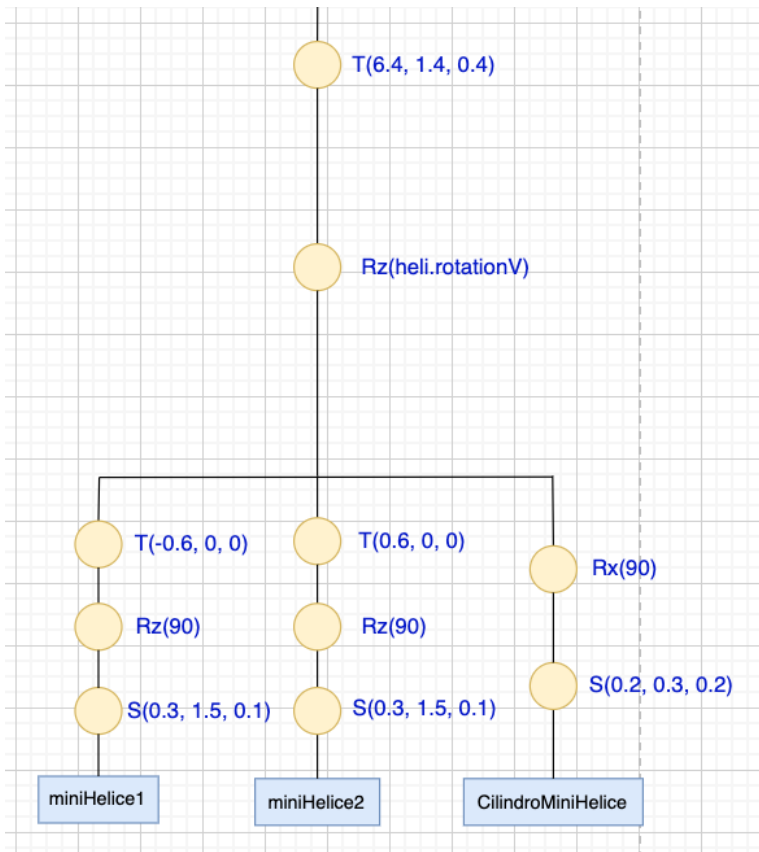


Fig.9 – rotor da cauda do helicóptero

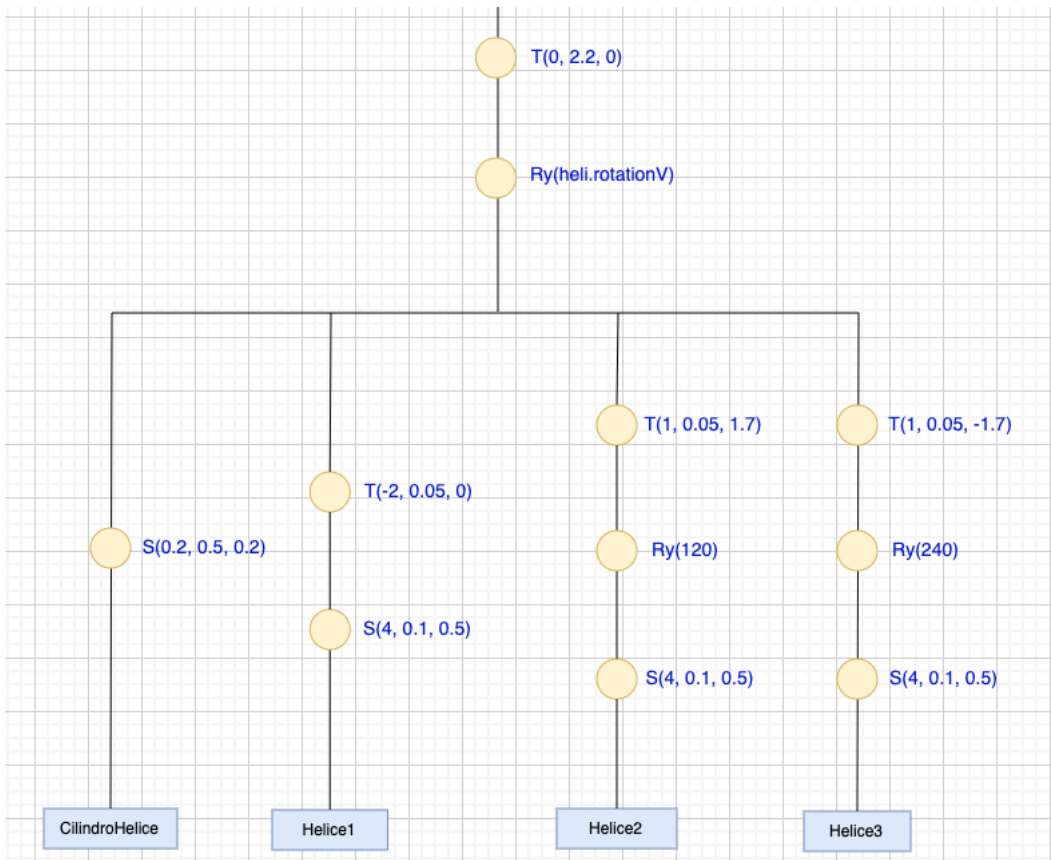


Fig.10 – rotor principal do helicóptero

## 2.3. Caixa

O helicóptero pode largar um número infinito de caixas (Fig.11), guardados num vetor. A posição inicial das caixas é calculada a partir da posição e velocidade do helicóptero quando são largadas. Ao atingir o chão, as caixas desaparecem após 5s.

`boxes[i].pos` – posição corrente da caixa.

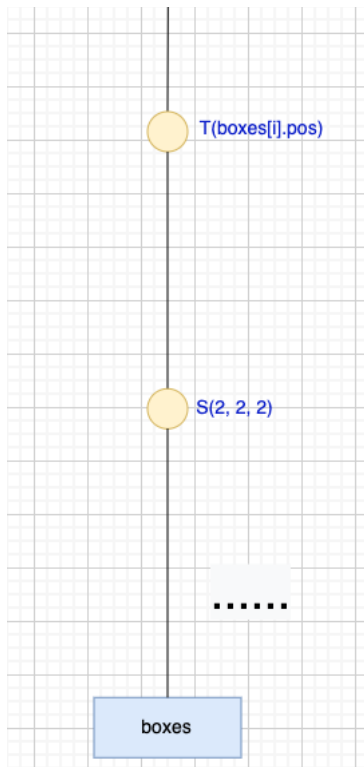


Fig.11 – Caixas largadas pelo helicóptero