

## Modelação Hierárquica (versão 1)

Modelação e visualização duma carro de combate a incêndios

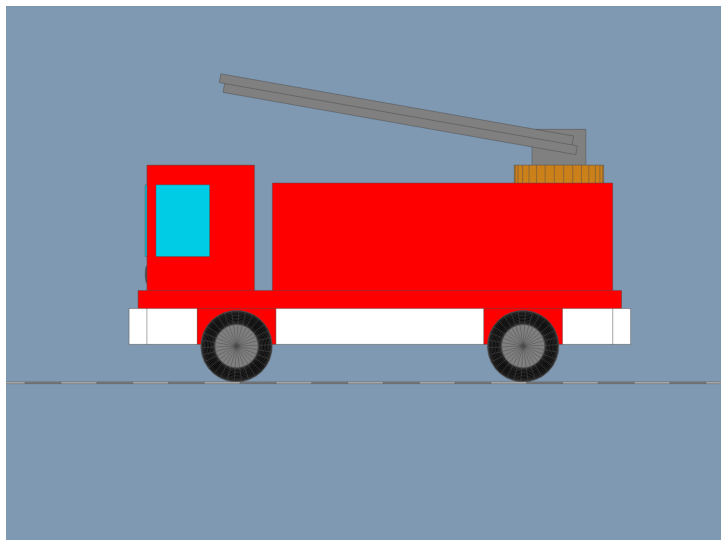


Fig. 1 - Alçado Principal

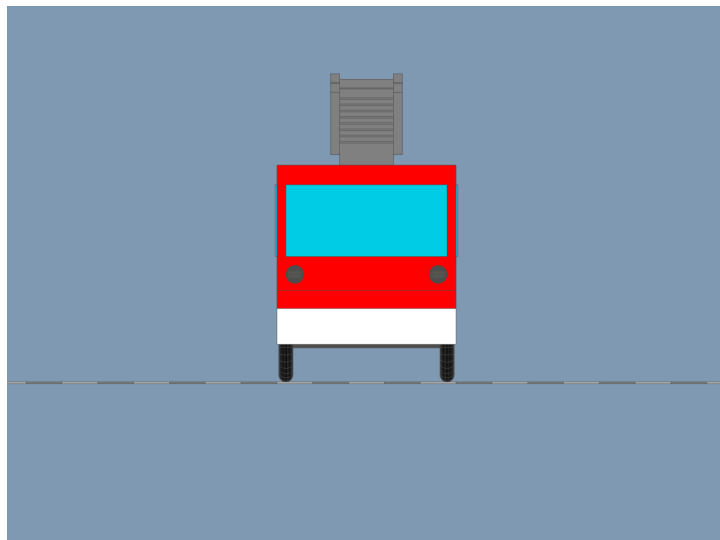


Fig. 2 - Alçado Lateral Esquerdo

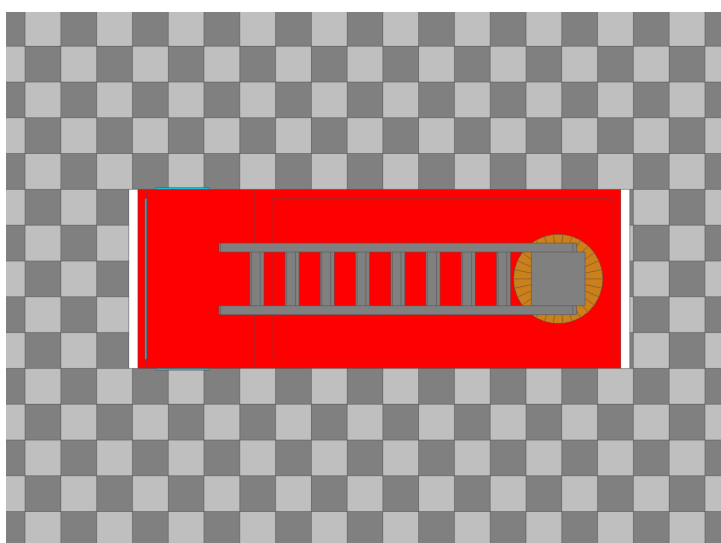


Fig. 3 - Planta

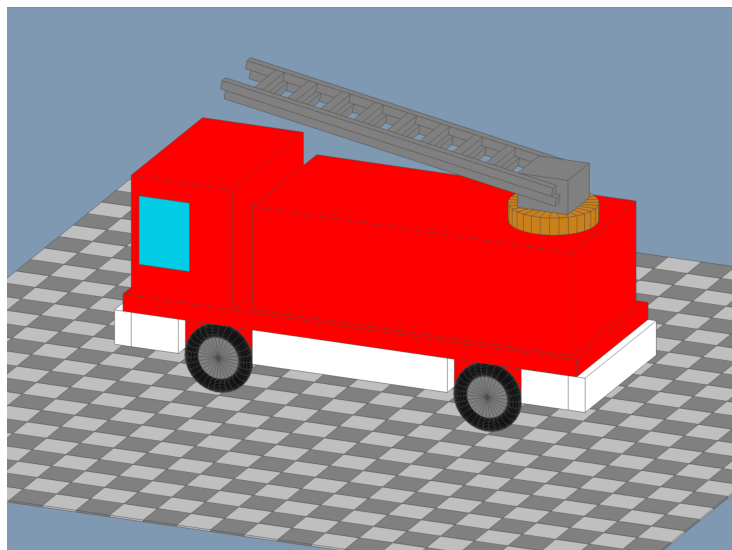


Fig. 4 - Projeção Axonométrica

### Objetivo

Neste trabalho pretende-se desenvolver uma aplicação interativa que permita manipular e visualizar um carro de combate a incêndios, semelhante ao representado nas Figuras 1-4.

A iteração é efetuada quase exclusivamente recorrendo ao teclado e, na Figura 5, são apresentados os comandos que a aplicação deverá suportar. Estes comandos estão divididos em:

- comandos de manipulação da carro ('w', 's', 'i', 'k', 'j', 'l', 'a', 'd')

- comandos para escolher a projeção e alternar entre 1/4 vistas ('1', '2', '3', '4' e '0')
- comandos para alterar os parâmetros,  $\theta$  e  $\gamma$ , da projeção axonométrica (teclas de cursor)
- comando para mudar o modo de visualização, entre os modos wireframe e sólido ('0') e fazer reset ao fator de zoom ('r').

Keys:

- 'h' - Toggle this panel
- '0' : Toggle 1/4 views
- '1' : Front view
- '2' : Left view
- '3' : Top view
- '4' : Axonometric view
- ' ' : Toggle wireframe/solid
- 'q' : Rotate ladder CCW
- 'e' : Rotate ladder CW
- 'w' : Raise ladder
- 's' : Lower ladder
- 'o' : Extend ladder
- 'p' : Reduce ladder
- 'a' : Move forward
- 'd' : Move backward
- 'r' : Reset view params
- 'ArrowLeft' : Increase theta
- 'ArrowRight' : Decrease theta
- 'ArrowUp' : Increase gamma
- 'ArrowDown' : Decrease gamma

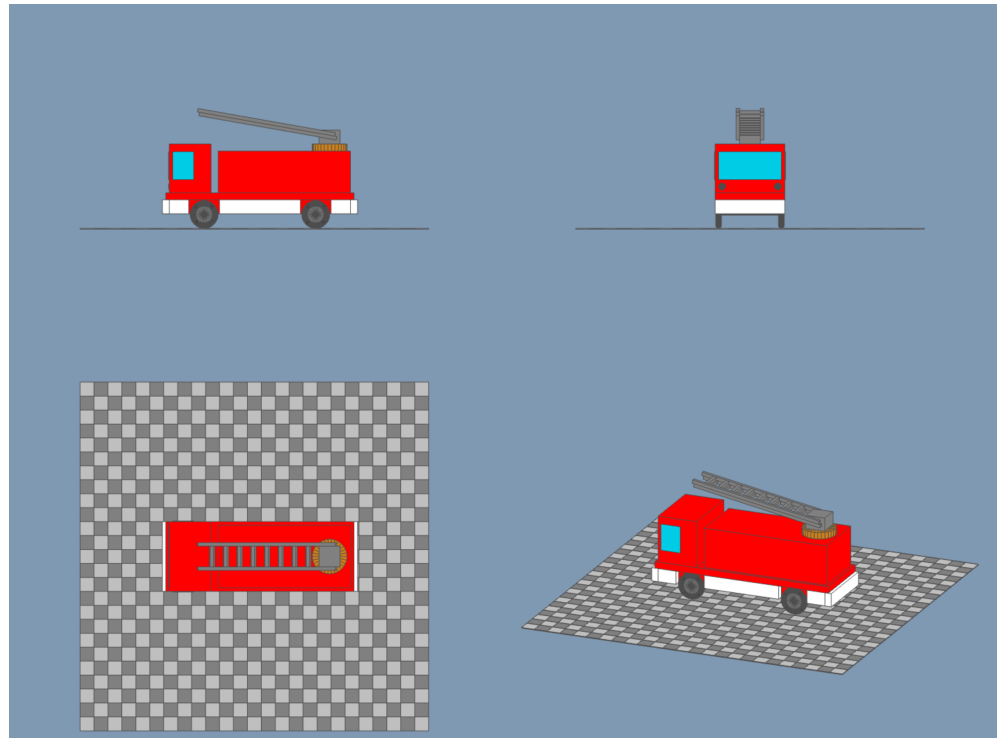


Fig.5 - Comandos do programa

Fig. 6 - Projeções múltiplas

Adicionalmente, o utilizador deverá poder usar a roda do rato para ampliar/reduzir a imagem, mantendo o centro. A visualização do carro não deverá sofrer deformação aquando do redimensionamento da janela por parte do utilizador. A aplicação deverá também garantir que existe alguma forma de visualizar o carro por completo.

Para além do carro, a aplicação deverá desenhar o chão ( $y=0$ ) recorrendo a uma disposição de cubos, de cores alternadas, em xadrez.

Quando o utilizador escolhe 4 vistas em simultâneo, a disposição das mesmas deverá obedecer ao método europeu de projeções múltiplas, como se pode ver na Figura 6. O efeito consegue-se desenhando a cena 4 vezes, uma em cada visor, estando o canvas dividido em 4 visores.

## Detalhes técnicos

### Modelação do carro

O carro é de desenho e dimensões livres, embora tenha que conter os seguintes elementos:

- Uma escada que pode ser estendida ou recolhida, composta por dois elementos, com degraus (comandos 'o' e 'p')
- A escada do ponto anterior poderá ainda ser regulada na sua inclinação (comandos 'w' e 's')
- A escada estará montada numa plataforma, colocada no topo do carro, a qual poderá rodar em ambos os sentidos (comandos 'q' e 'e')
- O carro deverá ser composto por uma cabine e uma zona de carga.
- O carro deverá ter 4 rodas, as quais poderão rodar, em função do deslocamento aplicada ao carro (comandos 'a' e 'd')
- No total, o carro deverá possuir um número mínimo de 10 primitivas. O exemplo apresentado contém muitas mais...

Há **duas** opções para a implementação do desenho do carro (isto não se aplica ao desenho do chão)

- Depois de desenhar/construir o grafo de cena, gerar o código correspondente, tal como feito nas aulas práticas e nos exemplos das aulas teóricas.
- Depois de desenhar/construir o grafo, criar um objeto javascript, em árvore, que representa esse mesmo grafo e implementar uma função capaz de o varrer e efetuar o desenho das primitivas.

Para a segunda opção deverão ser considerados nós do tipo:

- ramo/nó interno com transformações e com descendentes
- ramo/nó terminal com transformações e com uma primitiva

O grafo terá obrigatoriamente na raiz um ramo/nó do tipo a). Nesta opção, deverá considerar a hipótese de os ramos/nós possuírem um nome, possibilitando assim a escrita duma função que, dado o nome do ramo/nó, devolva a referência para o respetivo objeto. Assim, poderão facilmente ser implementados os 'handlers' de eventos que irão alterar os parâmetros das transformações do grafo.

O desenho do chão será efetuado sem uma representação em memória do respetivo grafo, escrevendo diretamente o código, tal como se fez nas aulas práticas.

### Avaliação

A avaliação do trabalho está definida da seguinte forma:

- Modelação do carro com os elementos básicos referidos e restantes funcionalidades: 17 valores
- Colocação de elementos decorativos adicionais (piscas, vidros, espelhos retrovisores, pára-choques, pirilampo, etc.): 3 valores