

## Rock 'n Roll Racing - 30 pontos

Este trabalho consiste na criação de um protótipo com alguns elementos presentes em um jogo clássico dos anos 90 chamado *Rock 'n Roll Racing*. Dada a complexidade que envolve o desenvolvimento de um jogo é necessário fazermos um recorte elucidando quais elementos do jogo serão implementados. Neste trabalho, essencialmente focaremos na movimentação do carro na pista e na criação do ambiente. Nos demais trabalhos focaremos em aspectos gráficos mais avançados. Não exploraremos elementos que envolvem competência em outras áreas como a criação/comportamento dos adversários (envolve *IA*) ou a possibilidade de jogar em modo multiplayer (envolve *redes*).

Para quem não conhece o jogo sugiro ver o início [deste vídeo](#). Será importante também acessar [essa versão online do jogo](#) para entender como é a movimentação do carro no ambiente.

### Modelagem do carro

Nesta etapa o carro será montado com primitivas geométricas básicas (cubos, cilindros, torus, etc) que devem ser agrupadas de alguma forma. Veja [neste exemplo](#) uma versão bem básica de como as primitivas podem ser criadas e agrupadas no formato de uma carro. Espera-se que o modelo criado seja mais rebuscado que o apresentado neste exemplo. Vale ressaltar que nos trabalhos seguintes melhoraremos este modelo. Neste modelo, apenas as rodas devem ter movimentação ao andar com o carro (giro). O eixo dianteiro deve também ter a movimentação das rodas ao virar o carro para esquerda ou para direita.

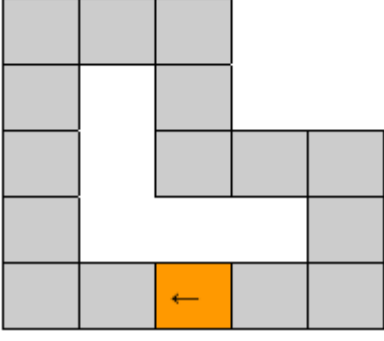
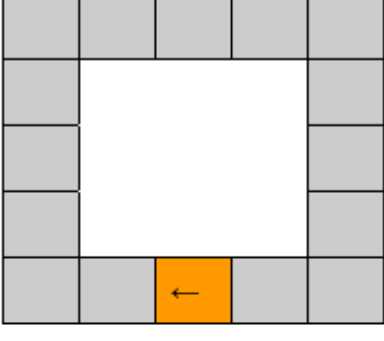
### Modelagem do ambiente

Neste trabalho a pista será desenvolvida de uma forma bastante simples, através da justaposição de blocos. Nos próximos trabalhos implementaremos melhor as curvas utilizando geometrias diferentes e texturas, mas o conceito de bloco desenvolvido aqui será utilizado em todos os trabalhos.

Nesta versão, cada bloco terá dimensão de aproximadamente 10x10 com 0.3 de altura. Você poderá criá-lo um pouco menor na largura e profundidade para que sejam visíveis individualmente. A criação da pista basicamente será feita através de um *array* de blocos, onde em cada posição do array teremos a informação do bloco, com seu tipo (que aqui será "comum" ou "inicial") e coordenadas do seu centro. Todos os blocos devem ser posicionados sobre um plano maior (que será o chão), com uma cor distinta.

Serão criadas 2 pistas como ilustrado na figura ao lado, eventualmente com mais blocos, mas nesse mesmo formato. Para alternar entre as pistas o jogador deverá pressionar as teclas 1 ou 2. Ao alternar entre as pistas o carro será posicionado no bloco inicial, ilustrado na imagem ao lado com a cor laranja, e virado para a direção indicada com uma seta. As pistas serão planas.

Como sugestão, vale criar a entidade *bloco* como [uma classe](#), visto que trabalharemos sobre essa entidade ao longo dos demais trabalhos adicionando novas características e recursos.



### Modos de câmera

Este é um dos principais focos deste trabalho e deve ser feito com atenção, especialmente a parte de movimentação a seguir. Como vocês devem ter observado, o jogo original utiliza uma câmera isométrica, muito comum naquela época. Contudo, como nosso protótipo será desenvolvido em 3D utilizaremos uma câmera em perspectiva com posição e comportamento análogos à câmera original. Repare que a depender da direção para onde o carro aponta a câmera apresenta o ambiente de forma um pouco diferente como mostram as figuras abaixo.



Considerando que a imagem é bidimensional, supondo que fosse um plano cartesiano com a origem no centro, repare que o carro fica sempre em um determinado quadrante a depender de para onde está virado. Essa mesma regra deve ser seguida neste protótipo. Repare no jogo online e no vídeo que a câmera muda o foco de forma animada e suave. Esse efeito deve também ser implementado. Este item será avaliado por similaridade em relação ao comportamento da câmera no jogo original.

Será necessário também implementar um "modo de inspeção", que será utilizado exclusivamente para inspecionar o carro modelado, não tendo função durante a execução do protótipo. Basicamente será uma câmera com funções de rotação e zoom do modelo (utilize o *trackballcontrols* usado na maioria dos nossos exemplos). Para alternar entre os modos de câmera utilize a tecla 'espaço'.

No modo de inspeção, o carro deve estar centralizado na tela (centro do modelo = centro da tela) e o restante dos elementos do jogo devem ficar ocultos (isto é, somente o carro estará visível).

### Movimentação

Uma das características que tornou esse jogo um sucesso em sua época foi a movimentação do carro. Repare no exemplo online o comportamento do carro ao se movimentar, "derrapando" ao entrar em um curva, situação que exige mais habilidade por parte do jogador. Essa característica será explorada nos próximos trabalhos (para aqueles que já quiserem pensar no assunto). Nesta versão é necessário apenas que o carro faça as curvas de forma coerente, não sendo necessário derrapar.

Utilize as seguintes teclas para movimentar o carro no ambiente:

- seta para direita e esquerda virará o carro para as direções correspondentes;
- seta para baixo freia ou dá ré se o carro estiver parado;
- 'x' acelera.

Neste primeiro trabalho o principal foco será no sistema de retardo quando o carro andar fora da pista. A ideia é que a velocidade seja reduzida em 50% ao sair da pista. A forma como a detecção da localização do carro será realizada em relação à pista é um dos principais fatores de avaliação deste item.

A aceleração do carro **deve ser progressiva**, de forma análoga ao que é feito no jogo original. Será necessário estabelecer uma velocidade máxima. Esta aceleração será avaliada por similaridade ao que ocorre no jogo original.

### Gameplay

As características de *gameplay* do jogo serão implementadas ao longo dos trabalhos. Nesta versão será necessário apenas a verificação do número de voltas. Neste protótipo, tal como o jogo original, cada partida acabará ao término de 4 voltas. A forma como o grupo verificará quando uma volta é realizada (que obviamente não é só através da verificação se o bloco inicial foi atravessado) será um dos critérios de avaliação deste item.

Ao contrário do jogo original, será necessário cronometrar o tempo da volta atual e o tempo total. Ao completar as 4 voltas o jogo termina. Tanto o tempo de volta quando o tempo total devem ser exibidos na tela principal.

### Outros

O sistema definitivo de iluminação do protótipo será definido em detalhes nos próximos trabalhos. Para esta versão, utilize como material para o carro e para os blocos o material *THREE.MeshPhongMaterial* e o comando a seguir para habilitar a luz no ambiente:

```
initDefaultBasicLight(scene, true);
```

Considere para efeito de avaliação os seguintes critérios de pontuação geral:

Grupo	Item	Pontos
Modelagem do carro (5 pontos)	Modelagem do carro com primitivas básicas e qualidade visual	3
	Movimentação das rodas do carro ao andar e ao mudar a direção	2
Modelagem do ambiente (5 pontos)	Criação da entidade bloco, dos 2 tipos disponíveis e do array de blocos Para que os blocos sejam visíveis individualmente, você poderá criá-lo menor (largura e profundidade)	3
	Criação das duas pistas e implementação do modo de alternância entre elas Qualidade visual da pista é um dos principais critérios de avaliação deste item	2
Modos de câmera (4 pontos)	Câmera - Modo de simulação Posicionamento inicial e ajuste dos parâmetros da câmera	2
	Câmera - Modo de inspeção Operações de rotação e zoom funcionamento corretamente, modelo centralizado e ocultação do restante	2
Movimentação (12 pontos)	Movimentação do carro no ambiente Movimentação coerente do carro na pista. Avaliação por similaridade em relação ao jogo. Aceleração e frenagem devem ser progressivas e deve haver uma velocidade máxima. Todos os movimentos (esquerda, direita, acelera e ré) corretamente implementados.	3
	Movimentação da câmera Movimentação coerente da câmera ao movimentarmos o carro. Avaliação por similaridade em relação ao jogo.	6
	Retardo da movimentação fora da pista Retardo progressivo de 50% ao sair da pista e retorno progressivo a velocidade máxima ao retornar	3
Gameplay e outros (4 pontos)	Gameplay - partida com 4 voltas com contagem total e parcial das voltas O tempo total e parcial devem ser renderizados na tela a todo tempo. Avaliação do critério para contabilização da volta	3
	Iluminação e materiais Utilizar o que foi recomendado no enunciado	1

### Foco na apresentação

Cada aluno pode ser questionado sobre qualquer aspecto do desenvolvimento do trabalho mas minimamente um dos componentes do grupo deve ficar responsável por apresentar um (ou mais em caso de duplas e trabalhos individuais) dos tópicos abaixo:

- Modelagem do ambiente;
- Modos de câmera e gameplay;
- Movimentação.

Um dos aspectos mais importantes da implementação é a questão da clareza do código. O projeto deverá ser minimamente modelado antes de ser implementado. O grupo será questionado a respeito de detalhes do código e a avaliação será individual, realizada em sala virtual separada no Google Meet no dia da apresentação.

**Nota importante:** desenvolva seus códigos na pasta **works** do [nosso repositório](#). Com isso, ao enviar seu código para avaliação, só será necessário enviar o arquivo **.html** e **.js** correspondente pois os mesmos serão copiados para a mesma pasta na máquina onde a avaliação será realizada. Envie os arquivos **compactados** (zip, rar etc).

Prazo para envio do trabalho:	28/11/2021 (domingo)
Datas de apresentação do trabalho:	29/11/2021 (8 primeiros envios) 02/12/2021 (restante dos grupos)