



Racing Manager

Modelo de Domínio e Análise de Requisitos

Trabalho Prático Desenvolvimento de Sistemas de Software

Grupo 39

Gabriela Santos Ferreira da Cunha - a97393

João António Redondo Martins - a96215

João Pedro Antunes Gonçalves - a95019

Miguel de Sousa Braga - a97698

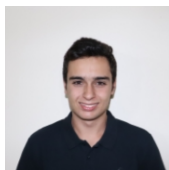
Nuno Guilherme Cruz Varela - a96455



a97393



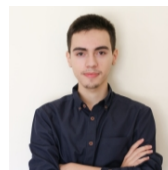
a96215



a95019



a97698



a96455

Repositório GitHub: <https://github.com/GVarelaa/ProjetoDSS39>

Conteúdo

1	Introdução	4
2	Modelo de domínio	4
2.1	Utilizadores	5
2.2	Campeonatos/corridas	6
2.3	Circuitos	7
2.4	Carros	8
2.5	Pilotos	9
2.6	Participação em campeonato	10
3	Definição de cenários	11
3.1	Cenário 1 - O Francisco regista-se no jogo	11
3.2	Cenário 2 - O José faz login no jogo como administrador	11
3.3	Cenário 3 - O Francisco faz login no jogo como jogador	12
3.4	Cenário 4 - O José cria o campeonato <i>CampeUMnato</i>	12
3.5	Cenário 5 - O José cria o circuito <i>Gualtar Campus</i>	12
3.6	Cenário 6 - Criação de carros	12
3.6.1	Cenário 6.1 - O José cria um carro C1	12
3.6.2	Cenário 6.2 - O José cria um carro C2	12
3.6.3	Cenário 6.3 - O José cria um carro GT	13
3.6.4	Cenário 6.4 - O José cria um carro SC	13
3.7	Cenário 7 - O José cria o piloto <i>Battery Voltas</i>	13
3.8	Cenário 8 - O Francisco entra num campeonato	13
3.9	Cenário 9 - O Francisco prepara-se para entrar na corrida	13
3.10	Cenário 10 - O sistema realiza a simulação de uma corrida	14
3.11	Cenário 11 - O Francisco consulta a classificação de um campeonato	14
3.12	Cenário 12 - O Francisco consulta a classificação global	14
4	Diagrama de Use Cases	15
4.1	Utilizador	16
4.1.1	Registar utilizador	16
4.1.2	Autenticar utilizador	17
4.1.3	Consultar a classificação global	18
4.2	Administrador	19
4.2.1	Criar Campeonato	19
4.2.2	Criar Circuito	20
4.2.3	Criar C1	21
4.2.4	Criar C2	22
4.2.5	Criar SC	23
4.2.6	Criar GT	24
4.2.7	Criar Piloto	25
4.3	Jogador	26
4.3.1	Participar no campeonato	26
4.3.2	Configurar corridas	27

4.3.3	Assistir à simulação da corrida	28
4.3.4	Assistir à simulação da volta	29
4.3.5	Consultar a classificação do campeonato	30
5	Análise crítica dos resultados obtidos	31

Lista de Figuras

1	Modelo de domínio	4
2	Utilizadores - 1 ^a Abordagem	5
3	Utilizadores - 2 ^a Abordagem	6
4	Campeonatos/Corridas - Modelação de domínio	7
5	Circuitos - Modelação de domínio	7
6	Carros - Modelação de domínio	8
7	Carros - Modelação de domínio (segunda parte)	9
8	Pilotos - Modelação de domínio	9
9	Relação quaternária	10
10	Participação em campeonato	11
11	Diagrama de <i>Use Cases</i>	15

Lista de Tabelas

1	UC - Registar utilizador	16
2	UC : Autenticar utilizador	17
3	UC - Consultar a classificação global	18
4	UC - Criar campeonato	19
5	UC - Criar circuito	20
6	UC - Criar C1	21
7	UC - Criar C2	22
8	UC - Criar SC	23
9	UC - Criar GT	24
10	UC - Criar piloto	25
11	UC - Participar no campeonato	26
12	UC - Configurar corridas	27
13	UC - Assistir à simulação da corrida	28
14	UC - Assistir à simulação da volta	29
15	UC - Consultar a classificação do campeonato	30

1 Introdução

Na unidade curricular de Desenvolvimento de Sistemas de Software, foi-nos proposta a criação de um sistema que permita simular campeonatos de automobilismo, uma aplicação similar ao *F1 Manager*. Num sistema destes, jogadores inscrevem-se em campeonatos, escolhendo carros e pilotos de uma lista de entidades já criadas. Estes campeonatos são simulados de acordo com as *skills* dos pilotos escolhidos por cada participante e dos seus carros.

Para esta primeira fase do trabalho, apresentamos o nosso modelo de domínio e modelo de *Use Case*, com as funcionalidades para o sistema, devidamente fundamentados neste relatório.

2 Modelo de domínio

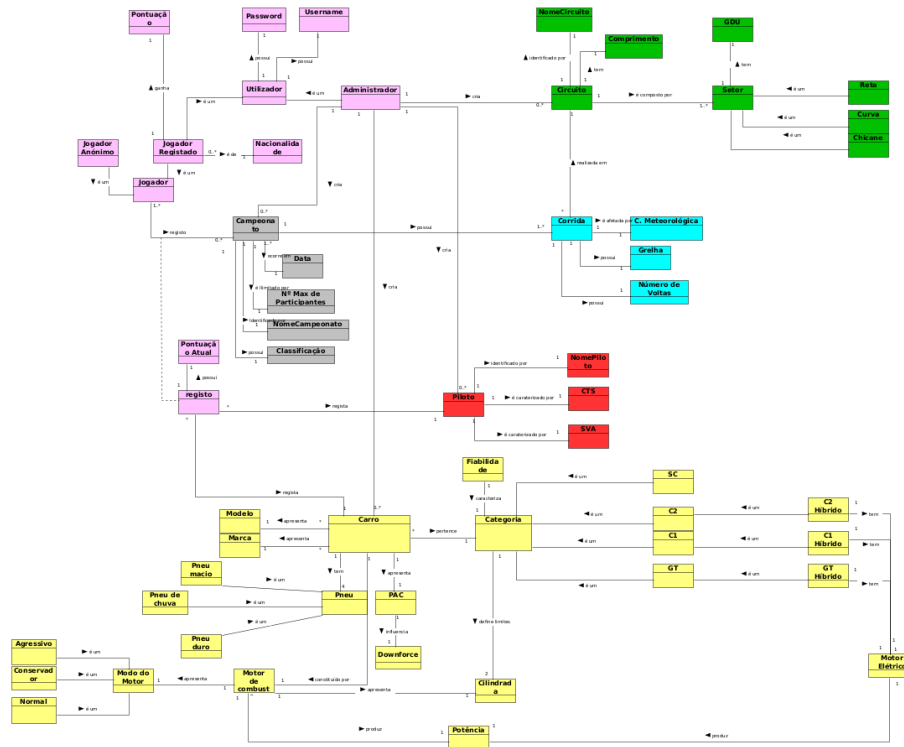


Figura 1: Modelo de domínio

2.1 Utilizadores

Nesta secção do modelo de domínio, procuramos representar todas as entidades relacionadas com os utilizadores do sistema, isto é, neste caso, jogadores e administradores. Um administrador é responsável pela criação dos diversos componentes de jogo - pilotos, carros, campeonatos, circuitos, entre outros - e um jogador participa em diversos campeonatos. No entanto, estas duas entidades são caracterizadas pelo facto de serem ambas utilizadores do sistema, tendo, por isso, que estar registadas no jogo, possuindo quer *username* quer *password*. Os utilizadores são caracterizados ainda por uma nacionalidade. Há ainda a necessidade de representar os jogadores anónimos que não possuem qualquer tipo de registo nem pontuação global.

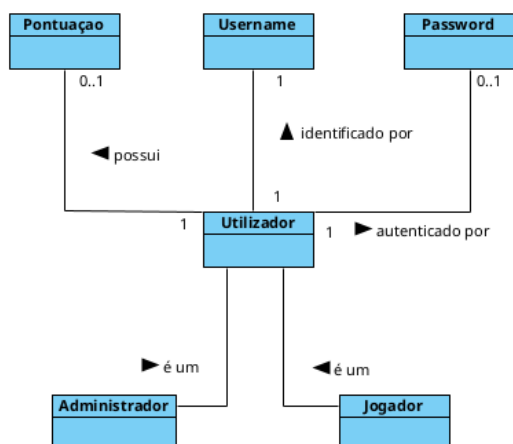


Figura 2: Utilizadores - 1ª Abordagem

Numa primeira abordagem, procuramos englobar os dois tipos de jogadores (registados e anónimos) numa mesma entidade “Utilizador”. Esta entidade poderá, portanto, possuir ou não pontuação e *password*, devendo a multiplicidade associada a esses dois atributos ser 0..1. Contudo, isto levanta alguns problemas, uma vez que permite que haja um utilizador que possua pontuação mas não possua *password*. Um outro problema deve-se à relação “é um” entre administrador e utilizador, que adiciona ao administrador uma pontuação, algo que não faz sentido no sistema que vamos implementar.

De forma a resolver estes problemas, decidimos separar a entidade “Jogador” em “Jogador Registado” e “Jogador Anónimo”, adicionando, em seguida, relações do tipo “é um” destas entidades para a entidade jogador. Podemos

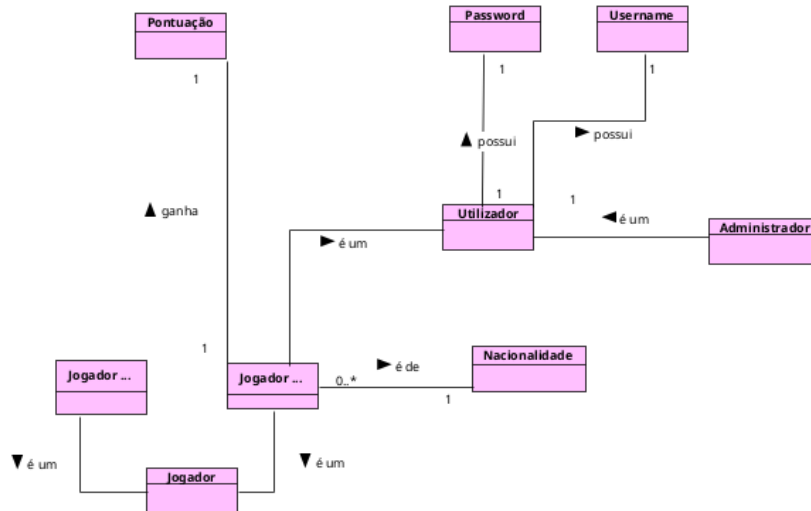


Figura 3: Utilizadores - 2ª Abordagem

também adicionar a pontuação ao jogador registado, pois apenas ele irá participar no ranking global. Por fim, podemos garantir que tanto um jogador como um administrador possuem asseguradamente *password* e *username*.

2.2 Campeonatos/corridas

Na caracterização dos campeonatos, consideramos que estes seriam constituídos por uma ou mais corridas que seriam realizadas em circuitos pré-criados. Um circuito poderia estar presente em várias corridas diferentes. Especificamente, para o campeonato em si, teremos uma classificação geral de todos os pilotos participantes, um limite para o número de participantes e uma data de realização, para além do próprio nome do campeonato. Em relação à corrida, as condições da mesma serão afetadas pela condição meteorológica presente no momento. A corrida é ainda caracterizada por um determinado nº de voltas e por uma grelha de partida.

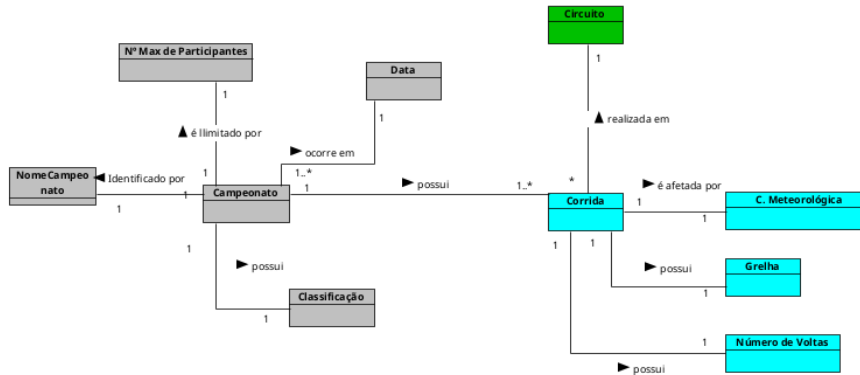


Figura 4: Campeonatos/Corridas - Modelação de domínio

2.3 Circuitos

Em relação aos circuitos, temos de modelar que este é constituído por diversos setores, podendo estes ser retas, curvas ou chicanes, possuindo Graus de Ultrapassagem (GDU) diferentes, dependendo da dificuldade desse segmento. Assim, um circuito é constituído por um ou mais setores que possuem, cada um, um único GDU. As retas, curvas e chicanes são tipos de setores. Para além dos setores, um circuito é ainda caracterizado pelo comprimento, em km, e identificado por um nome único.

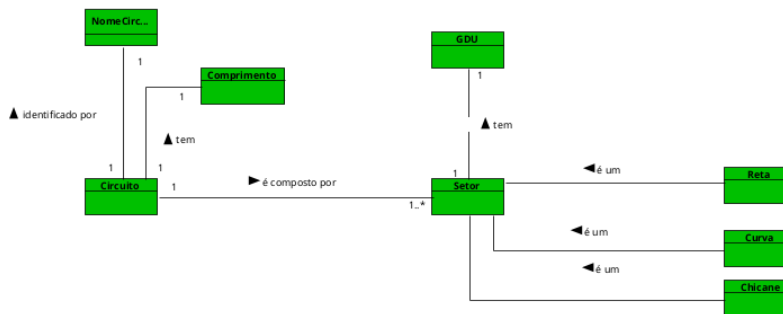


Figura 5: Circuitos - Modelação de domínio

2.4 Carros

No nosso modelo, um carro é constituído por diversos componentes suscetíveis a sofrer alterações. Por exemplo, um carro possui 4 pneus que podem ser duros, macios ou de chuva. Um carro possui também um motor caracterizado por uma potência e por um modo de funcionamento (agressivo, conservador e normal). Para além destes componentes, um carro poderá também ser caracterizado por um Perfil Aerodinâmico do Carro (PAC), que influencia a Downforce que o carro possui. Um carro é caracterizado por uma marca e um modelo. Contudo, diferentes carros podem possuir marcas e modelos iguais.

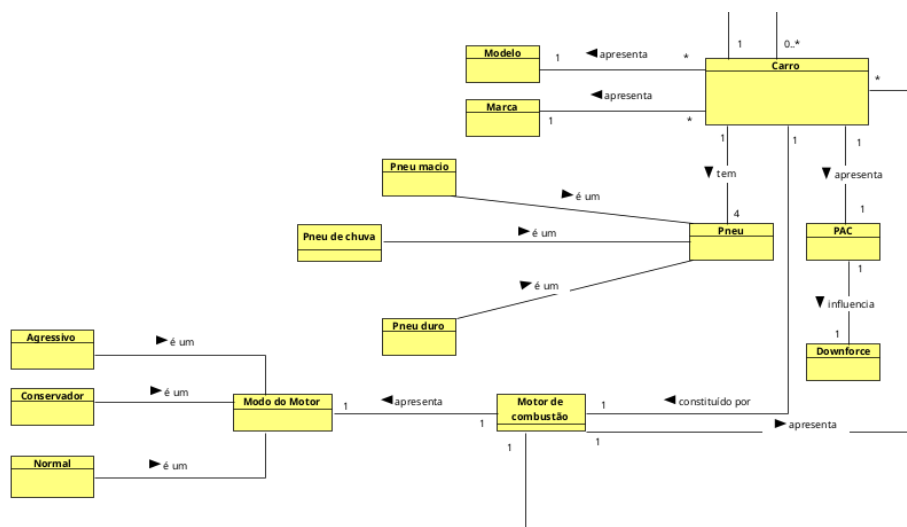


Figura 6: Carros - Modelação de domínio

Para a modelação dos tipos de carro, adicionamos uma entidade abstrata “categoria” que define valores para a fiabilidade e limites para a cilindrada. A razão pela qual adicionamos estes 2 atributos na categoria e não no carro em si deve-se ao facto de que a categoria tem influência nestes parâmetros. Existem 4 categorias de carro (C1, C2, GT e SC) e, para além destas, as respetivas categorias híbridas, exceto para os *Stock Cars*. Consideramos, por isso, que um C1 híbrido é um C1 que, por sua vez, é um carro. O mesmo para as restantes categorias. As categorias híbridas possuem também um outro motor elétrico, caracterizado por uma potência.

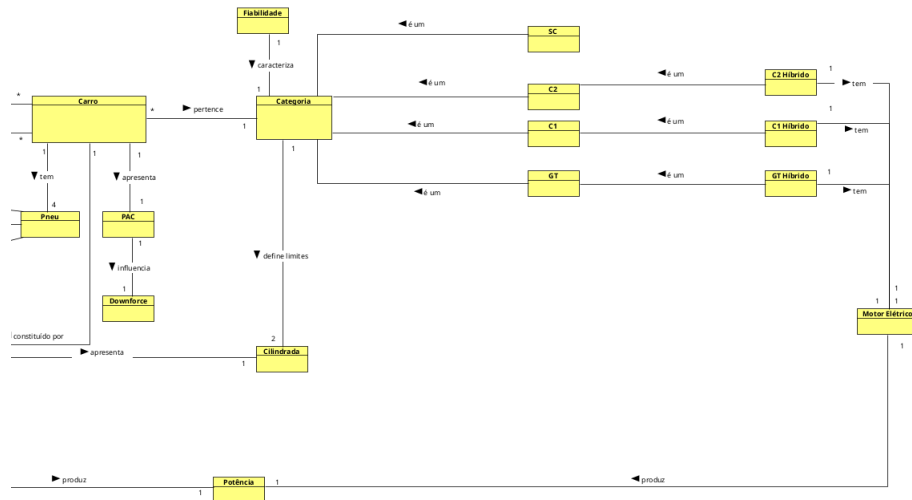


Figura 7: Carros - Modelação de domínio (segunda parte)

2.5 Pilotos

A entidade piloto é caracterizada por um nome identificativo, para além dos critérios de habilidade “CTS” e “SVA”. Estes dois atributos especificam o quão habilidoso o piloto é nos diferentes aspetos da corrida. Por exemplo, para o critério “Chuva vs Tempo Seco”, um valor mais próximo de 0 indica que este é mais indicado para tempos de chuva.

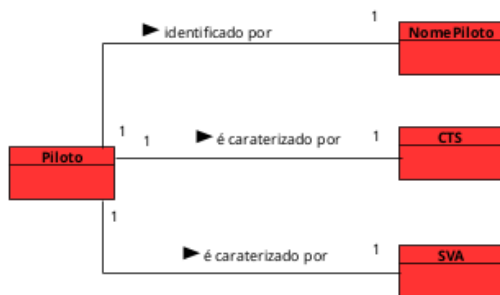


Figura 8: Pilotos - Modelação de domínio

2.6 Participação em campeonato

De modo a representar a participação de um jogador num campeonato, começamos por relacionar o jogador com as entidades campeonato, piloto e carro, separadamente. Contudo, esta abordagem não explicita que a participação de cada jogador em cada campeonato deve ser feita única e exclusivamente através de um piloto e um carro específico.

Inicialmente, para a modelação deste tipo de comportamento, pensamos numa solução com um relacionamento quaternário entre as entidades Jogador, Campeonato, Piloto e Carro com as multiplicidades evidenciadas na figura 8. Contudo, isto levanta problemas de leitura e de inconsistência, uma vez que dá a entender que para cada carro, piloto e campeonato há a possibilidade de ter vários jogadores diferentes.

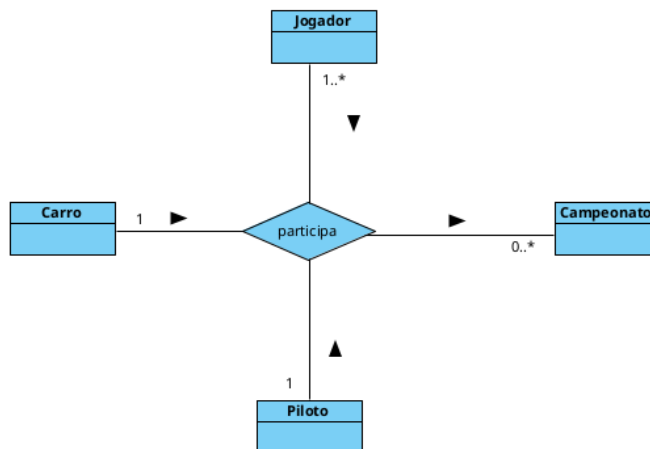


Figura 9: Relação quaternária

De forma a garantir que a participação num campeonato fosse feita obrigatoriamente com a participação de um piloto e de um carro, adicionamos uma classe “Registo” que faz a associação entre Jogador e Campeonato, estando nela associados o carro e o piloto que vão participar nas corridas em representação do Jogador que os seleccionou. Esta acrescenta ainda o registo da pontuação acumulada no campeonato pelo jogador nas diferentes corridas.

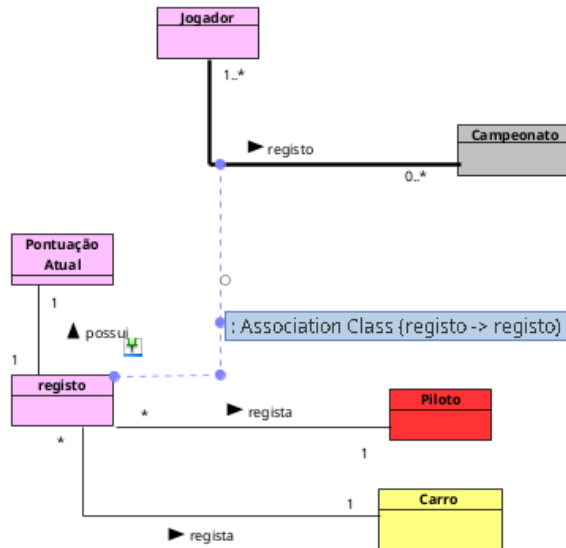


Figura 10: Participação em campeonato

3 Definição de cenários

Para a definição dos casos de uso que o sistema deve suportar, formulamos os seguintes cenários, baseados em alguns já disponibilizados no enunciado do trabalho:

3.1 Cenário 1 - O Francisco regista-se no jogo

O Francisco não possui conta na aplicação. Como tal, escolhe a opção “Registar no Jogo“. Insere um nome de utilizador e uma *password*, dados que o sistema confirma serem válidos. Indica também a nacionalidade: Portuguesa. Está por isso preparado para participar em campeonatos e para concorrer no ranking de pontuações globais.

3.2 Cenário 2 - O José faz login no jogo como administrador

O José é o administrador do jogo e quer entrar na aplicação. Insere, por isso, os seus dados de login no sistema, que o sistema considera como válidos, entrando na aplicação e tendo acesso às funcionalidades que pretendia.

3.3 Cenário 3 - O Francisco faz login no jogo como jogador

O Francisco é um jogador registado do jogo e, como tal, pretende realizar a simulação de uma corrida. Assim, insere os seus dados de login no sistema, mas engana-se num carater da *password*. Contudo, à segunda tentativa, corrige o valor inserido e consegue autenticar-se no sistema.

3.4 Cenário 4 - O José cria o campeonato *CampeUMnato*

Estando já autenticado no sistema como administrador, o José seleciona a opção “Criar campeonato“. Começa por lhe dar o nome de “campeUMnato“, mas esse nome já existe. Por isso, decide criar o campeonato com o nome “CampeUMnato“, adicionando os circuitos “Gualtar Campus“, “Azurém Campus“, “Circuito Sameiro-Bom Jesus“. Por fim, indica o número máximo de jogadores que podem participar: 10, tendo em conta as características dos circuitos que o compõem.

3.5 Cenário 5 - O José cria o circuito *Gualtar Campus*

Depois de ter entrado no sistema como administrador, o José opta por adicionar um novo circuito à lista dos circuitos existentes. Começa por indicar o nome de “Gualtar Campus“. Depois, indica que o mesmo terá um comprimento de 2 km, possuindo 9 curvas e uma chicane. O sistema calcula que o mesmo terá 10 retas e apresenta a lista de todos os setores para que o José indique o GDU de cada um. Para as rectas 1 e 6, e curvas 2 e 3, indica um GDU de possível. Para as retas 4, 5, 7 e 8 e curvas 4, 5, 7 e 8 indica um GDU de impossível. Para os restantes indica um GDU de difícil. Por fim, regista o circuito, indicando que cada corrida nesse circuito deverá ter 10 voltas.

3.6 Cenário 6 - Criação de carros

3.6.1 Cenário 6.1 - O José cria um carro C1

O José está autenticado no jogo e opta por adicionar um novo carro, selecionando a categoria C1. O José indica em seguida a marca e o modelo do carro, um *Porsche Taycan*, a potência do motor elétrico, e a potência do motor a combustão para valores que estão dentro dos estipulados para essa categoria, uma vez que é um carro híbrido. A seguir, escolhe o valor do PAC (0.5).

3.6.2 Cenário 6.2 - O José cria um carro C2

O José está autenticado no jogo e opta por adicionar um novo carro, selecionando a categoria C2. O José indica em seguida a marca e o modelo do carro, um *Porsche 911 Turbo S*, indicando também a cilindrada e a potência do motor de combustão, valores que estão dentro dos estipulados para essa categoria. A seguir, escolhe o valor do PAC (0.2). Uma vez que não há lugar à caracterização

do motor elétrico, visto que o carro não é híbrido, não há lugar à indicação da potência do motor elétrico.

3.6.3 Cenário 6.3 - O José cria um carro GT

O José está autenticado no jogo e opta por adicionar um novo carro, selecionando a categoria GT. O José indica em seguida a marca e o modelo do carro, um *Mercedes-Benz AMG GT*, indicando também a cilindrada e a potência do motor de combustão, valores que estão dentro dos estipulados para essa categoria. Uma vez que não há lugar à caracterização do motor elétrico, visto que o carro não é híbrido, não há lugar à indicação da potência do motor elétrico.

3.6.4 Cenário 6.4 - O José cria um carro SC

O José está autenticado no jogo e opta por adicionar um novo carro, selecionando a categoria SC. O José indica em seguida a marca, o modelo do carro (*Seat Ibiza*) e a potência do motor de combustão, valores que estão dentro dos estipulados para essa categoria.

3.7 Cenário 7 - O José cria o piloto *Battery Voltas*

No papel de administrador, o José escolhe adicionar um novo piloto, dando-lhe o nome de “Battery Voltas”. Em seguida, indica os seus níveis de perícia. No critério “Chuva vs. Tempo Seco” (CTS), indica um valor de 0.6, atribuindo-lhe um ligeiro melhor desempenho em tempo seco. No critério “Segurança vs. Agressividade” (SVA), indica um valor de 0.4, indicando que o piloto tende a arriscar pouco (logo terá alguma maior dificuldade em ultrapassar, mas menor probabilidade de se despistar). Finalmente, regista o piloto, que fica disponível.

3.8 Cenário 8 - O Francisco entra num campeonato

Após se autenticar como jogador, o Francisco entra no jogo e decide participar num novo campeonato. Escolhe, por isso, o campeonato “CampeUMnato” da lista de campeonatos escolhidos. Depois, seleciona o carro e o piloto que melhor se ajustam às características das corridas. Neste caso, opta pelo piloto “Battery Voltas” no carro *Ferrari 488 GTE*. Por fim, adiciona-se à lista de jogadores prontos para começar o campeonato.

3.9 Cenário 9 - O Francisco prepara-se para entrar na corrida

Após todos os jogadores terem entrado, é apresentado o circuito e as condições meteorológicas da próxima corrida. Neste caso, o circuito é o “Gualtar Campus” e a situação meteorológica é de tempo seco. Em seguida, o Francisco decide se pretende alterar a afinação do carro. Verificando as características da corrida, decide alterar o PAC (e por sua vez a downforce) de 0.5 para 0.7, visto que

possui um carro C2. Num próximo passo, escolhe o tipo de pneus para corrida, escolhendo pneus macios e altera o modo de funcionamento do motor para agressivo, aumentando os possíveis ganhos mas também o risco de não terminar a corrida.

3.10 Cenário 10 - O sistema realiza a simulação de uma corrida

Após todos os jogadores terem os carros prontos, a simulação da corrida começa. Os resultados são apresentados setor a setor. Após um início de corrida conservador, a Sara consegue fazer uma ultrapassagem na curva 7 da primeira volta, subindo ao terceiro posto. No entanto, sofre um despiste na sétima volta, passando para a última posição. Contudo, na curva 1 da última volta, o Manuel despista-se e a Sara consegue subir uma posição. No final da corrida são apresentados os resultados. Como todos escolheram carros da categoria C2, com motores de combustão, apenas aparece a classificação dessa categoria 5. Consultando o resultado é possível ver que o Francisco ganhou a corrida, seguido da Daniela, da Sara e do Manuel. Os 12 pontos do primeiro lugar são somados à pontuação do Francisco para este campeonato. A Daniela soma 10, a Sara 8 e o Manuel 6.

3.11 Cenário 11 - O Francisco consulta a classificação de um campeonato

O Francisco já não entrava no jogo há cerca de duas semanas e procura saber em que posição terminou no seu último campeonato. O Francisco recorda-se do campeonato simulado com os seus amigos e indica o nome "CampeUMnato". Decide consultar a classificação geral (para todas as categorias) e verifica que terminara em 2^o posto.

3.12 Cenário 12 - O Francisco consulta a classificação global

O Francisco terminou a sua participação no campeonato e deseja consultar a classificação global do jogo. Seleciona a opção "Consultar por país", selecionando "Portugal" como nacionalidade a consultar. Verifica que está no segundo lugar do ranking do jogo, entre os jogadores portugueses. Mais tarde, opta por consultar os rankings semanais do jogo, onde vê que está na primeira posição.

4 Diagrama de Use Cases

Nesta secção, do diagrama de *Use Cases*, pretendemos representar as funcionalidades do sistema e os seus atores. Podemos distinguir 3 atores: administrador, responsável pela criação e configuração dos diversos componentes do jogo, jogadores, que participam em campeonatos e corridas, e utilizadores, um tipo mais geral que engloba tanto administradores como jogadores, com a possibilidade de registar-se, autenticar-se e consultar os rankings globais do jogo.

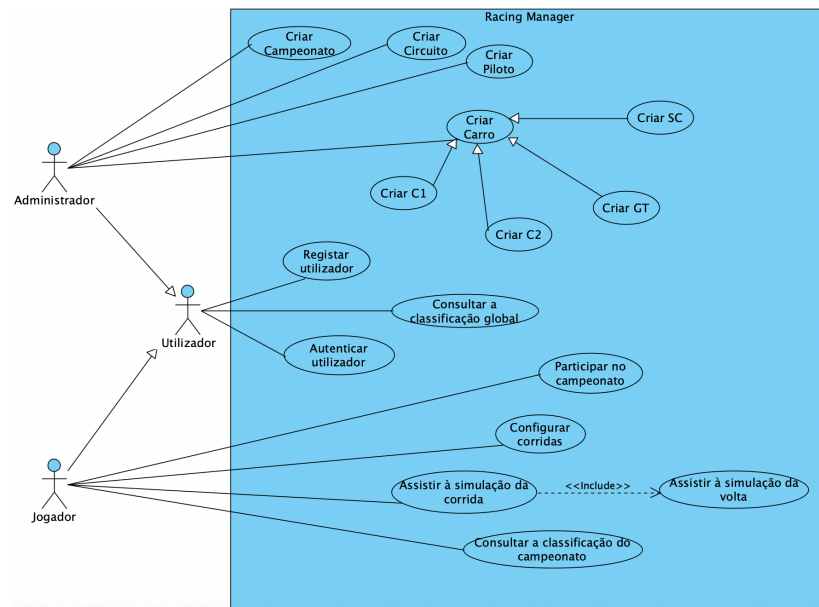


Figura 11: Diagrama de *Use Cases*

Vale a pena fazer referência a dois pontos deste diagrama.

O primeiro diz respeito à relação de herança no *use case* “Criar Carro”. Existem diversos tipos de carros com configurações diferentes e, como tal, existe a necessidade de separar os vários comportamentos. Uma outra forma de resolver o problema seria através da introdução de vários fluxos alternativos. Contudo, isso traduziria-se num *use case* “Criar Carro” bastante extenso, complexo e difícil de ler.

O segundo ponto tem a mesma génese de organizar comportamento. Visto que “Assistir à simulação da corrida” consiste em assistir à simulação das diversas voltas que a constituem, consideramos que a separação deste *use case* em dois *use cases* independentes reduz a complexidade e facilita a leitura.

4.1 Utilizador

4.1.1 Registar utilizador

Use Case	Registar utilizador	
Ator	Utilizador	
Cenários	Cenário 1	
Descrição	O utilizador regista-se como jogador/administrador.	
Pré-Condição	True	
Pós-Condição	O utilizador é registado.	
	Ator	Sistema
Fluxo Normal	1. Indica username, password e nacionalidade para se registar como jogador.	
		2. Valida os dados introduzidos.
		3. Adiciona novo utilizador.
Fluxo Alternativo [Utilizador regista-se como administrador] (Passo 1)	1.1 Indica username e password para se registar como administrador.	
		1.2 Valida os dados introduzidos.
Fluxo de Exceção [Username já existente] (Passo 2)		2.1 Termina o processo.
Fluxo de Exceção [Username já existente] (Passo 1.2)		1.2.1 Termina o processo.

Tabela 1: UC - Registar utilizador

4.1.2 Autenticar utilizador

Use Case	Autenticar utilizador	
Ator	Utilizador	
Cenários	Cenários 2 e 3	
Descrição	O utilizador autentica-se como jogador/administrador.	
Pré-Condição	O utilizador está registado no sistema.	
Pós-Condição	O utilizador é autenticado.	
	Ator	Sistema
Fluxo Normal	1. Indica username e password para se autenticar.	
		2. Valida os dados introduzidos.
Fluxo de Exceção [O utilizador introduziu dados inválidos] (Passo 2)		2.1 Termina o processo.

Tabela 2: UC : Autenticar utilizador

4.1.3 Consultar a classificação global

Use Case	Consultar a classificação global	
Ator	Utilizador	
Cenários	Cenário 12	
Descrição	O utilizador consulta a classificação global do jogo.	
Pré-Condição	O utilizador está autenticado.	
Pós-Condição	O utilizador observa a classificação global do jogo.	
	Ator	Sistema
Fluxo Normal	1. Seleciona a classificação global.	
		2. Determina a classificação global do jogo.
Fluxo Alternativo [Classificação de um país] (Passo 1)	1.1. Seleciona o país.	
		1.2 Determina a classificação global dos utilizadores do país inserido.
Fluxo Alternativo [Classificação de um período de tempo] (Passo 1)	1.1 Seleciona o período de tempo.	
		1.2 Determina a classificação global no período de tempo inserido.

Tabela 3: UC - Consultar a classificação global

4.2 Administrador

4.2.1 Criar Campeonato

Use Case	Criar campeonato	
Ator	Administrador	
Cenários	Cenário 4	
Descrição	O administrador cria e configura um novo campeonato.	
Pré-Condição	O utilizador está autenticado como administrador.	
Pós-Condição	O novo campeonato é adicionado à lista dos campeonatos disponíveis.	
	Ator	Sistema
Fluxo Normal	1. Indica o nome do campeonato.	
		2. Valida o nome do campeonato.
	3. Escolhe manualmente os circuitos de forma ordenada e indica o número máximo de jogadores no campeonato.	
		4. Adiciona o campeonato à lista dos campeonatos disponíveis.
Fluxo Alternativo [Selecionar os circuitos de forma aleatória] (Passo 3)	3.1 Indica o número de circuitos a serem escolhidos.	
		3.2 Gera os circuitos de forma aleatória.
		3.3 Regressa a 4.
Fluxo de Exceção [Já existe um campeonato com este nome] (Passo 2)		2.1 Termina o processo.

Tabela 4: UC - Criar campeonato

4.2.2 Criar Circuito

Use Case	Criar circuito	
Ator	Administrador	
Cenários	Cenário 5	
Descrição	O administrador cria e configura um novo circuito.	
Pré-Condição	O utilizador está autenticado como administrador.	
Pós-Condição	O novo circuito é adicionado à lista de circuitos disponíveis.	
	Ator	Sistema
Fluxo Normal	1. Indica o nome do circuito.	
		2. Valida o nome do circuito.
	3. Indica o comprimento do circuito em km, o número de curvas e o número de chicanes.	
		4. Calcula o número de retas.
	5. Indica o grau de dificuldade de ultrapassagem de cada curva e reta e o número de voltas do circuito.	
		6. Adiciona o novo circuito à lista de circuitos disponíveis.
Fluxo de Exceção [Nome do circuito já existente] (Passo 2)		2.1 Termina o processo.

Tabela 5: UC - Criar circuito

4.2.3 Criar C1

Use Case	Criar C1	
Ator	Administrador	
Cenários	Cenário 6.1	
Descrição	O administrador cria e regista um novo carro C1.	
Pré-Condição	O utilizador está autenticado como administrador.	
Pós-Condição	O carro C1 fica disponível para jogar.	
	Ator	Sistema
Fluxo Normal	1. Escolhe marca, modelo, potência e fiabilidade.	
		2. Verifica que a fiabilidade é aproximadamente 95%.
	3. Indica que carro não é híbrido.	
	4. Indica PAC.	
		5. Valida o PAC
		6. Regista carro C1.
Fluxo Alternativo [Carro é híbrido] (Passo 3)	3.1 Indica que é híbrido e indica potência do motor elétrico.	
		3.2 Regressa a 4.
Fluxo de Exceção [Fiabilidade não é aproximadamente 95%] (Passo 2)		2.1 Verifica que a fiabilidade é demasiado distante de 95%.
		2.2 Termina o processo.
Fluxo de Exceção [Valor PAC inválido] (Passo 5)		5.1 Verifica que o valor PAC não está entre 0 e 1.
		5.2 Termina o processo.

Tabela 6: UC - Criar C1

4.2.4 Criar C2

Use Case	Criar C2	
Ator	Administrador	
Cenários	Cenário 6.2	
Descrição	O administrador cria e regista um novo carro C2.	
Pré-Condição	O utilizador está autenticado como administrador.	
Pós-Condição	O carro C2 fica disponível para jogar.	
	Ator	Sistema
Fluxo Normal	1. Escolhe marca, modelo, cilindrada e potência.	
		2. Valida o valor da cilindrada.
	3. Indica que carro não é híbrido.	
	4. Indica PAC.	
		5. Valida o PAC
		6. Regista carro C2.
Fluxo Alternativo [Carro é híbrido] (Passo 3)	3.1 Indica que é híbrido e indica potência do motor elétrico.	
		3.2 Regressa a 4.
Fluxo de Exceção [Valor da cilindrada inválido] (Passo 2)		2.1 Verifica que o valor cilindrada não está entre 3000-5000 cm³
		2.2 Termina o processo
Fluxo de Exceção [Valor PAC inválido] (Passo 5)		5.1 Verifica que o valor PAC não está entre 0 e 1.
		5.2 Termina o processo.

Tabela 7: UC - Criar C2

4.2.5 Criar SC

Use Case	Criar SC	
Ator	Administrador	
Cenários	Cenário 6.4	
Descrição	O administrador cria e regista um novo carro SC.	
Pré-Condição	O utilizador está autenticado como administrador.	
Pós-Condição	O carro SC fica disponível para jogar.	
	Ator	Sistema
Fluxo Normal	1. Escolhe marca, modelo e potência.	
	2. Indica PAC.	
		3. Valida o PAC.
		4. Regista carro SC.
Fluxo de Exceção [Valor PAC inválido] (Passo 3)		3.1 Verifica que o valor PAC não está entre 0 e 1.
		3.2 Termina o processo.

Tabela 8: UC - Criar SC

4.2.6 Criar GT

Use Case	Criar GT	
Ator	Administrador	
Cenários	Cenário 6.3	
Descrição	O administrador cria e regista um novo carro GT.	
Pré-Condição	O utilizador está autenticado como administrador.	
Pós-Condição	O carro GT fica disponível para jogar.	
	Ator	Sistema
Fluxo Normal	1. Escolhe marca, modelo, cilindrada e potência.	
		2. Valida valor da cilindrada.
	3. Indica que carro não é híbrido.	
	4. Indica PAC.	
		5. Valida o PAC.
		6. Regista carro GT.
Fluxo Alternativo [Carro é híbrido] (Passo 3)	3.1 Indica que é híbrido e indica potência do motor elétrico.	
		3.2 Regressa a 4.
Fluxo de Exceção [Valor da cilindrada inválido] (Passo 2)		2.1 Verifica que o valor da cilindrada não está entre 2000-4000 cm³.
		2.2 Termina o processo.
Fluxo de Exceção [Valor PAC inválido] (Passo 5)		5.1 Verifica que o valor PAC não está entre 0 e 1.
		5.2 Termina o processo.

Tabela 9: UC - Criar GT

4.2.7 Criar Piloto

Use Case	Criar piloto	
Ator	Administrador	
Cenários	Cenário 7	
Descrição	O administrador cria e configura um novo piloto.	
Pré-Condição	O utilizador está autenticado como administrador.	
Pós-Condição	O novo piloto é adicionado à lista de pilotos disponíveis.	
	Ator	Sistema
Fluxo Normal	1. Indica o nome do piloto.	
		2. Valida o nome do piloto.
	3. Indica o nível de perícia do piloto no critério "Chuva vs Tempo Seco" (CTS).	
		4. Valida o valor introduzido no critério CTS.
	5. Indica o nível de perícia do piloto no critério "Segurança vs Agressividade" (SVA).	
		6. Valida o valor introduzido no critério SVA.
Fluxo Alternativo [Níveis de perícia standard] (Passo 3)		7. Regista e adiciona o novo piloto à lista de pilotos disponíveis.
Fluxo de Exceção [Nome do piloto inválido] (Passo 2)		3.1 Atribui os valores default para o novo piloto.
		3.2 Regressa a 7.
Fluxo de Exceção [Nome do piloto inválido] (Passo 2)		2.1 Termina o processo.
Fluxo de Exceção [CTS inválido] (Passo 3)		3.1 Termina o processo.
Fluxo de Exceção [SVA inválido] (Passo 5)		5.1 Termina o processo.

Tabela 10: UC - Criar piloto

4.3 Jogador

4.3.1 Participar no campeonato

Use Case	Participar no campeonato	
Ator	Jogador	
Cenários	Cenário 8	
Descrição	O jogador escolhe o carro, o piloto e prepara-se para entrar no campeonato.	
Pré-Condição	O utilizador está autenticado como jogador.	
Pós-Condição	O jogador está pronto para participar no campeonato.	
	Ator	Sistema
Fluxo Normal	1. Escolhe o campeonato, avaliando os circuitos escolhidos.	
	2. Escolhe o carro com o qual vai participar nas diversas corridas.	
	3. Escolhe o piloto que o vai representar.	
		4. Adiciona o registo do jogador ao campeonato.

Tabela 11: UC - Participar no campeonato

4.3.2 Configurar corridas

Use Case	Configurar corridas	
Ator	Jogador	
Cenários	Cenário 9	
Descrição	O jogador configura as características do carro, os pneus e o modo do motor para participar nas corridas do campeonato.	
Pré-Condição	Todos os jogadores já se encontram registados no campeonato.	
Pós-Condição	As características do carro foram configuradas.	
	Ator	Sistema
Fluxo Normal		1. Indica as condições meteorológicas da corrida.
		2. Calcula o número de afinações restantes do utilizador.
	3. Pretende alterar a afinação e indica o valor da downforce do carro.	
		4. Valida o valor da downforce.
	5. Escolhe o modo de funcionamento do motor.	
	6. Escolhe o tipo de pneus.	
		7. Regista as alterações.
Fluxo Alternativo [Não pretende alterar a Downforce do carro] (Passo 3)		3.1 Regressa a 5.
Fluxo Alternativo [Não pode/prende alterar a afinação ou número de afinações esgotadas] (Passo 3)		3.1 Regressa a 6
Fluxo de Exceção [Valor da downforce inválido] (Passo 3)		3.1 Termina o processo.

Tabela 12: UC - Configurar corridas

4.3.3 Assistir à simulação da corrida

Use Case	Assistir à simulação da corrida	
Ator	Jogador	
Cenários	Cenário 10	
Descrição	Começa a corrida, procedendo-se à simulação da mesma.	
Pré-Condição	Todos os jogadores possuem os carros prontos.	
Pós-Condição	O sistema atualiza as tabelas de classificação do campeonato.	
	Ator	Sistema
Fluxo Normal		1. Determina a grelha de partida.
		2. Começa a simulação da corrida.
	3. <<include>> Assistir à simulação da volta.	
		4. A corrida termina e determina os resultados finais.
Fluxo Alternativo [Número de voltas restantes > 0] (Passo 4)		4.1 Informa a classificação no final da volta.
		4.2 Regressa a 3.

Tabela 13: UC - Assistir à simulação da corrida

4.3.4 Assistir à simulação da volta

Use Case	Assistir à simulação da volta	
Ator	Jogador	
Cenários	Cenário 10	
Descrição	O jogador assiste à simulação de uma volta de uma corrida.	
Pré-Condição	A simulação da corrida foi iniciada.	
Pós-Condição	Uma volta foi simulada e a classificação da corrida foi atualizada.	
	Ator	Sistema
Fluxo Normal		1. Decide que o carro mantém a sua posição.
		2. Termina a simulação dessa volta.
Fluxo Alternativo [Ocorre ultrapassagem] (Passo 1)		1.1 Decide que o carro seguinte é ultrapassado.
		1.2 Atualiza a classificação da corrida.
		1.3 Regressa a 2.
Fluxo Alternativo [Número de setores restantes > 0] (Passo 2)		2.1 Regressa a 1.
Fluxo de Exceção [Piloto abandona a corrida] (Passo 1)		1.1 Deteta que o carro de um piloto sofre uma avaria.
		1.2 Marca esse jogador como inapto para continuar a corrida.
		1.3 Atualiza a classificação da corrida.
		1.4 Termina a simulação da corrida para esse jogador.

Tabela 14: UC - Assistir à simulação da volta

4.3.5 Consultar a classificação do campeonato

Use Case	Consultar a classificação do campeonato	
Ator	Jogador	
Cenários	Cenário 11	
Descrição	O jogador consulta a classificação de um campeonato.	
Pré-Condição	O jogador encontra-se presente ou participou no campeonato.	
Pós-Condição	O jogador observa a classificação do campeonato.	
	Ator	Sistema
Fluxo Normal	1. Insere o nome do campeonato.	
		2. Valida o nome inserido.
	3. Escolhe consultar a classificação global do campeonato (todas as categorias).	
		4. Apresenta a classificação global do campeonato constituída pelo nome dos pilotos e pontuação atual.
Fluxo Alternativo [O jogador já se encontra no campeonato] (Passo 1)		1.1 Apresenta a classificação do campeonato.
Fluxo alternativo [Classificação por categorias] (Passo 3)	3.1 Indica a categoria que pretende visualizar.	
		3.2 Apresenta a classificação nessa categoria.
Fluxo de Exceção [Nome do campeonato não existe] (Passo 2)		2.1 Termina o processo.

Tabela 15: UC - Consultar a classificação do campeonato

5 Análise crítica dos resultados obtidos

Nesta primeira fase do projeto realizado no âmbito da unidade curricular de Desenvolvimento de Sistemas de Software, procedemos à análise e modelação do sistema que iremos desenvolver.

Num primeiro momento, elaboramos um modelo de domínio em que representamos todas as entidades que têm relevância no sistema em questão. Com a ajuda da linguagem de modelação UML, pudemos compreender de uma forma mais abstrata as relações entre os vários componentes deste sistema de *software*. Numa segunda etapa, realizamos o levantamento das funcionalidades que a aplicação deve suportar, tendo por base o enunciado e alguma experiência pessoal com simuladores do género.

Em ambas as fases, pudemos utilizar a ferramenta de modelação *Visual Paradigm* que se revelou bastante útil para modelar os diagramas apresentados. Fazemos, por isso, uma avaliação bastante positiva acerca dos resultados obtidos, considerando, assim, estar aptos para avançar para a fase da concepção da solução, com a modelação conceptual e comportamental do sistema.