



UNIVERSIDADE DO MINHO  
Departamento de Informática

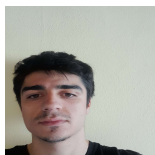
DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE SOFTWARE

# Simulador de Corridas

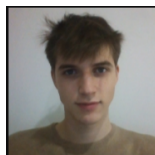
Grupo 7

**Feito por:**

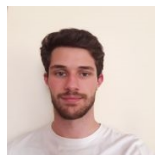
Dinis Gonçalves Estrada (A97503)  
Eduardo Miguel Pacheco Silva (A95345)  
Emanuel Lopes Monteiro da Silva (A95114)  
João Gonçalo de Faria Melo (A95085)  
João Miguel da Silva Pinto Ferreira (A89497)



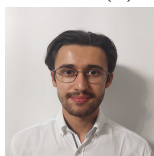
(a) Dinis Estrada



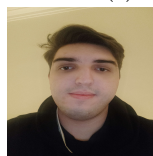
(b) Eduardo Silva



(c) Emanuel Silva



(d) João Melo



(e) João Ferreira

October 20, 2022  
Ano Letivo 2022/23

## Conteúdo

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Objetivo do trabalho</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Modelo de Domínio</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>Modelo de Use Cases</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>Use Cases</b>	<b>5</b>
5.1	Registrar . . . . .	5
5.1.1	Registrar como Administrador . . . . .	5
5.1.2	Registrar como Jogador . . . . .	5
5.2	Efetuar Autenticação . . . . .	6
5.2.1	Efetuar Autenticação como Administrador . . . . .	6
5.2.2	Efetuar Autenticação como Jogador . . . . .	6
5.3	Adicionar campeonato . . . . .	7
5.4	Adicionar Circuito . . . . .	8
5.5	Adicionar Piloto . . . . .	9
5.6	Adicionar Carro . . . . .	9
5.6.1	Adicionar carro categoria C1 . . . . .	9
5.6.2	Adicionar carro categoria C2 . . . . .	10
5.6.3	Adicionar carro categoria GT . . . . .	12
5.6.4	Adicionar carro categoria SC . . . . .	13
5.7	Jogar Campeonato . . . . .	14
<b>6</b>	<b>Análise Crítica</b>	<b>15</b>

# 1 Introdução

No âmbito da unidade curricular de Desenvolvimento de Sistemas de Software foi -nos proposto, numa fase inicial, o desenvolvimento de diagramas de Domínio e diagrama de Use Case para uma aplicação similar ao F1 Manager. Solicitou-se a criação de um sistema que simule corridas, bem como as entidades que com ele interagem, com base nos cenários apresentados no enunciado do trabalho.

## 2 Objetivo do trabalho

Pretende-se que se conceba e, posteriormente, implemente um sistema que permita simular campeonatos de automobilismo. A génese da aplicação pedida é similar à do F1 Manager. A aplicação a criar é na sua essência um jogo, em que os utilizadores registados no mesmo competem em provas automobilísticas que o software vai simular.

## 3 Modelo de Domínio

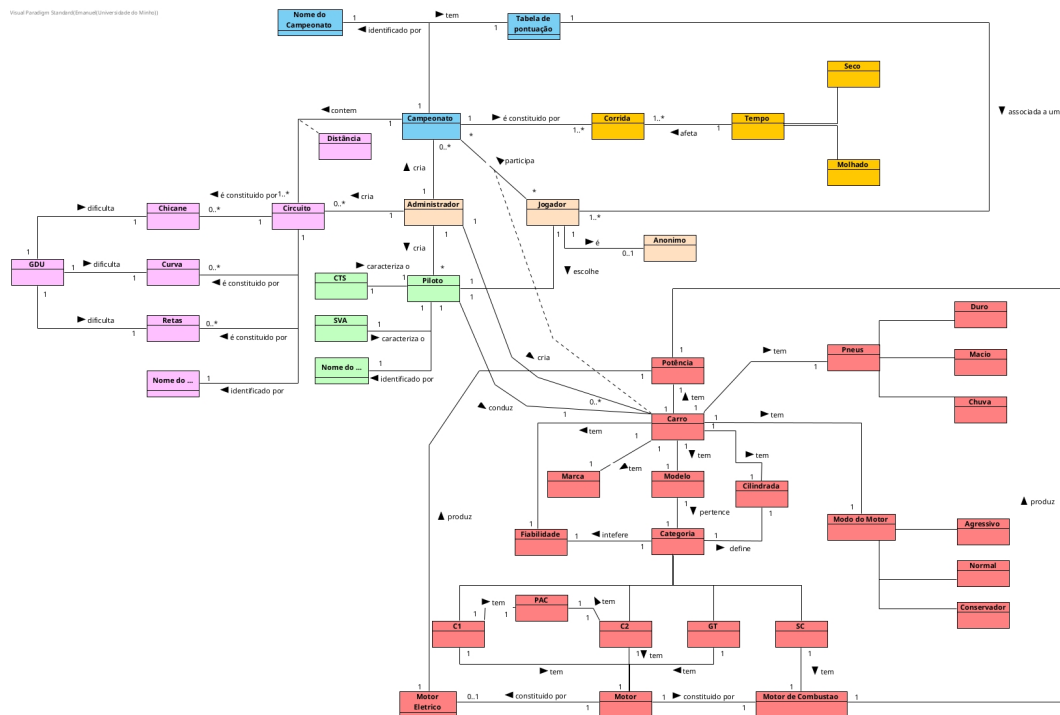


Figure 2: Modelo de Domínio

Depois de analisar todos os cenários apresentados no enunciado e de debater várias ideias entre os elementos do grupo foi possível organizar e encaixar a nossa interpretação num modelo de domínio.

Existem 3 tipos de utilizador: o Administrador que pode criar os campeonatos, circuitos, pilotos e carros; o Jogador que participa no campeonato, escolhe o piloto e o carro e personaliza-o; o Anónimo também é um jogador mas não fica com a sua pontuação num campeonato contabilizado no ranking.

O Carro é constituído pela marca, modelo, categoria, motor, estes atributos é o administrador que modifica ao criar o carro sendo que o resto dos atributos, tipo de pneus, modo de motor e afinação aerodinâmica é o jogador que escolhe antes da corrida.

O Circuito é identificado pelo seu nome, é composto pela distância e possuiu retas, curvas e chicanes. O administrador pode alterar em cada parte do circuito o GDU (Grau Dificuldade Ultrapassagem) sendo que nas chicanes é sempre impossível.

O Piloto é caracterizado pelo seu nome, pelo "CTS" que indica a sua habilidade em tempo de chuva vs em tempo seco e pelo "SVA" que indica a tendência do piloto em arriscar.

O Campeonato é constituído por vários circuitos, jogadores, e por sua vez carros e pilotos, para além destas entidades também possui uma tabela de pontuação onde regista a pontuação de cada jogador e conforme estejam, ou não, autenticados esta é contabilizada no ranking. As várias corridas de um campeonato também possuem a variável do tempo, situação meteorológica, que pode ser seco ou molhado.

## 4 Modelo de Use Cases

O diagrama de Use Case da figura 2 na nossa perspectiva transmite o funcionamento do sistema de simulação de corridas. Neste sistema interagem 3 atores, o administrador, o jogador e o anônimo. O administrador é responsável pela criação de todos os elementos constituintes do campeonato, e o próprio. O jogador, bem como o administrador, têm que se autenticar, sendo que apenas o jogador consegue efetivamente participar e jogar no campeonato. Por fim o último ator, o visitante, tem as mesmas permissões do jogador mas as suas pontuações não ficam contabilizadas no ranking do simulador.

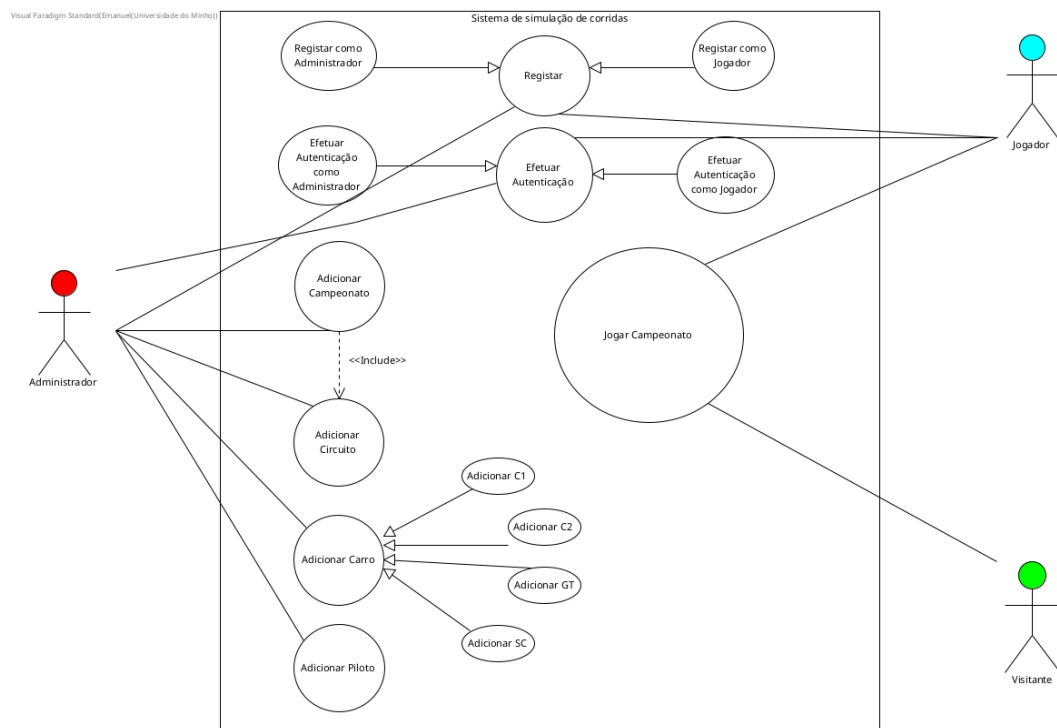


Figure 3: Modelo de Use Cases

## 5 Use Cases

### 5.1 Registrar

#### 5.1.1 Registrar como Administrador

**Descrição:**

Utilizador regista-se na aplicação como administrador.

**Cenário:**

O José abre a aplicação e indica que pretende criar uma conta como administrador. O José indica as credenciais que pretende utilizar e regista-se como administrador.

**Pré-Condição:**

True.

**Pós-Condição:**

1. O utilizador regista-se com sucesso.

**Fluxo Normal:**

1. Utilizador indica que pretende criar uma conta como administrador.
2. Utilizador insere as credenciais para a sua nova conta.
3. Sistema cria e regista a nova conta.

#### 5.1.2 Registrar como Jogador

**Descrição:**

Utilizador regista-se na aplicação como jogador.

**Cenário:**

O Jorge abre a aplicação e indica que pretende criar uma conta como jogador. O Jorge indica as credenciais que pretende utilizar e regista-se como jogador.

**Pré-Condição:**

True.

**Pós-Condição:**

1. O utilizador regista-se com sucesso.

**Fluxo Normal:**

1. Utilizador indica que pretende criar uma conta como jogador.
2. Utilizador insere as credenciais para a sua nova conta.
3. Sistema cria e regista a nova conta.

## **5.2 Efetuar Autenticação**

### **5.2.1 Efetuar Autenticação como Administrador**

**Descrição:**

Utilizador autentica-se na aplicação como administrador.

**Cenário:**

O José abre a aplicação e autentica-se como administrador.

**Pré-Condição:**

O utilizador deve estar registado como administrador.

**Pós-Condição:**

O utilizador autentica-se com sucesso, ficando disponíveis as funcionalidades da aplicação para administradores.

**Fluxo Normal:**

1. Utilizador apresenta as suas credenciais.
2. Sistema valida as credenciais.
3. Sistema permite o acesso, apresentando as funcionalidades disponíveis para o administrador.

**Fluxo De Exceção(1): [credenciais incorretas] (passo 2)**

- 2.1. Sistema verifica que as credenciais não correspondem a uma conta existente.
- 2.2. Sistema nega o acesso ao utilizador.

### **5.2.2 Efetuar Autenticação como Jogador**

**Descrição:**

Utilizador autentica-se na aplicação como jogador.

**Cenário:**

O Jorge abre a aplicação e autentica-se como jogador.

**Pré-Condição:**

1. O utilizador deve estar registado como jogador.

**Pós-Condição:**

1. O utilizador autentica-se com sucesso, ficando disponíveis as funcionalidades da aplicação para jogadores.

**Fluxo Normal:**

1. Utilizador apresenta as suas credenciais.

2. Sistema valida as credenciais.
3. Sistema permite o acesso, apresentando as funcionalidades disponíveis para o jogador.

**Fluxo De Exceção(2): [credenciais incorretas] (passo 2)**

- 2.1. Sistema verifica que as credenciais não correspondem a uma conta existente.
- 2.2. Sistema nega o acesso ao utilizador.

### 5.3 Adicionar campeonato

**Descrição:**

Administrador adiciona um campeonato à lista de campeonatos.

**Cenário:**

O José faz login no jogo como administrador e adiciona um campeonato à lista de campeonatos disponíveis. Começa por lhe dar o nome “CampeUMnato”. De seguida, escolhe os circuitos “Gualtar Campus”, “Azurém Campus” e “Circuito Sameiro- Bom Jesus” da lista de circuitos disponíveis. Depois de consultar a lista de campeonatos atualmente disponíveis para jogar, decide adicionar o “CampeUMnato” ‘a mesma, pelo que este fica imediatamente disponível para ser jogado.

**Pré-Condição:**

1. Utilizador autenticou-se como administrador.

**Pós-Condição:**

1. Campeonato é adicionado à lista de campeonatos.
2. Campeonato fica imediatamente disponível para ser jogado.

**Fluxo Normal:**

1. Administrador indica que pretende criar um campeonato.
2. Administrador atribui um nome ao campeonato.
3. Escolhe os circuitos a adicionar ao campeonato.
4. Faz a confirmação e o campeonato é adicionado, ficando disponível para ser jogado.

**Fluxo Alternativo(1): [Administrador escolhe criar circuito] (passo 3)**

- 3.1 Escolhe criar circuito.
- 3.2 *« include » AdicionarCircuito*
- 3.3 Escolhe os circuitos a adicionar ao campeonato. 3.3 Retorna a (passo 7)

**Fluxo De Exceção(2): [Administrador cancela a criação do campeonato (passo 4)]**



- 4.1. Administrador decide cancelar a criação do campeonato.
- 4.2. Aplicação abandona a criação do campeonato.

## 5.4 Adicionar Circuito

### Descrição:

O jogador cria um circuito.

### Cenário:

O José faz login no jogo como administrador e opta por adicionar um novo circuito. Indica como nome do novo circuito a adicionar “Gualtar Campus”. De seguida, indica que o mesmo tem 2Km, 9 curvas e 1 chicane. Com essa informação, o sistema calcula que o circuito tem 10 rectas e apresenta a lista de curvas e rectas de modo a que o José indique o grau de dificuldade de ultrapassagem (GDU) em cada uma (as chicanes têm sempre um GDU de difícil). Para as rectas 1 e 6, e curvas 2 e 3, indica um GDU de possível. Para as rectas 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. Finalmente, regista o circuito, indicando que cada corrida deverá ter 10 voltas. O circuito passa a estar disponível para integrar campeonatos.

### Pré-Condição:

1. Utilizador autenticou-se como administrador.

### Pós-Condição:

1. Circuito é adicionado à lista de circuitos.
2. Circuito fica imediatamente disponível para ser jogado.

### Fluxo Normal:

1. Administrador indica que pretende criar um circuito.
2. Sistema pede o nome do circuito, a distância, o número de curvas e o número de chicanes.
3. Administrador atribui um nome, uma distância, um número de curvas e um número de chicanes ao circuito.
4. Sistema calcula o número de retas.
5. Sistema pede o grau de dificuldade de ultrapassagem (GDU) das curvas, chicanes e retas.
6. Administrador atribui um GDU a cada curva, chicane e reta do circuito.
7. Faz a confirmação e o circuito é adicionado, ficando disponível para ser jogado.

### Fluxo De Exceção(1): [Administrador cancela a criação do circuito (passo 7)]

- 7.1. Administrador decide cancelar a criação do circuito.
- 7.2. Aplicação abandona a criação do circuito.

## 5.5 Adicionar Piloto

### Descrição:

Administrador adiciona um piloto à lista de pilotos.

### Cenário:

O José faz login no jogo como administrador e decide adicionar um novo piloto. Começa por indicar que o nome será “Battery Voltas” e, de seguida, os seus níveis de perícia. No critério “Chuva vs. Tempo Seco” (CTS), indicou um valor de 0.6, indicando um ligeiro melhor desempenho em tempo seco. No critério “Segurança vs. Agressividade” (SVA), indicou um valor de 0.4, indicando que o piloto tende a arrisca pouco (logo terá alguma maior dificuldade em ultrapassar, mas menor probabilidade de se despistar). Finalmente, regista o piloto, que fica disponível.

### Pré-Condição:

1. Utilizador autenticou-se como administrador.

### Pós-Condição:

1. Piloto é adicionado à lista de campeonatos.
2. Piloto fica imediatamente disponível.

### Fluxo Normal:

1. Administrador indica que pretende criar um piloto.
2. Sistema pede o nome do piloto e os respetivos níveis de perícia.
3. Administrador atribui nome e os níveis de perícia (CTS e SVA) ao piloto.
4. Faz a confirmação, regista e adiciona piloto.

### Fluxo De Exceção(1): [Administrador decide cancelar a criação do piloto]

1. Administrador decide cancelar a criação do piloto.
2. A aplicação abandona a criação do piloto.

## 5.6 Adicionar Carro

### 5.6.1 Adicionar carro categoria C1

### Descrição:

Administrador adiciona um carro da categoria C1 à lista de carros.

### Cenário:

O José faz login no jogo como administrador e opta por adicionar um novo carro. Começa por consultar as categorias disponíveis nesta versão do jogo (C1, C2, GT, SC). Decide adicionar um carro da categoria C1. Pretende criar um carro não-híbrido com marca e modelo Protocedes Y33. Já sabe que a cilindrada tem de ser 6000cm<sup>3</sup> e indica uma potência de 900CV e indica um PAC de 0.62.

**Pré-Condição:**

1. Ator autenticado como "administrador".

**Pós-Condição:**

1. Carro é adicionado à lista de carros da sua categoria;
2. Carro fica imediatamente disponível para ser utilizado.

**Fluxo Normal:**

1. Sistema apresenta características necessárias para C1 (Marca, Modelo, Cilindrada, Potência).
2. Administrador indica marca, modelo, cilindrada e potência.
3. Sistema valida características
4. Sistema ajusta fiabilidade para um valor próximo de 95%.
5. Sistema pede PAC e indica que  $0 < PAC \leq 1$ .
6. Administrador indica PAC.
7. Administrador indica que carro não é híbrido.
8. Sistema regista carro e este fica disponível para jogar.

**Fluxo Alternativo(1): [Indica que carro é híbrido] (passo 7)**

- 7.1 Sistema pede potência de motor elétrico.
- 7.2 Administrador indica valor de potência.
- 7.3 Sistema ajusta fiabilidade para um novo valor ( $< 95\%$ ).
- 7.4 (passo 8)

**Fluxo De Exceção(2): [Características Inválidas] (passo 3)**

- 3.1. Sistema indica que características são inválidas e fecha a janela de funcionalidade

**Fluxo de Exceção(3): [Administrador decide cancelar criação]**

1. Administrador decide não adicionar carro C1
2. Sistema retorna ao menu de funcionalidade de adicionar carro

**5.6.2 Adicionar carro categoria C2****Descrição:**

Administrador adiciona um carro da categoria C2 à lista de carros.

**Cenário:**

O José faz login no jogo como administrador e opta por adicionar um novo carro. Começa por consultar as categorias disponíveis nesta versão do jogo (C1, C2, GT, SC).

O José opta pela categoria "C2" e, de seguida, indica a marca e modelo do carro: um Ferrari 488 GTE. O José sabe que a cilindrada é de 3902cm<sup>3</sup> e a

potência do motor de combustão de 661CV e fornece esses valores. Uma vez que o carro não é híbrido, não há lugar à indicação da potência do motor elétrico. Finalmente, escolhe o perfil aerodinâmico do carro (PAC). Considerando as características do mesmo indica um valor de 0.21 e termina o registo do carro, que fica disponível para ser utilizado em jogos.

**Pré-Condição:**

1. Ator autenticado como "administrador"

**Pós-Condição:**

1. Item Carro é adicionado à lista de carros da sua categoria;
2. Carro fica imediatamente disponível para ser utilizado.

**Fluxo Normal:**

1. Sistema apresenta características necessárias para C2 (Marca, Modelo, Cilindrada, Potência).
2. Administrador indica marca, modelo, cilindrada e potência.
3. Sistema valida características
4. Sistema ajusta fiabilidade para um valor próximo de 80%.
5. Sistema pede PAC e indica que  $0 < PAC \leq 1$ .
6. Administrador indica PAC.
7. Administrador indica que carro não é híbrido.
8. Sistema regista carro e este fica disponível para jogar.

**Fluxo Alternativo(1): [Indica que carro é híbrido] (passo 7)**

- 7.1 Sistema pede potência de motor elétrico.
- 7.2 Administrador indica valor de potência.
- 7.3 Sistema ajusta fiabilidade para um novo valor ( $< 80\%$ ).
- 7.4 (passo 8)

**Fluxo De Exceção(2): [Características Inválidas] (passo 3)**

- 3.1. Sistema indica que características são inválidas e fecha a janela de funcionalidade

**Fluxo de Exceção(3): [Administrador decide cancelar criação]**

1. Administrador decide não adicionar carro C2
2. Sistema retorna ao menu de funcionalidade de adicionar carro

### 5.6.3 Adicionar carro categoria GT

#### Descrição:

Administrador adiciona um carro da categoria GT à lista de carros

#### Cenário:

O José faz login no jogo como administrador e opta por adicionar um novo carro. Começa por consultar as categorias disponíveis nesta versão do jogo (C1, C2, GT, SC).

Decide adicionar um carro da categoria GT. Neste caso, um Porsche 911 GT3. Sabe que a cilindrada é de 3996cm<sup>3</sup> e a potência do motor de combustão é de 510CV e fornece esses valores. Uma vez que o carro não é híbrido, não há lugar à indicação da potência do motor eléctrico, registando o carro, ficando este disponível para ser utilizado.

#### Pré-Condição:

1. Ator autenticado como "administrador"

#### Pós-Condição:

1. Carro é adicionado à lista de carros da sua categoria;
2. Carro fica imediatamente disponível para ser utilizado.

#### Fluxo Normal:

1. Sistema apresenta características necessárias para GT (Marca, Modelo, Cilindrada, Potência).
2. Administrador indica marca, modelo, cilindrada e potência.
3. Sistema valida características
4. Sistema ajusta fiabilidade tendo em conta as características da categoria GT.
5. Administrador indica que carro não é híbrido.
6. Sistema regista carro e este fica disponível para jogar.

#### Fluxo Alternativo(1): [Indica que carro é híbrido] (passo 5)

- 5.1 Sistema pede potência de motor eléctrico.
- 5.2 Administrador indica valor de potência.
- 5.3 Sistema ajusta fiabilidade para um novo valor inferior ao inicial.
- 5.4 (passo 6)

#### Fluxo Exceção(2): [Características Inválidas] (passo 3)

- 3.1. Sistema indica que características são inválidas e fecha a janela de funcionalidade

#### Fluxo Exceção(2): [Administrador decide cancelar criação]

1. Administrador decide não adicionar carro GT
2. Sistema retorna ao menu de funcionalidade de adicionar carro

#### 5.6.4 Adicionar carro categoria SC

**Descrição:**

Administrador adiciona um carro da categoria SC à lista de carros.

**Cenário:**

O José faz login no jogo como administrador e opta por adicionar um novo carro. Começa por consultar as categorias disponíveis nesta versão do jogo (C1, C2, GT, SC). Decide adicionar um carro da categoria SC, e indica a marca e modelo: um Toyoda Camryl. Sabe que o carro tem 2500cm<sup>3</sup> de cilindrada e 218cv de potência e indica esses valores. Uma vez que o carro não é híbrido, não há lugar à indicação da potência do motor elétrico. Por fim, regista o carro, ficando este disponível para ser utilizado.

**Pré-Condição:**

1. Ator autenticado como "administrador".

**Pós-Condição:**

1. Carro é adicionado á lista de carros da sua categoria;
2. Carro fica imediatamente disponível para ser utilizado.

**Fluxo Normal:**

1. Sistema apresenta características necessárias para SC (Marca, Modelo, Cilindrada, Potência).
2. Administrador indica marca, modelo, cilindrada e potência.
3. Sistema valida características
4. Sistema calcula a fiabilidade base do carro.
5. Sistema regista carro e este fica disponível para jogar.

**Fluxo Exceção(1):**[Características Inválidas] (passo 3)

3.1. Sistema indica que as características são inválidas e fecha a janela de funcionalidade.

**Fluxo Exceção(2):**[Administrador decide cancelar criação]

1. Administrador decide não adicionar carro SC
2. Sistema retorna ao menu de funcionalidade de adicionar carro.

## 5.7 Jogar Campeonato

### Descrição:

Os jogadores preparam-se para o campeonato, e após todos estarem preparados, o sistema inicia a simulação.

### Cenário:

O Francisco e três amigos resolvem jogar um campeonato de Racing Manager. O Francisco faz login como jogador, escolhe um campeonato e avalia os circuitos que o compõem. Como a maioria são circuitos rápidos, decide participar com um Ferrari 488 GTE (um carro da categoria C2). Escolhe como piloto Battery Voltas, por considerar ser um piloto equilibrado em termos de desempenho. Após inscrever-se, cada um dos amigos escolhe também o seu carro e piloto. Após estarem todos prontos, o sistema simula o campeonato.

### Pré-Condição:

1. Os jogadores devem estar autenticados ou terem entrado na aplicação como anónimos.

### Pós-Condição:

1. A simulação é realizada com sucesso.

### Fluxo Normal:

1. Os jogadores inscrevem-se num campeonato e escolhem o carro e o piloto.
2. O sistema verifica se todos os jogadores estão inscritos.
3. O sistema dá início ao campeonato.
4. O sistema apresenta o circuito e a situação meteorológica.
5. Cada jogador altera ou não a afinação do carro, os pneus, e modo de funcionamento do motor.
6. Cada jogador, no fim de fazer alterações, indica que está pronto.
7. Sistema espera que todos os jogadores estejam prontos.
8. Sistema inicia simulação.

## **6 Análise Crítica**

Para a realização deste trabalho foi feita uma análise minuciosa ao enunciado fornecido pelos docentes da unidade curricular. Desde o começo desta fase que tivemos como objetivo elaborar o Modelo de Domínio e Modelo de Use Case o que fez com que tivéssemos de tomar várias decisões. Apesar destes desafios, pensamos que o raciocínio utilizado foi o ideal e o mais claro.