

# MODELAÇÃO CONCEPTUAL

## 1. FÓRMULA 1

Pretende-se armazenar a informação relativa a uma época do campeonato de Fórmula 1.

De cada marca participante no campeonato pretende-se armazenar o seu nome, país de origem, nº atual de pontos no campeonato de marcas e quais os carros inscritos. De cada carro interessa saber o seu peso, potência e velocidade máxima.

Relativamente aos pilotos participantes é necessário conhecer o seu nome, morada, idade, nacionalidade e nº atual de pontos no campeonato de pilotos. Um piloto só pode conduzir um carro ao longo da época, embora um determinado carro possa ser conduzido por mais de um piloto. Esta situação, embora não muito frequente, pode surgir, por exemplo, devido ao afastamento de um piloto ferido num acidente.

Uma época é constituída por um conjunto de corridas que se realizam em circuitos e em datas definidas no início da época. Para uma determinada corrida pode-se, ao longo da época e por razões várias, alterar-se o circuito onde esta se realiza. Em situações excecionais pode acontecer também a realização de duas corridas no mesmo circuito. Cada corrida tem um número determinado de voltas no circuito onde é realizada. De cada circuito pretende-se saber o nome, local, país e perímetro.

No que diz respeito à realização de uma corrida interessa saber quais os pilotos que participaram, as posições que ocuparam na grelha de partida e a classificação final. Relativamente à corrida interessa também saber quais os pilotos que desistiram, em que volta ocorreu e qual o motivo da desistência. [Baseado num exercício de António Brito]

## 2. JARDINEIRO

Um jardineiro tem a seu cargo a manutenção dos jardins dos seus clientes. Assim, de cada cliente quer saber o seu nome, NIF, morada e localidade. Estes dados são necessários para efeitos de faturação.

De cada jardim é necessário saber o nome, morada, localidade, área (em hectares), o cliente responsável por esse jardim e saber se ele é proprietário do jardim ou apenas o explora. De cada jardim é necessário saber os tipos de plantas que lá se encontram, área ocupada por cada um desses tipos de planta e número de plantas de cada tipo. Sobre os tipos de planta guarda-se o nome pelo qual é conhecido (por exemplo: laranjeira) e o respetivo nome científico (por exemplo: Citrus sinensis).

Para cada tipo de planta interessa ainda saber as pragas que as afetam (por exemplo, as laranjeiras podem ter cochonilha). As épocas do ano caracterizam-se

por uma data de início e uma data de fim. É também necessário saber que tratamentos são eficazes para o tratamento de cada praga numa dada época, considerando que uma praga pode afetar uma planta em várias épocas. [Baseado num exercício de João Mendes Moreira]

### 3. BANCO MUITOSJUROS

Construa um modelo conceptual para modelar a realidade do banco MuitosJuros, tendo em conta que:

- i. os clientes têm um título, nome, morada, código postal, localidade e telefone;
- ii. as contas estão associadas a um número de conta, um tipo de conta e ao saldo atual;
- iii. podem ser efetuados movimentos de vários tipos e montantes;
- iv. cada movimento deve estar associado a uma data;
- v. cada conta pode ter um ou mais titulares com ordem diferente (p. ex.: 1º e 2º titular);
- vi. interessa saber quais são os primeiros titulares de uma dada conta, as datas em que uma conta teve movimentos e quem são os clientes que possuem uma conta de um dado tipo. [Exercício de Carla Teixeira Lopes]

### 4. AGÊNCIA DE EMPREGO

Uma agência de emprego tem como objetivo encontrar o pessoal adequado ao preenchimento de vagas fornecidas pelas empresas. Assim, quando uma empresa quer recrutar pessoas, tem de fornecer à agência a área de trabalho a que a oferta de emprego se refere, uma descrição desse trabalho, habilitações e competências necessárias, remuneração base e indicação da empresa proponente. Da empresa é necessário saber o nome, morada e telefone.

Quando uma pessoa recorre à agência para procurar emprego tem de dar o nome, data de nascimento, estado civil, habilitações, competências, limite mínimo de remuneração e uma lista com as áreas de trabalho ordenada de acordo com a preferência da pessoa. As habilitações, as competências e as áreas de trabalho definidas tanto pelas empresas como pelas pessoas são seleccionadas de uma lista definida pela agência.

O sistema informático deverá atribuir automaticamente pessoas à procura de emprego às ofertas feitas pelas empresas. Assim, para cada oferta, são atribuídas três pessoas que são contactadas para comparecerem a uma entrevista individual. O sistema deve registar a data do contacto, assim como a data e hora da entrevista. No caso de a pessoa ter sido seleccionada para mais do que uma oferta de emprego, só irá a uma entrevista. Nas entrevistas é atribuída uma classificação por cada um dos empregos a que essa pessoa tenha sido atribuída. [Exercício de João Mendes Moreira]

## 5. OFICINA

Um concessionário de automóveis pretende informatizar o seu serviço de reparações em oficina. De cada cliente interessa guardar o nome, a morada e o telefone. Interessa também saber a matrícula, a marca e o modelo de cada carro, assim como quem é o cliente proprietário desse carro. Sobre os funcionários da oficina pretende-se guardar o nome, a morada, o telefone, a especialidade desse funcionário e o respetivo custo horário. Sabe-se que o custo horário da mão-de-obra depende da especialidade (por exemplo: os eletricistas têm um preço, os chapeiros outro preço, etc.).

A oficina guarda o registo de todas as peças em armazém. Sobre cada peça sabe-se: o código, a designação, o custo unitário e a quantidade disponível. É ainda necessário saber quais os modelos de automóveis compatíveis com cada peça.

Por cada reparação realizada é guardada informação do veículo, do cliente (por omissão é o proprietário do veículo, mas pode ser outra pessoa qualquer), as datas de início e de fim da reparação, e ainda: (1) todas as peças utilizadas na reparação (como é óbvio, só podem ser utilizadas peças compatíveis com o modelo do automóvel em reparação) e respetiva quantidade; e (2) o nº de horas despendidas por cada funcionário na reparação. [Exercício de João Mendes Moreira]

## 6. LIGA DE FUTEBOL

A entidade responsável pelos principais campeonatos de futebol de um país à beira mar plantado pretende informatizar os seus serviços. Para tal, pediu ajuda aos alunos da FEUP-MIEIC.

Nessa entidade, designada por liga, estão inscritos clubes. Cada clube tem várias equipas e cada equipa só participa num campeonato em cada época. Um clube pode ter uma equipa por cada classe etária distinta (juvenis, juniores, etc.) e por género (masculino ou feminino). Do mesmo modo há, por época, um campeonato por classe etária e por género. As equipas só podem participar no campeonato da mesma faixa etária e género.

Sobre cada equipa é necessário saber os jogadores inscritos. Em cada época existem dois períodos para a inscrição de jogadores. Em cada momento deve ser possível saber quais os jogadores legalmente inscritos na liga e qual o clube a que cada um está vinculado. Num dado momento um jogador só pode estar vinculado a um clube. A equipa a que o jogador pertence é determinada no início da época pela sua faixa etária e pelo seu género.

No início da época é definido um calendário de jogos para cada campeonato. Sobre cada jogo deve constar: a jornada a que diz respeito, data prevista de realização, as equipas em confronto (visitada e visitante) e o estádio onde se realiza o jogo e que é, por omissão, o estádio do clube visitado, mas pode, por algum motivo, ser outro. A data do jogo pode ser alterada pela liga a pedido dos clubes.

Sobre os jogos é necessário guardar informação sobre os diferentes eventos que ocorrem ao longo do jogo. Esses eventos estão tipificados (ex.: golo, cartão amarelo/vermelho, substituição, etc.). Obviamente que sobre: os cartões disciplinares, é necessário saber a quem foi mostrado; sobre os golos, quem o marcou e a favor de que equipa (é que há golos na própria baliza!); e sobre as substituições, quem entrou e quem saiu. Pode haver outros tipos de eventos que se assume só necessitarem de saber o jogador envolvido. É relevante saber, para todos os eventos, o minuto de jogo em que ocorreu.

Para cada classe defina os atributos adequados. Por exemplo: os clubes têm nome, morada, ano de fundação, etc. [Exercício de João Mendes Moreira]

## 7. CLÍNICA MÉDICA

Uma clínica médica tem ao seu serviço um conjunto de médicos e serve um conjunto de doentes. Ambos são pessoas, descritos pelo nome, NIF, morada, código postal, telefone e data de nascimento. No contexto da clínica, são identificados por um código. Os médicos têm uma especialidade e os doentes uma profissão.

O trabalho da clínica organiza-se segundo uma agenda que regista em que dias cada médico dá consultas, a hora de início do trabalho e quantos doentes vê. Os doentes marcam as consultas para um dia em que o médico esteja, com uma determinada hora de início, preço pago, situação do doente (classificação de 1 a 5) e relatório da consulta.

Pretende-se também guardar as prescrições de medicamentos feitas pelos médicos aos doentes. Dos medicamentos interessa saber o nome, laboratório, modo de administração, a quantidade de medicamentos na embalagem e a quantidade de embalagens prescritas. [Baseado num exercício de Gabriel David]

## 8. BRISA

A BRISA quer manter a informação sobre a utilização das suas autoestradas de acordo com:

- i. as autoestradas existentes vão desde a A1 (Norte) até à A8 (Loures);
- ii. as portagens são cobradas nas barreiras, as quais têm um número próprio e estão implantadas num local;
- iii. o valor da portagem depende da classe do veículo (de 1 a 4) e é aditivo (Porto -> Coimbra = Porto -> Aveiro + Aveiro-> Coimbra) e simétrico;
- iv. interessa saber qual o dia e a hora em que a portagem foi paga, o percurso a que se refere e a matrícula e a marca do respetivo veículo;
- v. alguns dos veículos são verdes, i.e., têm um dispositivo de identificação automática e é necessário saber qual o número de conta, banco e agência responsável pelos respetivos pagamentos.

NOTA: deve ser possível representar os custos dos percursos independentemente de já ter havido alguém a pagar essa portagem. [Baseado num exercício de Gabriel David e Ana Paiva]

## 9. RED BULL AIR RACE

Pretende-se armazenar informação relativa a uma época da competição Red Bull Air Race. Nesta competição participam pilotos que se organizam em equipas. Cada piloto compete ao longo da época com um único modelo de avião.

Cada piloto é identificado por um número e pretende-se armazenar o seu primeiro e último nome, bem como a sua nacionalidade e data de nascimento. Relativamente à equipa, apenas é necessário saber a sua designação e país de origem. No entanto, cada modelo de avião é caracterizado pela sua potência, velocidade máxima, comprimento, largura e peso.

Ao longo da época, os pilotos competem em corridas que se realizam numa determinada cidade, num dado ano. É interessante saber em que país e data cada corrida se realizou bem como o número de pódios da mesma e quantos pilotos são eliminados na primeira fase.

As corridas seguem uma ‘mecânica a dois tempos’. A primeira fase consiste em percorrer o percurso no menor tempo possível, combatendo somente contra o relógio. Esta fase é dividida em etapas: Treino Livre, Qualificação e Eliminação. Para cada etapa é interessante guardar o tempo, a posição relativa de cada piloto bem como os segundos de penalização. Os tempos obtidos na fase de Treino Livre ditam a ordem de saída para a Qualificação e a ordem desta para a Eliminação. O piloto com o pior tempo da Qualificação não segue para a Eliminação e os quatro piores da Eliminação não seguem para a Segunda Fase.

A Segunda Fase é uma etapa de Duelo na qual os pilotos competem diretamente 2 a 2 desde os Quartos-de-Final até à Final. É importante guardar a informação relativa a quem participou em que duelo, em que fase, com que tempo e com que penalidade.

O sistema de pontuação é linear, atribuindo 6 pontos ao vencedor até 1 ponto ao 6o classificado. [Baseado num exercício de Gabriel David, Vasco Vinhas e André Restivo]

## 10. DEPARTAMENTO DA FACULDADE

Um departamento da Faculdade pretende implementar um Sistema de Informação para registar as inscrições dos alunos e as respetivas classificações. No departamento existe mais do que um curso e cada curso é composto por várias cadeiras. Uma cadeira pode ser comum a vários cursos. Dos cursos interessa saber a designação e das cadeiras o nome, ano, semestre e número de horas semanais. Dos alunos é necessário saber o nome, morada e telefone. Um aluno só pode estar

inscrito num curso, podendo inscrever-se, em cada altura, a um número máximo de seis cadeiras sendo dada prioridade às cadeiras dos anos mais baixos.

No que diz respeito à avaliação o sistema usado é constituído por vários modelos. A cada modelo, que é conhecido por uma designação, correspondem várias fases. Uma fase é um conjunto de avaliações cuja média pesada conduz a uma nota final que sendo superior a uma nota mínima estabelecida (não necessariamente 10) conduz à aprovação na cadeira. De cada fase é necessário conhecer o seu nome, a nota mínima de passagem e para cada avaliação (1ª frequência, 2ª frequência, trabalho prático, etc.) o respetivo peso para o cálculo da média final.

Existem vários modelos de avaliação disponíveis para os diferentes cursos, mas cada cadeira só pode ter um modelo de avaliação associado. No entanto, em determinadas situações, um aluno (militar, dirigente associativo, etc.) pode ter, numa dada cadeira um modelo de avaliação diferente do associado a essa cadeira. O sistema deverá registar igualmente todas as classificações obtidas pelos alunos nas várias avaliações a que são sujeitos de forma a poder calcular automaticamente a média final para cada fase e determinar se o aluno obteve ou não aprovação à cadeira. [Exercício de João Mendes Moreira]

## 11. MEGA SUPERFÍCIE COMERCIAL

As administradoras de uma mega superfície comercial (MsC) desejam manter a seguinte informação sobre a sua estrutura, produtos, funcionárias e clientes.

A MsC está dividida em vários departamentos, cada um dos quais é identificado pelo nome e localização. Cada departamento tem uma diretora como responsável. As diretoras são funcionárias da MsC, e como tal têm uma data em que são avaliadas para eventual promoção. Uma diretora pode ser responsável por mais do que um departamento.

Cada funcionária é identificada pelo nome, tem um número de segurança social, um salário e pode solicitar um ou mais dias de férias. Cada período de férias é identificado por uma combinação da data inicial e da data final. Durante cada um destes períodos pode haver qualquer número de funcionárias em férias ou pode acontecer que não esteja ninguém em férias.

A MsC dispõe de um procedimento de avaliação em que as diretoras se avaliam umas às outras. Cada diretora é avaliada por uma outra diretora e pode avaliar mais do que uma diretora. De cada avaliação resulta uma classificação que deve ser mantida juntamente com a data em que a avaliação foi efetuada.

Cada departamento tem assistentes, que são também funcionárias. Cada assistente trabalha num departamento. Cada departamento vende um ou mais produtos. Cada produto, em venda num ou mais departamentos, é identificado pelo seu código e tem um nome e um preço.

Algumas diretoras colocam encomendas para produtos. Um produto é encomendado por uma diretora para apenas um departamento. Uma diretora encomenda qualquer número de produtos para um departamento. Um produto é encomendado por apenas uma diretora para um departamento. Para cada produto encomendado é registada a data e a quantidade. [Exercício de João Mendes Moreira]

## 12. RESTAURANTE DE ACESSO RESERVADO

O gerente de um restaurante, de acesso reservado aos sócios, pretende implementar um sistema de informação. A utilização do restaurante está reservada aos sócios que são identificados pelo nº de sócio e dos quais interessa conhecer o seu nome, morada, telefone e data de admissão. Os sócios podem levar convidados ao restaurante não havendo qualquer interesse em manter informação sobre eles.

O restaurante possui um conjunto de mesas, cada uma com um determinado nº de lugares, podendo, no entanto, algumas mesas (não todas) serem agrupadas duas a duas (uma mesa pode ter mais do que uma mesa à qual se pode associar) de forma a aumentar o número de lugares disponíveis. Neste caso o número de lugares do conjunto é igual à soma dos lugares das duas mesas menos um. Os sócios podem fazer reservas de mesa indicando a data e horas pretendidas não havendo limite para o número de reservas que cada sócio pode ter em cada momento. Dependendo do número de pessoas convidadas, a reserva de um sócio pode corresponder a várias mesas simples ou associadas em conjuntos de duas.

O restaurante tem vários empregados estando cada um afeto a um conjunto de mesas podendo, no entanto, uma mesa ter vários empregados encarregados de a servir. O menu encontra-se dividido em vários grupos de artigos (bebidas, carnes, etc.) e para cada artigo é apresentada a descrição e o preço.

A cada refeição está associada uma data, hora, um conjunto de mesas simples ou associadas, o número de pessoas por mesa ou mesas associadas, o empregado responsável por cada mesa simples ou associada e um sócio responsável pela refeição. Cada participante na refeição pode pedir mais do que uma unidade do mesmo artigo. Os pedidos feitos pelos clientes devem ser armazenados de tal forma que seja possível obter a despesa detalhada da refeição por sócio responsável, por mesa, ou por qualquer convidado ou conjunto de convidados da mesma mesa ou de mesas distintas que participem na mesma refeição. Os participantes de uma refeição são identificados em cada mesa por um número sequencial. [Exercício de João Mendes Moreira]

## 13. ATRAÇÕES TURÍSTICAS

Um guia turístico pretende implementar um sistema de informação para manter um registo das principais atrações existentes em Portugal. De cada atração turística interessa saber o seu nome, o tipo (se, por exemplo, é um museu, um monumento

ou uma praia), a morada, número de telefone, número de fax e o email. Além disso, a cada atracção turística é atribuída uma classificação de um a cinco e a duração esperada de uma visita à mesma. O preço de um bilhete de admissão depende do tipo de visitante, por exemplo, há atracções turísticas com preço especial para estudantes e para idosos. A hora de abertura e de fecho de uma atracção turística pode depender da época do ano, sendo uma época do ano caracterizada por uma designação, data de início e data de fim.

As atracções turísticas deverão ser agrupadas por locais. Um local, caracterizado por uma designação e uma descrição, poderá, por exemplo, corresponder a uma cidade ou a uma vila. Um exemplo de um local poderá ser Conímbriga, no qual se podem visitar duas atracções turísticas distintas, as ruínas e o museu. Para cada local é importante ter um registo dos principais hotéis e restaurantes existentes na área, e respetivas capacidades (para saber se têm, ou não, capacidade para grupos grandes). Dos hotéis é também importante saber o número de estrelas e dos restaurantes o preço médio de uma refeição completa. Além disso, é necessário manter um registo com os pratos típicos de cada local, sendo esses caracterizados por uma designação e uma descrição. Note que, o mesmo prato típico pode ser característico de mais do que um local.

É também importante manter uma relação dos eventos mais significativos. Para um evento é necessário saber a sua designação, a data de início e de fim (se for um evento de um só dia a data de fim ficará em branco) e os locais onde é comemorado. É também necessário manter uma descrição das particularidades de um dado evento num dado local, por exemplo, a passagem de ano na Madeira é conhecida pelo seu fogo de artifício.

O guia turístico gostaria ainda de poder definir percursos que englobem visitas a várias atracções turísticas. Para cada percurso será necessário manter a sua designação, uma descrição, a duração global prevista e o meio de transporte recomendado. É necessário também saber a ordem pela qual estão previstas as visitas às diferentes atracções turísticas incluídas num percurso. [Exercício de João Mendes Moreira]

## 14. AGÊNCIA DE MODELOS

A Agência de Modelos CiMiSmile pretende implementar uma base de dados para gerir toda a informação dos seus colaboradores e dos trabalhos por eles efetuados. Os colaboradores da agência dividem-se em modelos, fotógrafos e agentes.

Dos colaboradores a agência pretende saber o nome, morada, contacto, e número de contribuinte. Dos modelos é necessário ainda saber o sexo, a nacionalidade, a altura e um conjunto de três medidas. Os modelos podem ser representados por um dos agentes, mas também podem ter uma atividade independente. Cada modelo tem ainda um portfolio com os trabalhos mais importantes da sua carreira. Cada página do portfolio é composta por uma breve descrição do trabalho, a data e o local em



que foi realizado e um conjunto de fotografias (no máximo três) juntamente com a identificação do fotógrafo que as realizou. No caso do fotógrafo não ser um dos colaboradores da agência, é apenas necessário saber o seu nome e o contacto.

Os agentes são funcionários da agência cuja função é acompanhar o trabalho dos modelos que representam e zelar pelos seus interesses. É importante saber o ano em que cada agente iniciou a sua atividade na agência. Por forma a manter um histórico sobre a atividade de cada agente, é necessário guardar as datas em que começou e terminou o seu trabalho com cada um dos modelos que representou desde que iniciou a sua atividade na agência. É importante saber o motivo pelo qual deixou de representar um determinado modelo.

Sabendo que os modelos e os fotógrafos têm as suas preferências pessoais, a agência pretende saber quais são os cinco fotógrafos preferidos de cada modelo e também quais são os cinco modelos preferidos de cada fotógrafo. As preferências de cada um deverão estar ordenadas por ordem crescente.

A agência realiza trabalhos de diversos tipos (sessões fotográficas, desfiles, publicidade). Cada trabalho pode envolver vários modelos e vários fotógrafos. Para efeitos de planeamento, é necessário guardar o dia, a hora de início e a duração do trabalho. Também é importante saber o local onde se vai realizar. A agência pretende ainda saber quem foram os fotógrafos que trabalharam com cada um dos modelos envolvidos no trabalho. [Exercício de João Mendes Moreira]

## 15. TORNEIO DE TÊNIS

Imagine que pertence à direção de um clube de ténis como o de Wimbledon e que verificou a necessidade de implementar um sistema de informação com o objetivo de facilitar a gestão dos resultados dos torneios de ténis aí realizados.

Sabendo que um encontro de ténis é composto por *Sets*, e que cada *Set* é formado por um conjunto de jogos, pretende-se saber o resultado e duração de cada *Set* referente a um dado encontro. Para cada *Set* de um dado encontro pretende-se guardar o resultado de cada um dos seus jogos.

Para um dado encontro interessa ainda saber qual a sua data de realização, em que *Court* se realizou, quem foi o árbitro, quem foram os juízes de linha e quais foram as suas posições respetivas (linha de fundo, linha de serviço, etc.). Pretende-se ainda saber qual o nome e idade de cada jogador, árbitro e juiz de linha, e também a posição no *Ranking ATP* de cada um dos jogadores. Relativamente aos *Courts* interessa saber a lotação máxima de cada um. [Exercício de João Mendes Moreira]