

# Desenvolvimento para a Web e Dispositivos Móveis

## Modelação e Base de Dados

Modelação Conceptual de Dados  
Modelo Entidade – Relacionamento  
- EXERCÍCIOS PRÁTICOS -

**Deloitte.**

# Exercício 1

Considere a seguinte situação, diagrama de ocorrências típico e diagrama Entidade-Relacionamento:

## Situação a modelar:

Todas as disciplinas têm de ser asseguradas, sendo leccionadas por um ou mais docentes. Os docentes podem estar dispensados de serviço docente ou podem leccionar várias disciplinas.

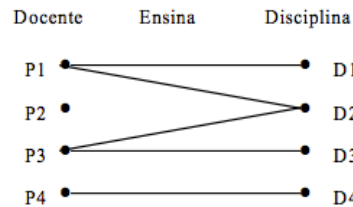


Diagrama de ocorrências típico

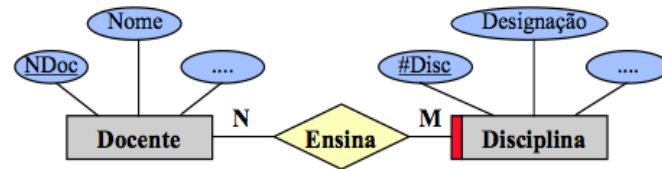


Diagrama E-R

1. Desenhe o diagrama de ocorrências típico e o diagrama de Entidade-Relacionamento para as seguintes variantes da mesma situação:

a) Algumas disciplinas não são leccionadas pelo facto de terem sido retiradas do plano de estudos. Todos os docentes leccionam, pelo menos uma disciplina.

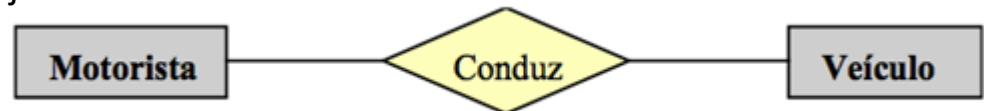
**b) Todas as disciplinas têm de ser leccionadas por um só docente. Os docentes podem leccionar várias disciplinas quando não estão dispensados do serviço docente.**

c) As disciplinas com alunos inscritos podem ser leccionadas por vários docentes, se o número de alunos for elevado. Os docentes leccionam somente, e obrigatoriamente, uma disciplina.

# Exercício 2

2. Complete os seguintes diagramas de Entidade-Relacionamento e para cada um deles desenhe um diagrama de ocorrências típico:

a) Numa empresa de transportes cada motorista conduz um veículo. O mesmo veículo pode ser conduzido por vários motoristas, por exemplo, em regime de turnos. Um veículo pode encontrar-se fora de serviço para efeitos de manutenção ou arranjo.



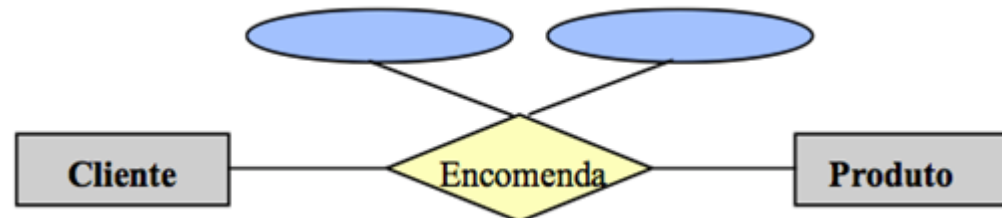
b) Num hospital todos os doentes têm de ter um médico assistente. Nos casos mais graves podem mesmo ter mais do que um médico. Alguns médicos estão dispensados de exercer medicina por participarem na gestão do hospital.



c) Cada produto tem um só fornecedor, apesar de diferentes produtos poderem ser adquiridos ao mesmo fornecedor.



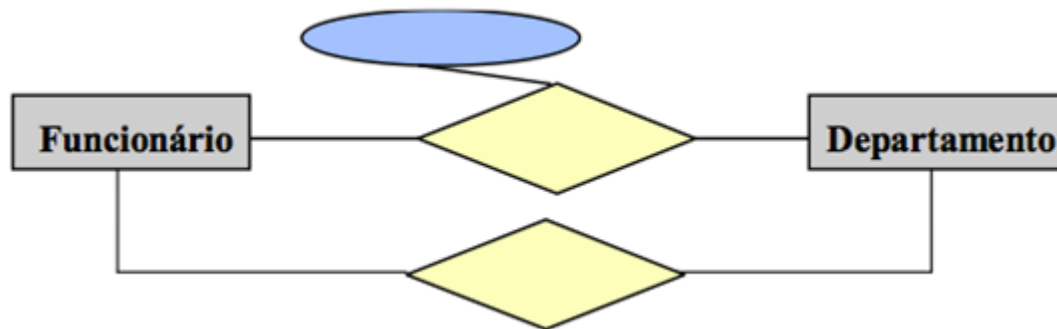
d) Os clientes encomendam vários produtos que não são comercializados com exclusividade.



# Exercício 2

2. Complete os seguintes diagramas de Entidade-Relacionamento e para cada um deles desenhe um diagrama de ocorrências típico:

e) Um departamento é constituído por vários funcionários. Cada funcionário só pertence a um departamento, mas pode mudar de departamento.



f) Numa empresa de venda por catálogo cada armazém tem um gestor e cada gestor só gere um armazém. Cada armazém contém muitas peças, mas a mesma peça pode existir em vários armazéns.



# Exercício 3

3. Desenhe um diagrama de Entidade-Relacionamento para cada situação descrita:

- a) Uma oficina deseja armazenar informação sobre mecânicos e sobre automóveis que estão a ser arranjados. Cada mecânico pode trabalhar em vários carros, mas cada carro é atribuído apenas a um mecânico.
- b) Os grupos musicais são constituídos por vários músicos que tocam distintos instrumentos. Temporariamente, podem existir instrumentos que não são tocados por nenhum músico.**
- c) As empresa podem possuir diversas filiais em cidades distintas, mas cada filial só pertence a uma empresa.
- d) Os canais de TV exibem programas que podem possuir patrocinadores.**
- e) Um livro pode ser escrito por vários autores e cada um dos autores pode escrever mais do que um livro.
- f) Os atletas podem dedicar-se à prática de mais do que uma modalidade desportiva e cada modalidade possui vários praticantes. No entanto, usualmente, cada atleta especializa-se numa modalidade.**
- g) Um médico possui várias marcações de consultas, mas só atende um doente em cada consulta.
- h) Uma empresa de pintura de construção civil pretende registar informação dos pintores existentes no mercado dos filiados no Sindicato dos Pintores de Construção Civil da Região Centro e sobre as casas que estão atualmente a ser pintadas pela empresa. Cada pintor pinta apenas uma casa de cada vez, mas vários pintores podem ser designados para pintar a mesma casa. Só interessa considerar as casas que estão a ser pintadas.**
- i) Na observação de um ambiente de produção de uma fábrica extraiu-se os seguintes factos: Existem vários tipos de máquinas que são operadas por diferentes funcionários. Cada funcionário só trabalha num tipo de máquina, utilizando o respectivo conjunto de ferramentas apropriado. As máquinas são operadas pelos funcionários para produzir peças nos mais diversos formatos.

# Exercício 4

4. Elabore um diagrama Entidade-Relacionamento para as seguintes situações e identifique os principais atributos a considerar:

- a) **Nem todas as pessoas são proprietárias de imóveis. Um imóvel pertence a uma ou mais pessoas, apesar de poder ser utilizado por diversas outras.**
- b) Pretende-se registar a informação relativa a projetos, engenheiros e a alocação destes a projetos, incluindo a data da alocação, bem como o dia e a hora que este reserva para cada projeto.
- c) **Uma cadeia de lojas pretende armazenar informação sobre cada loja individual e sobre os fornecedores a que cada loja compra produtos. Cada loja pode comprar produtos a vários fornecedores e cada fornecedor pode fornecer diversas lojas.**
- d) Pretende-se armazenar informação sobre todos os automóveis registados. Os dados a manter incluem: número do registo, número da matrícula, marca do automóvel, proprietário do automóvel, endereço do proprietário, nome da companhia de seguros, número da apólice do seguro, distrito onde o automóvel está registado e a data em que foi registado.
- e) **Uma biblioteca deseja controlar a informação relativa aos livros que são emprestados. Cada utente só possui uma categoria, o que permite determinar o tempo máximo da duração do empréstimo.**

# Exercício 4

4. Elabore um diagrama Entidade-Relacionamento para as seguintes situações e identifique os principais atributos a considerar:

- f) **Na determinação do montante a cobrar pelo consumo de gás aplica-se um valor de custo unitário variável. O custo unitário é determinado por escalões de consumo, sendo os valores dos seus intervalos definidos em função do tipo de consumidor.**
- g) Pretende-se registar a informação respeitante ao fornecimento de peças. Cada peça é fornecida por um dos fornecedoras que a comercializa e destina-se a um determinado projeto.
- h) **Os aviões são utilizados para transportar vários passageiros nos voos existentes, mas um passageiro só pode estar numa ocorrência de um voo em cada instante.**
- i) Uma organização prestadora de serviços de vigilância emprega vários vigilantes. Para assegurar uma vigilância contínua de 24 horas existem vários turnos. Cada vigilante pode ser substituído por outro vigilante em situações como falta ao trabalho, afastamento por doença, etc. Pretende-se manter informação sobre as substituições realizadas e respectivos motivos.

# Exercício 4

4. Elabore um diagrama Entidade-Relacionamento para as seguintes situações e identifique os principais atributos a considerar:

- j) **Pretende-se modelar o ambiente de uma empresa administradora de consórcios. Cada grupo é formado por quotas e uma quota, desde que vendida, passa a ter um histórico de pagamentos efectuados mês a mês no qual constam o valor, a data, o agente arrecadador entre outras informações.**
- k) Num hospital todos os doentes têm de ter um médico responsável. Nos casos mais graves podem mesmo ter mais do que um médico. Os médicos podem ser residentes ou efetivos, sendo necessário registar os seguintes dados: Número do médico, Número da ordem dos médicos, nome do médico, especialidade, local de atuação da efetivação, tempo de permanência do efetivo, data de efetivação, data de início da residência, nome do orientador da residência, data de avaliação prevista e tempo de experiência na função.
- l) **Pretende-se armazenar a seguinte informação sobre jornadas e guias de pesca. A informação a registar inclui os seguintes elementos: nome do guia, telefone, preço/hora do guia, número máximo de pessoas por grupo, duração da jornada de pesca, nomes dos rios, tipos de peixes existentes no rio, tipo de isco em função do tipo de peixe, rios onde o guia opera e suas especialidades em tipos de peixes.**



# Exercício 4

4. Elabore um diagrama Entidade-Relacionamento para as seguintes situações e identifique os principais atributos a considerar:

- m) Uma empresa de investigação e desenvolvimento possui diversos tipos de empregados. Cada empregado possui um número de identificação único. Existem várias funções a desempenhar na empresa: investigador, técnico, contratado, estagiário e administrativo. Com a exceção do pessoal administrativo, todos os empregados estão envolvidos em projetos. Cada projeto visa desenvolver obras ou cursos (remunerados de forma diferente). Interessa saber em que projetos, obras e cursos os empregados se encontram envolvidos. Existe sempre um investigador responsável para cada projeto. Para os restantes empregados é necessário registar o tempo que estes despendem com cada projeto.**
- n) Pretende-se armazenar informação sobre cursos, alunos, inscrições de alunos nos cursos e matriculas de alunos a disciplinas. Uma disciplina pode pertencer a vários cursos e um curso é constituído por várias disciplinas. Um aluno matricula-se a várias disciplinas de um curso ao longo das diferentes épocas.

# Exercício 4

4. Elabore um diagrama Entidade-Relacionamento para as seguintes situações e identifique os principais atributos a considerar:

- o) Uma empresa possui funcionários que desempenham as funções de vendedor e/ou entregador. Durante as épocas de alto volume de vendas (Natal, promoções, etc.) os funcionários são recrutados para as funções mais solicitadas em cada instante, sendo requerida flexibilidade na sua atuação. Deste modo, torna-se necessário saber se os funcionários reúnem as aptidões requeridas pela tarefa. Os vendedores são responsáveis pela gestão e atendimento de vendas de determinados produtos. Como alguns produtos possuem características técnicas mais complexas, requerem dos funcionários habilitações especializadas. As comissões das vendas realizadas dependem da categoria do vendedor, que é definida com base em informação como habilitações, tempo de experiência como vendedor e nível qualitativo de volume de vendas realizado até ao momento. Os funcionários entregadores são alocados ao escalonamento de entregas dos pedidos. Estes funcionários têm de possuir carta de pesados e um seguro especial que cobre acidentes de trabalho ocorridos fora da empresa. Consequentemente, é necessário registar, para estes funcionários, o número da carta de condução, a categoria de veículos que estão habilitados a conduzir e o número da sua apólice de seguro.

# Exercício 4

4. Elabore um diagrama Entidade-Relacionamento para as seguintes situações e identifique os principais atributos a considerar:

p) Uma escola pretende gerir a informação acerca dos seus professores, os cursos ministrados pela escola, os manuais utilizados nos cursos e potenciais alunos desses cursos. A escola apenas pretende manter informação acerca dos cursos que se encontram em funcionamento em cada ano lectivo, assim como dos seus potenciais alunos, ou seja, daqueles que manifestaram intenções de se inscreverem nesse mesmo ano lectivo. Do ponto de vista da escola são importantes os seguintes atributos:

- **para os cursos:** Nome, ID do curso, duração do curso, Nº de aulas semanais, duração de cada aula, Nº mínimo de alunos, Nº máximo de alunos, descrição do curso, preço de inscrição;
- **para os professores:** nome, morada, telefone, endereço de correio electrónico, NIF, Nº\_professor, grau, restrições de horário;
- **para os manuais:** Nome, ISBN, ano\_edição, preço;
- **para os potenciais alunos:** nome, morada, telefone, endereço de correio electrónico, NIF, nível de formação, restrições de horário (laboral ou pós-laboral).

Um curso pode ser leccionado por mais do que um professor e, de uma maneira geral, para o mesmo curso existem diferentes manuais. Dependendo do professor específico, um determinado curso pode utilizar diferentes conjuntos de manuais, de entre todos os manuais existentes para esse curso. Os potenciais alunos podem manifestar a sua intenção de frequentar vários cursos.

# Exercício 4

4. Elabore um diagrama Entidade-Relacionamento para as seguintes situações e identifique os principais atributos a considerar:

- q) Um concessionário de uma marca de automóveis tem dois tipos de clientes: individuais e empresas. Todos os clientes têm um código unívoco, mas os clientes individuais têm atributos próprios de uma pessoa (nome, estado civil, sexo, morada, telefone, etc.), enquanto os clientes do tipo empresa são descritos pelos atributos adequados para descrever uma empresa (e.g. nome, ramo de negócio, morada, telefone e fax). O concessionário faz três tipos de negócios com os seus clientes: vende automóveis, compra automóveis (quando um cliente vende o seu carro usado para o concessionário o voltar a vender a outro cliente) e faz contratos de leasing. Em qualquer dos casos, é sempre celebrado um contrato com o cliente (contrato de venda, compra ou leasing). Há aspectos da informação contida nesses contratos que depende do tipo de contrato (e.g. nos contratos de venda e de leasing é necessário indicar o prazo da garantia, o que já não acontece quando é o concessionário a comprar o carro. Nos contratos de leasing há taxas de juro e apólices obrigatórias, o que já não sucede nos outros contratos. O concessionário pretende manter informação sobre todos os carros que tem para venda, quer os novos quer os usados. Depois de um carro ser vendido, a informação relativa a esse carro continua ainda a ser importante para o concessionário, quer para fins estatísticos, quer ainda porque a experiência mostra que, muitas vezes, esse carro acaba por voltar ao concessionário (e.g. por uma retoma).

# Exercício 4

4. Elabore um diagrama Entidade-Relacionamento para as seguintes situações e identifique os principais atributos a considerar:

- r) Pretende-se gerir informação acerca da encomenda de artigos por clientes. Cada artigo é caracterizado pelo seu código, descrição, existências, prazo de entrega (em caso de ruptura de stocks ou reabastecimento), preço unitário, classe de artigo e marca. As classes permitem agrupar diferentes categorias de artigos, sendo necessário registar, para cada, o número da classe e descrição detalhada e abreviada. Já para cada marca é necessário registar a sua designação, os dados do respectivo representante e, ainda, a duração da garantia da marca, a qual também varia em função da classe de artigo. No caso de representantes estrangeiros é necessário registar o respectivo país, os contactos específicos e as condições de serviço após venda. Um cliente é caracterizado por um número, que o identifica unicamente, nome, morada, localidade, que inclui o código postal e a localidade propriamente dita, e telefone. O Cliente faz uma encomenda que é identificada por um número único. Deve indicar-se a data em que foi feita a encomenda e o valor total. Uma encomenda pode contemplar vários artigos em diferentes quantidades, referentes ao mesmo cliente. Adicionalmente, é necessário manter informação relativa a promoções, envolvendo a data de início e término, a percentagem de desconto e o tipo de promoção, que poderá ser de um artigo, classe de artigo ou marca.