

## Exercícios de Diagrama ER

Para cada uma das situações abaixo, construa um modelo conceitual baseado no Modelo Entidade-Relacionamento utilizando o diagrama ER.

1. Uma transportadora aérea pretende implementar uma base de dados com a seguinte informação:

A transportadora tem vários aviões. Cada avião tem, além da matrícula, um nome, o modelo do avião, o número de lugares, e a indicação da sua autonomia. Na transportadora trabalham vários pilotos. Sobre cada piloto pretende-se guardar o nome e número de licença, assim como quais os modelos de aviões que podem pilotar. Pretende-se ainda, guardar a informação relativa ao nome, data de nascimento de cada um dos descendentes (caso existam) dos pilotos. Cada avião faz vários vôos. Cada vôo deve ter, pelo menos, a indicação da data e hora em que acontecerá, dos locais de partida e de destino. Cada vôo de um dado avião é pilotado por um piloto.

2. Para guardar a informação relevante à organização de uma conferência, vai ter de ser criada uma base de dados. Na conferência são apresentados vários artigos, cada um dos quais com um título e um número. Cada artigo tem um ou mais autores. De cada autor, pretende-se armazenar além do nome, o endereço de email, e o nome e endereço da instituição a que estão associados. Há ainda a informação relativa aos participantes da conferência. De cada participante deverá ser retida a informação do seu nome, morada (endereço) e endereço de email. Além disso, distingue-se entre os participantes os que são estudantes e os que não são. Cada participante não estudante tem de pagar antecipadamente a inscrição por transferência bancária, pelo que é necessário guardar o número da transação. Para não pagar, o estudante tem de enviar antecipadamente um comprovante e na base de dados deve ser armazenado o nome da universidade que o passou.

### 1. LIVRARIA

Uma livraria mantém o cadastro de livros disponíveis para a venda. Para cada livro são armazenados código, nome, língua e ano em que foi escrito. Para os autores é mantido igualmente um cadastro que inclui nome, data de nascimento, pais de nascimento e uma breve nota biográfica. Cada livro pode ter vários autores e para um mesmo autor podem existir vários livros cadastrados. Um autor pode estar incluído no cadastro ainda quando não exista um livro seu para venda.

As editoras são incluídas no cadastro a partir do seu nome, endereço, telefone. Uma editora pode estar cadastrada mesmo quando não existam livros editados por ela em venda. Para um mesmo livro podem existir várias edições realizadas por editoras diferentes ou em anos diferentes. Cada edição tem um código (ISBN), preço, ano, número de páginas e quantidade em estoque.

Considere que um livro pode ser cadastrado se existe pelo menos uma edição do mesmo para venda.

### 2. AGÊNCIA DE FINANCIAMENTO

Uma agência de financiamento de projetos de pesquisa deseja criar um sistema de banco de dados para gerenciar seu funcionamento. Para cada projeto são cadastrados: um código interno, título, duração do projeto, instituição onde será realizado e área de pesquisa. As áreas de pesquisa estão predefinidas e para

cada uma delas são cadastrados código, nome, descrição e um índice que indica sua relevância econômica. Para cada pesquisador solicitante são cadastrados: RG, CPF, nome, sexo, data de nascimento, grau científico e instituição onde foi alcançado esse título. Note-se que um mesmo pesquisador pode ter vários projetos em análise. Um pesquisador é cadastrado no sistema unicamente quando o primeiro dos seus projetos é submetido. A agência recebe os projetos submetidos pelos pesquisadores e associa cada um destes a um assessor que deve aprovar ou não o financiamento. Para estes assessores são cadastrados: RG, CPF, nome, sexo, data de nascimento, grau científico, instituição onde trabalha e as áreas nas quais tem capacidade de avaliar projetos. Estas áreas de pesquisa devem ser definidas dentro a lista de áreas predefinidas antes mencionadas. Um assessor pode ser cadastrado mesmo sem ter analisado nenhum projeto. Quando um projeto é enviado a um assessor para análise é cadastrada a data deste envio. Posteriormente, quando o assessor retorna sua avaliação são também cadastrados a data de resposta e o resultado de aprovação ou não do projeto.

### 3. ACADEMIA

Uma academia de ginástica deseja manter um controle do seu funcionamento. Os alunos são organizados em turmas associadas a um tipo específico de atividade. As informações sobre uma turma são número de alunos, horário da aula, duração da aula, data inicial, data final e tipo de atividade. Cada turma é orientada por um único instrutor para o qual são cadastrados RG, nome, data de nascimento, titulação e todos os telefones possíveis para sua localização. Um instrutor pode orientar várias turmas que podem ser de diferentes atividades. Os dados cadastrados dos alunos são: código de matrícula, data de matrícula, nome, endereço, telefone, data de nascimento, altura e peso. Um aluno pode estar matriculado em várias turmas se deseja realizar atividades diferentes e para cada matrícula é mantido um registro das ausências do aluno. Para cada turma existe um aluno monitor que auxilia o instrutor da turma, sendo que um aluno pode ser monitor no máximo em uma turma.

### 4. LOCADORA DE AUTOS

Uma locadora mantém um cadastro de todos seus usuários com as informações básicas: RG, nome, endereço, CNH e idade. Todo usuário cadastrado pelo menos realizou uma locação na empresa. Cada carro da frota é registrado com vários atributos para sua descrição: número de chassi, placa, marca, modelo, ano e cor. Quando um usuário aloca um carro são registradas data e hora de locação. No banco de dados. Os carros da frota são organizados por categorias. Uma categoria é descrita por código, um nome de categoria (Ex: Primeira classe), preço da diária da categoria e uma descrição das características dessa categoria. Todo carro pertence a uma categoria que define suas características e o preço da diária. Para cada carro da frota é mantido um histórico dos concertos realizados, indicando dia, valor, descrição do serviço e oficina que o realizou.

### 5. HOTEL

Um hotel mantém o cadastro de seus clientes com RG, nome, fone e sexo. Os clientes podem reservar quartos do hotel para uma determinada data e por uma certa quantidade de dias. Os quartos são cadastrados por número, andar, tipo, descrição e preço. Para os quartos já ocupados pelos clientes, é mantida a data/hora de entrada e de saída do quarto, isto é, existe um registro diferenciado de quartos reservados e quartos ocupados. Para um cliente ficar cadastrado é suficiente que tenha feito uma reserva alguma vez embora não tenha ocupado

efetivamente o quarto. Os clientes que ocupam um quarto do hotel podem solicitar determinados serviços que são registrados associados ao quarto ocupado para posterior cobrança. Destes serviços são armazenados um código, tipo, descrição e valor.

## 6. LOJA DE PECAS

Uma Loja de Peças atende pedidos de clientes. A loja mantém um cadastro de todos os clientes com as seguintes informações: RG, CIC, nome, endereço. Um pedido de um cliente contém um número de nota fiscal, preço total e data de realizado e associado a ele todas as mercadorias incluídas nesse pedido. Para cada mercadoria que a loja vende são registrados código, descrição, preço e quantidade em estoque. Uma mesma mercadoria pode ser fornecida por vários fornecedores para os quais a loja mantém um registro com um código interno único, nome, endereço e telefone. Existem fornecedores nacionais e internacionais. Para os fornecedores nacionais além das informações anteriores é mantido o CGC e cidade onde registrada a empresa. Para os fornecedores internacionais é mantido adicionalmente qual o meio de transportação, país e moeda em que são realizadas as negociações.

## 7. CONCESSIONÁRIA CARROS

Em uma concessionária são cadastrados cada um dos carros para venda ou já vendidos. Para estes são armazenados: número de chassi, placa, marca, modelo, ano e cor. Cada carro é fornecido por uma montadora. Das montadoras são armazenados CNPJ, Nome, endereço e telefone. Para os clientes é cadastrado RG, nome, telefone e endereço. Clientes podem estar cadastrados sem que tenham realizado uma compra. Eventualmente quando fizeram um orçamento ou teste, seus dados foram pedidos. Para cada venda de carro é registrado um número de nota fiscal, o valor total de venda assim como a forma de pagamento. Cada venda é realizada por um vendedor para o qual é registrado RG, nome, anos de experiência e telefone.

## 8. COMPANHIA DE TRANSPORTE

Uma companhia de transporte é responsável por reservas de uma cadeia de varejo e entrega de remessas de armazéns para depósitos das empresas. Armazéns e depósitos são identificados por números e atualmente existem 6 localizações de armazéns e 45 de depósitos.

- Um caminhão pode carregar várias remessas durante uma viagem e levar remessas para múltiplos depósitos (sai de um armazém origem e tem vários depósitos destino).
- Uma viagem é identificada por um número. Será necessário manter informações sobre peso e volume da viagem.
- Cada remessa é identificada pelo número da remessa e inclui dado sobre volume, peso e destino da remessa.
- O caminhão é identificado pelo código da licença e tem diferentes capacidades para volume e peso que eles podem carregar. A companhia de caminhões atualmente tem 150 caminhões e um caminhão faz de 3 a 4 viagens por semana

## 9. COMPANHIA AEREA

Considere a descrição de um sistema de venda de passagens aéreas dada abaixo e desenhe um diagrama ER.

- Para um passageiro são registrados o número do documento de identidade e o seu nome.

- Um avião é caracterizado por um número de série único e por um modelo.
- Um assento é uma posição única em um avião, identificada por um código. Um assento é da classe econômica ou executiva.
- Um avião possui vários assentos e pode ser usado em vários vôos.
- Um vôo é identificado por um número e utiliza: um avião, um piloto, um aeroporto de partida e outro de chegada.
- Um passageiro pode reservar um assento em um vôo.

## 10. AERoclUBE

Num aeroclube, estão inscritos pilotos, instrutores e alunos de pilotagem. Todos sócios (inscritos) são identificados pelo número de matrícula, e caracterizados por nome, endereço e idade. Os pilotos possuem um número de brevê (único). Os instrutores são pilotos com formação adicional de instrutor, e deve ser registrado o nome do curso, a data de obtenção do diploma, bem como a instituição.

Para os alunos de pilotagem, guarda-se o registros de todas suas saídas para contabilização de horas para obtenção do brevê. Para cada saída registra-se a data, instrutor, hora de saída de chegada, bem como o parecer do instrutor sobre o voo. A escola só ministra cursos básicos, e portanto não há professores que são alunos de cursos avançados. Para emissão do brevê, é necessário que o aluno comprove ter o número de horas mínimo de vôo, bem como apresente os pareceres dos instrutores sobre as habilidades desenvolvidas a cada aula prática.

## 11. CINEMA

Um cinema possui várias salas de cinema, as quais exibem filmes em horários diversos. O cinema tem interesse em saber quais filmes estão atualmente em cartaz, em que salas e em que horários. Cada sala possui um nome (único) e capacidade (número de lugares). Os filmes são caracterizados por seu nome em português, nome na língua original (se estrangeiro), diretor, ano de lançamento, tipo, e sinopse. Não existem dois filmes com o mesmo nome (em português) e ano de lançamento. Eventualmente, podem existir para o filme premiações ou indicações para premiação (e.g. Palma de Ouro em 1987, Oscar de melhor atriz em 89, indicado para melhor filme estrangeiro em 1996), e esta informação é usada para divulgação dos filmes. Uma exibição de filme ocorre em uma dada sala e horário. Um mesmo filme pode ser exibido na mesma sala, em vários horários. Para filmes muito procurados, o cinema pode ter exibição simultâneas em várias salas (em horários simultâneos ou não). Filmes diferentes podem passar na mesma sala, desde que obviamente não no mesmo horário.

O cinema só trabalha com horários fixos de filmes, os quais atualmente são: 16:00, 17:00, 18:00, 19:30, 20:00, 22:00, 24:00.

A cada um destes horários está vinculado um conjunto de funcionários responsáveis pelo bom andamento das atividades do cinema naquele horário, e que desempenham uma função (ex: caixa, balas, lanterninha, bilheteiro). Cada funcionário é aracterizado pelo número da carteira da trabalho (único), nome, data de admissão e salário. Para maior satisfação dos funcionários, existe um rodízio das funções conforme o horario (ex: um mesmo funcionário pode ser caixa no horario das 16:00, e baleiro no horário das 21:00). Todo horário tem pelo menos três funcionários alocados.