

**Bases de Dados, 2025/2026****PL 04: Modelo Entidade Associação (ER)**

Para cada um dos problemas, elabore um modelo conceptual de dados usando o modelo ER.

**Problema 1**

Pretende-se fazer uma base de dados para uma escola secundária. A escola tem várias turmas. Uma turma tem vários (1 ou mais) professores e cada professor leciona em pelo menos uma turma. Uma turma tem sempre aulas na mesma sala, mas uma sala pode estar associada a várias turmas. Para simplificação do exercício, considere que todas as entidades têm apenas o atributo nome e que o mesmo é a sua chave primária.

**Problema 2**

Considere uma empresa organizada em departamentos, que se identificam pelo seu nome. Cada empregado está afeto a um e a um só departamento. Cada empregado é supervisionado por um diretor, diretor esse que também é um empregado (note que os diretores não têm nenhum diretor associado). Os empregados são identificados pelo número de funcionário e têm um nome e um salário.

**Problema 3**

Considere o cenário de uma universidade em que existem alunos e professores. Todos têm um nome e um número de cartão do cidadão. Os alunos têm também um número de aluno, os professores têm um salário e vários números de telefone.

- a) Elabore o modelo considerando que a mesma pessoa só pode ser aluno ou professor
- b) Adapte o modelo para que a mesma pessoa possa ser, ao mesmo tempo, aluno e professor
- c) Considere agora que na universidade existem outras pessoas (que não são alunos, nem professores), mas que se pretende guardar a sua informação na base de dados. Que alterações propõe ao modelo da alínea b).

**Problema 4**

Um comboio ou é local ou é expresso. Cada comboio é identificado por um número único e possui um determinado tipo de máquina. As estações são também locais ou expresso e nunca ambas as coisas. A cada estação está associado um nome único e uma localidade. Os comboios locais param em todas as estações e os comboios expresso param apenas nas estações expresso. A cada paragem está associada uma hora.

**Problema 5**

Considere uma base de dados que inclui os conjuntos de entidades aluno, disciplina e disciplina\_execução (tal como visto nas aulas teóricas, corresponde à execução de uma disciplina, num determinado ano e num semestre). Os alunos têm um nome e identificam-se pelo número de aluno. A disciplina\_execução identifica-se através do código da disciplina, de um número sequencial, do semestre e do ano, enquanto a disciplina tem apenas o código e um nome.

Adicionalmente, a base de dados deve registar as notas que os alunos obtêm em diferentes exames que podem ser realizados no âmbito de uma disciplina\_execução. O exame tem um id, uma descrição e ocorre num determinado período.

- a) Elabore o modelo ER usando uma associação ternária
- b) Elabore um modelo ER alternativo, apenas com associações binárias.