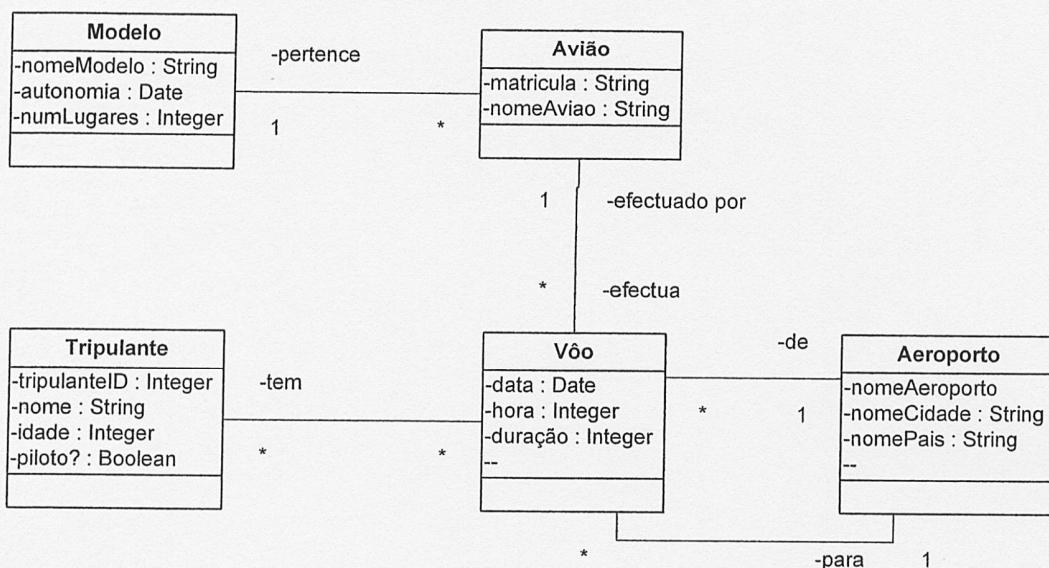


## Bases de Dados

Recurso, 2007-02-17

Duração de 2H30, com consulta

O modelo apresentado abaixo diz respeito a uma base de dados que armazena informação parcial sobre os voos de uma determinada companhia de aviação. A autonomia é o tempo (em horas) que os aviões desse modelo conseguem voar sem reabastecimento.



**Modelos** (nomeModelo, autonomia, numLugares)

**Aviões** (matrícula, nomeAvião, nomeModelo→Modelo)

**Aeroportos** (nomeAeroporto, nomeCidade, nomePais→Modelo)

**Tripulantes** (tripulanteID, nome, idade, piloto?)

**Voos** (data, hora, matrícula → Avião, duração, de → Aeroportos, para → Aeroportos)

**Equipas** ([data, hora, matrícula] → Voos, tripulanteID → Tripulantes)

### Problema 1: Álgebra relacional (4 valores)

Escreva expressões em álgebra relacional para as seguintes perguntas à base de dados:

- Quais os nomes dos tripulantes que já alguma vez efectuaram viagens num avião do modelo Boeing 737?
- Qual o nome e a idade do piloto que mais horas de voo tem registadas?
- Descreva, em palavras, qual o significado da seguinte expressão:

$$\pi_{\text{de, para}}(\text{Voos}) / \pi_{\text{para}}(\text{Voos})$$

### Problema 2: SQL (4 valores)

Escreva expressões em SQL para as seguintes perguntas à base de dados:

- Quantas horas de voo em comum têm o piloto Rui Santos e a hospedeira Maribel?

2.b) Quais os nomes dos três aviões com maior número de lugares que partem do aeroporto de Porto Santo?

2.c) Uma rota é declarada perigosa ao fim de um ano civil, se mais de 20% dos aviões utilizados nela tiverem uma autonomia inferior ao dobro da duração do voo. Quais as rotas perigosas ao longo dos anos?

### Problema 3: Projecto de BD (3 valores)

**Modelos** (nomeModelo, autonomia, numLugares)

**Aviões** (matrícula, nomeAvião, nomeModelo→Modelo)

**Aeroportos** (nome Aeroporto, nomeCidade, nomePais→Modelo)

**Tripulantes** (tripulanteID, nome, idade, piloto)

**Voos** (data, hora, matrícula → Avião, duração, de → Aeroportos, para → Aeroportos)

**Equipas** ([data, hora, matrícula] → Voos, tripulanteID → Tripulantes)

3.a) O modelo de dados do exercício 1 utiliza algumas chaves compostas. Haveria alguma alternativa? Compare as duas soluções, à luz da experiência do exercício anterior, da ocupação de espaço e da facilidade de uso, da evolução das chaves, das referências, etc.

3.b) Ainda referindo-se à mesma BD descrita no exercício 1, o projectista determinou o conjunto de atributos  $R = \{ \text{matrícula}, \text{nomeAvião}, \text{nomeModelo}, \text{autonomia}, \text{numLugares}, \text{nomeAeroporto}, \text{nomeCidade}, \text{nomePais}, \text{tripulanteID}, \text{nome}, \text{idade}, \text{piloto}, \text{data}, \text{hora}, \text{duração}, \text{de}, \text{para} \}$  e o conjunto de dependências funcionais implícito na noção de chave primária daquele modelo. Usando explicitamente o algoritmo de obtenção de um esquema relacional na BCNF, qual o esquema relacional a que chegaria? Justifique eventuais diferenças relativamente ao modelo proposto no exercício 1.

### Problema 4: PL/SQL e SQL3 (6 valores)

Apresenta-se, de forma esquemática, uma situação a analisar. Trata-se de representar informação sobre a actividade de uma corporação de bombeiros.

Cada bombeiro é descrito pelo seu BI, nome e posto.

Os bombeiros organizam-se em equipas, as quais se deslocam em viaturas, descritas pela matrícula, ano de fabricação e número de lugares; as viaturas de combate a incêndio têm uma certa capacidade de armazenar água; as ambulâncias podem ter equipamento de cuidados intensivos.

As equipas de bombeiros respondem a chamadas de variados tipos, mas que têm todas uma data e um local associado.

4.a) Apresente a modelação relativa aos diferentes tipos de dados implícitos no enunciado, salientando os que são para ficar como objectos e os que ficam como elementos de um modelo relacional. Contemple um método de ordenação para as equipas baseado no número chamadas que a equipa atendeu.

4.b) Crie uma tabela de equipas. Insira uma ou duas linhas nessa tabela. Realize uma interrogação que apresente os atributos das equipas e que ilustre a ordenação por omissão.

4.c) Escreva um package com uma rotina Composicao que recebe como parâmetro uma equipa e produz uma página Web que mostra os dados gerais da equipa e a lista dos bombeiros que compõem a equipa actualmente.

4.d) Efectue uma análise crítica da proposta de modelação efectuada quando comparada com os métodos tradicionais.

**Problema 5: Segurança e recuperação (3 valores)**

5.a) Considere as duas transacções seguintes.

T31: read( A ); Read( B ); If A=0 then B:= B+1; Write( B );	T32: read( B ); Read( A ); If B=0 then A:= A+1; Write( A );
--	--

Acrescente às transacções indicadas (T31 e T32), instruções de bloqueio e desbloqueio de molde a que seja respeitado o protocolo de duas fases.

- 5.b) A execução destas transacções pode resultar em encravamento (dead lock)?
- 5.c) Que benefícios estão associados ao bloqueio em duas fases estrito? E que desvantagens?