

tada em diagrama por uma linha dupla que conecta a categoria e o círculo, ao passo que uma categoria parcial é indicada por uma linha simples.

As superclasses de uma categoria podem ter diferentes atributos de chave, conforme demonstrado pela categoria PROPRIETARIO da Figura 8.8, ou podem ter o mesmo atributo de chave, conforme demonstrado pela categoria VEICULO\_REGISTRADO. Observe que, se uma categoria é total (não parcial), ela pode ser representada alternativamente como uma especialização total (ou uma generalização total). Nesse caso, a escolha de qual representação usar é subjetiva. Se as duas classes representam o mesmo tipo de entidades e compartilham diversos atributos, incluindo os mesmos atributos-chave, a especialização/generalização é preferida; caso contrário, a categorização (tipo de união) é mais apropriada.

É importante observar que algumas metodologias de modelagem não possuem tipos de união. Nesses modelos, um tipo de união precisa ser representado de uma maneira indireta (ver Seção 9.2).

## 8.5 Um exemplo de esquema UNIVERSIDADE de EER, opções de projeto e definições formais

Nesta seção, primeiro vamos dar um exemplo de esquema de banco de dados no modelo EER para ilustrar o uso dos diversos conceitos discutidos aqui e no Capítulo 7. Depois, vamos discutir as escolhas de projeto para esquemas conceituais e, por fim, resumir os conceitos do modelo EER e defini-los formalmente da mesma maneira que fizemos com os conceitos do modelo ER básico, no Capítulo 7.

### 8.5.1 O exemplo do banco de dados UNIVERSIDADE

Para nosso exemplo de aplicação de banco de dados, considere um banco de dados UNIVERSIDADE que registra alunos e suas disciplinas, históricos e registro, bem como as ofertas de curso da universidade. O banco de dados também registra os projetos de pesquisa patrocinados do corpo docente e dos alunos de pós-graduação. Esse esquema aparece na Figura 8.9. Uma discussão dos requisitos que levaram a esse esquema pode ser vista em seguida.

Para cada pessoa, o banco de dados mantém informações sobre o nome dela [Nome], número do Cadastro de Pessoa Física [Cpf], endereço [Endereço], sexo [Sexo] e data de nascimento [Data\_nasc].

Duas subclasses do tipo de entidade PESSOA são identificadas: DOCENTE e ALUNO. Atributos específicos de DOCENTE são a classificação [Classificacao] (assistente, associado, adjunto, pesquisador, visitante etc.), escritório [Doc\_escritorio], telefone do escritório [Doc\_telefone] e salário [Salario]. Todos os membros do corpo docente estão relacionados a departamento(s) acadêmico(s) ao(s) qual(is) eles estão afiliados [PERTENCE] (um membro do corpo docente pode ser associado a vários departamentos, de modo que o relacionamento é M:N). Um atributo específico de ALUNO é [Tipo\_aluno] (novato = 1, segundo ano = 2, ..., aluno formado = 5). Cada ALUNO também está relacionado a seus departamentos principal e secundário (se forem conhecidos) [PRINCIPAL] e [SECUNDARIO], às turmas da disciplina que está frequentando atualmente e às disciplinas completadas [HISTORICO\_ESCOLAR]. Cada instância de HISTORICO\_ESCOLAR inclui a nota que o aluno recebeu [Nota] em uma turma de um curso.

ALUNO\_POSGRADUACAO é uma subclasse de ALUNO, com o predicado de definição Tipo\_aluno = 5. Para cada aluno de pós-graduação, mantemos uma lista dos títulos anteriores em um atributo composto, multivalorado [Títulos]. Também relacionamos o aluno formado a um orientador acadêmico [ORIENTADOR] e a um comitê de tese [BANCA], se existir.

Um departamento acadêmico tem os atributos nome [Dnome], telefone [Dtelefone] e número de escritório [Escritorio], e está relacionado ao membro acadêmico que é seu DIRETOR e à faculdade à qual pertence [DF]. Cada faculdade tem como atributos o nome da faculdade [Fnome], número do escritório [Fescritorio] e o nome de seu reitor [Reitor].

Uma disciplina tem os atributos número da disciplina [Num\_discip], nome da disciplina [Dnome] e descrição da disciplina [Ddesc]. São oferecidas várias turmas de cada disciplina, com cada uma tendo os atributos número da turma [Num\_turma], o ano e trimestre em que foi oferecida ([Ano] e [Trim]).<sup>10</sup> Os números de turma identificam cada uma de maneira exclusiva. As turmas oferecidas durante o trimestre atual estão em uma subclasse TURMA\_ATUAL de TURMA, com o predicado de definição Trim = Atual\_trim e Ano = Atual\_ano. Cada turma está relacionada ao professor que lecionou ou está lecionando ([ENSINA]), se ele estiver no banco de dados.

A categoria PROFESSOR\_PESQUISADOR é um subconjunto da união de DOCENTE e ALUNO\_POSGRADUACAO e inclui todos os docentes, bem como

<sup>10</sup> Consideramos que o sistema de *trimestre*, em vez de *semestre*, seja utilizado na universidade do exemplo.

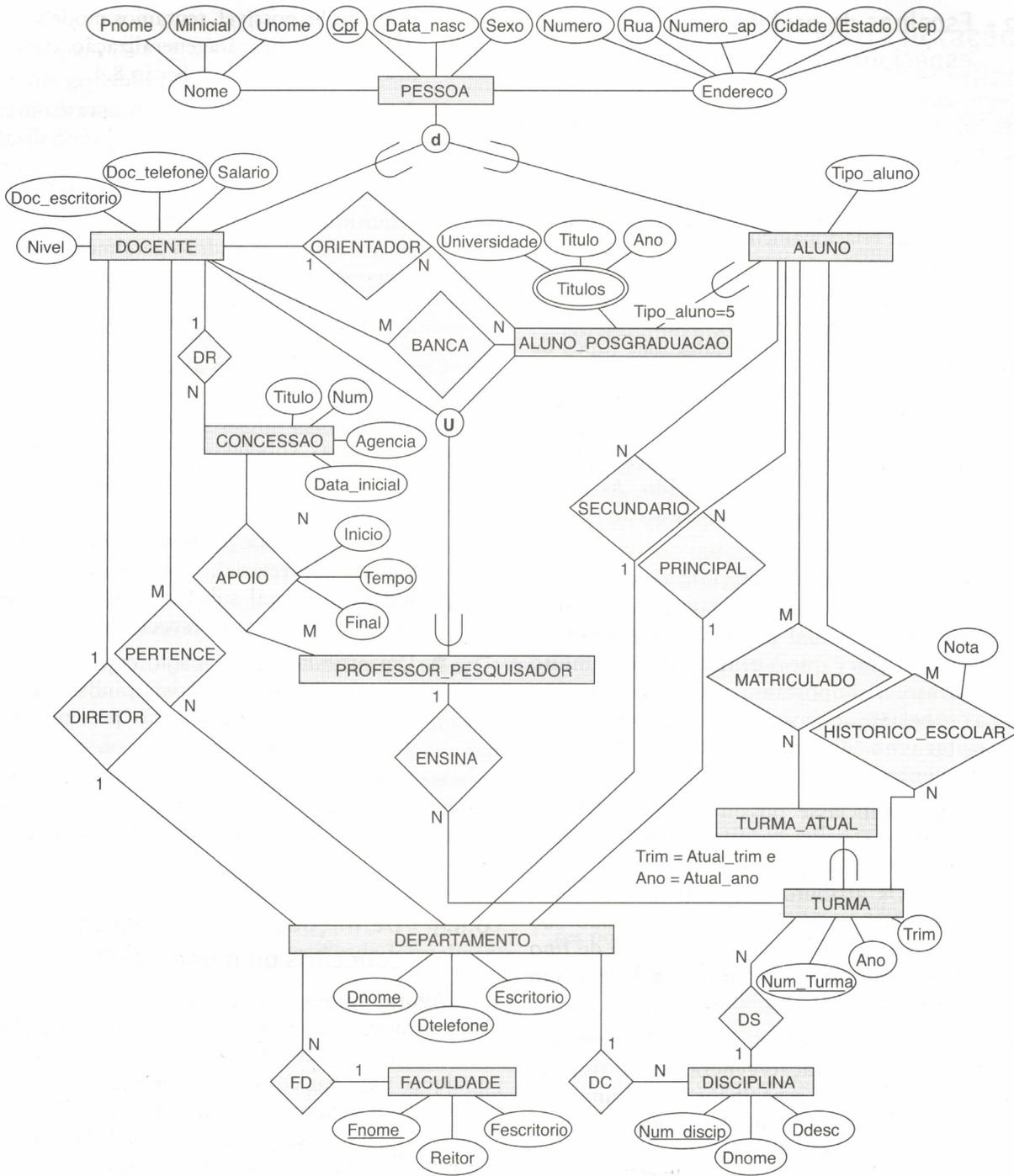


Figura 8.9

O esquema conceitual EER para um banco de dados UNIVERSIDADE.

alunos formados que recebem apoio por ensino ou pesquisa. Finalmente, o tipo de entidade CONCESSAO registra concessões e contratos de pesquisa outorgados à universidade. Cada concessão tem os atributos de título da concessão [Titulo], número da concessão [Num], agência de fomento [Agencia] e a data inicial [Data\_inicial]. Uma concessão está rela-

cionada a um docente responsável [DR] e a todos os pesquisadores a que ele dá apoio [APOIO]. Cada instância de apoio tem como atributos a data inicial do apoio [Inicio], a data final do apoio (se for conhecida) [Final] e a porcentagem do tempo gasto no projeto [Tempo] pelo pesquisador que recebe o apoio.