

Banco de Dados – Lista de Exercícios 01

Prof. Anderson Rocha & Prof. André Santanché

Campinas, 24 de Setembro de 2012

Nome:	RA:
--------------	------------

1 Observações

Esta lista contém 20 exercícios e contempla os seguintes assuntos do curso:

1. Introdução: arquitetura de banco de dados.
2. Modelos de dados: modelagem e abstrações.
3. Modelos conceituais: modelo entidade-relacionamento (ER) básico e estendido.
4. Modelo relacional: definições e formalização.
5. Mapeamento do modelo ER para o modelo relacional.
6. Dependências funcionais e normalização.
7. Linguagens de definição e de manipulação de dados.

Bons estudos.

2 Questões

2.1 Q – Evidencie as diferenças entre os conceitos de BD, SGBD e Sistemas de BD.

Proposta de resposta — :

- Bancos de Dados são conjuntos de dados relacionados e acessíveis. Dados são fatos conhecidos, que podem ser registrados e possuem significado.
- Sistemas Gerenciadores de Bancos de Dados (SGBD) são sistemas que gerenciam BD, ou são linguagens utilizadas para manter os BD.
- Sistemas de BD são sistemas desenvolvidos com funções específicas, que usam BD, desenvolvidos em SGBD.

2.2 Q – Por quê é importante em um sistema de banco de dados armazenar os dados em um arquivo separado de sua definição?

Proposta de resposta — :

A separação da base de dados em dois arquivos distintos é importante pois a estrutura dos dados muda pouco enquanto que os dados em si mudam muito devido inserção, alteração ou remoção de dados. Assim, o SGBD cria um arquivo para a estrutura dos dados e outro para os dados em si.

2.3 Q – Banco de dados de uma livraria – MER.

Considere o banco de dados de uma livraria. De acordo com os requisitos a seguir, utilize o MER para representar o banco de dados desta livraria.

1. A livraria deseja manter um cadastro de clientes.
2. Sobre cada cliente, é importante manter seu endereço, telefone, CPF e lista dos livros que este cliente já comprou. Para cada compra, é importante guardar a data em que esta foi realizada.
3. Um cliente pode comprar muitos livros. Um livro pode ser vendido para mais de um cliente pois geralmente há vários livros em estoque.
4. Um cliente pode ser pessoa física ou jurídica. Se for pessoa jurídica, o seu identificador deve ser o CNPJ.
5. A livraria compra livros de editoras.
6. Sobre as editoras, a livraria precisa de seu código, endereço, telefone de contato, e o nome de seu gerente.
7. Cada cliente tem um código único.
8. Deve-se manter um cadastro sobre cada livro na livraria. Para cada livro, é importante armazenar o nome do autor, assunto, editora, ISBN e a quantidade dos livros em estoque.
9. Editoras diferentes não fornecem o mesmo tipo de livro.

Proposta de resposta — :

A Figura 1 apresenta uma possível solução.

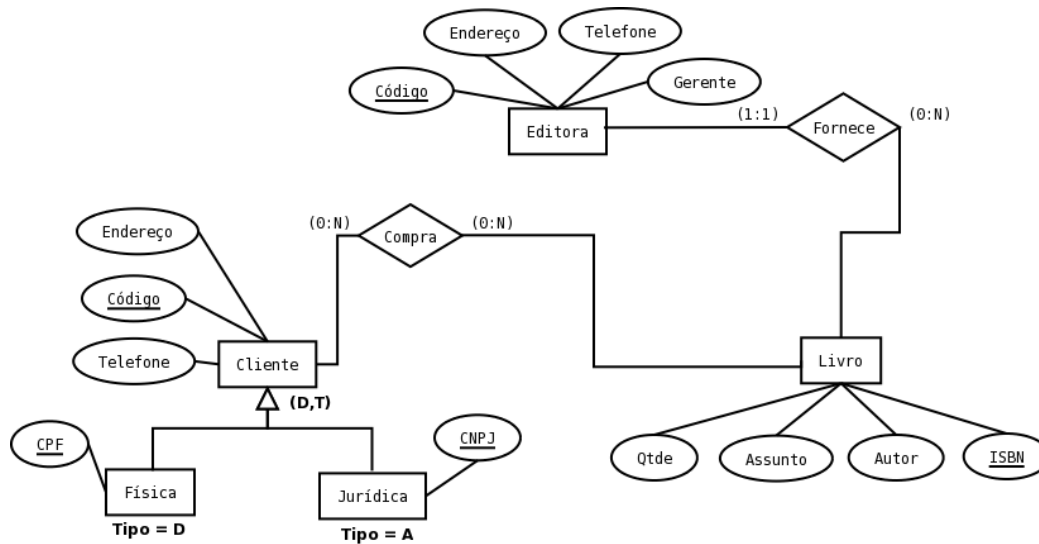


Figura 1: Banco de dados de uma livraria.

(a) Cliente.

(b) Livro.

<u>Código</u>	Telefone	Endereço	CPF	CNPJ	Tipo	<u>ISBN</u>	Qtde	Assunto	Autor	CódigoEditora
---------------	----------	----------	-----	------	------	-------------	------	---------	-------	---------------

(c) Editora.

(d) Cliente.Compra.Livro.

<u>Código</u>	Endereço	Telefone	Gerente	<u>CódigoCliente</u>	<u>ISBN</u>
---------------	----------	----------	---------	----------------------	-------------

Tabela 1: Modelo relacional para o banco de dados de uma livraria.

2.4 Q – Banco de dados de uma livraria – RELACIONAL.

Considere o banco de dados do exercício anterior. Faça o mapeamento desse banco para o modelo relacional.

Proposta de resposta — :

A Tabela 1 apresenta uma possível solução. No caso, cliente pessoa física e pessoa jurídica são disjuntos e apenas possuem o atributo CPF ou CNPJ. Desta forma, o mapeamento mais simples é colocar um atributo que diz o tipo de cliente. Como nada é perfeito, quando o cliente é pessoa física, o CNPJ deste é vazio. Um valor padrão pode ser criado para evitar nulos mas isso já é detalhe de implementação.

2.5 Q – Banco de dados de um hospital – MER.

Considere o banco de dados de um hospital. De acordo com os requisitos a seguir, utilize o MER para representar o banco de dados desta livraria.

1. O hospital possui várias alas.

2. Cada ala possui uma enfermeira responsável.
3. Cada enfermeira se reporta a uma enfermeira-chefe.
4. Enfermeiras podem atender apenas uma ala.
5. O hospital atende (credencia) os planos de saúde A, B e C.
6. Para cada plano de saúde, é necessário saber os médicos credenciados no mesmo.
7. Médico tem CRM e enfermeira CRE que lhes são únicos.
8. Todo atendimento de um médico a um paciente deve ser registrado com a data e hora em que o mesmo ocorreu.
9. Um mesmo paciente pode ser atendido por mais de um médico.
10. Hospital tem CNPJ.
11. Ala do hospital tem um identificador.
12. Plano de saúde tem um nome e telefone da operadora.
13. Médicos têm nome e especialidade.
14. Enfermeiras têm nome.
15. O nome de um plano de saúde é único.

Proposta de resposta — :

A Figura 2 apresenta uma possível solução.

2.6 Q – Banco de dados de uma hospital – RELACIONAL.

Considere o banco de dados do exercício anterior. Faça o mapeamento desse banco para o modelo relacional.

Proposta de resposta — :

A Tabela 2 apresenta uma possível solução.

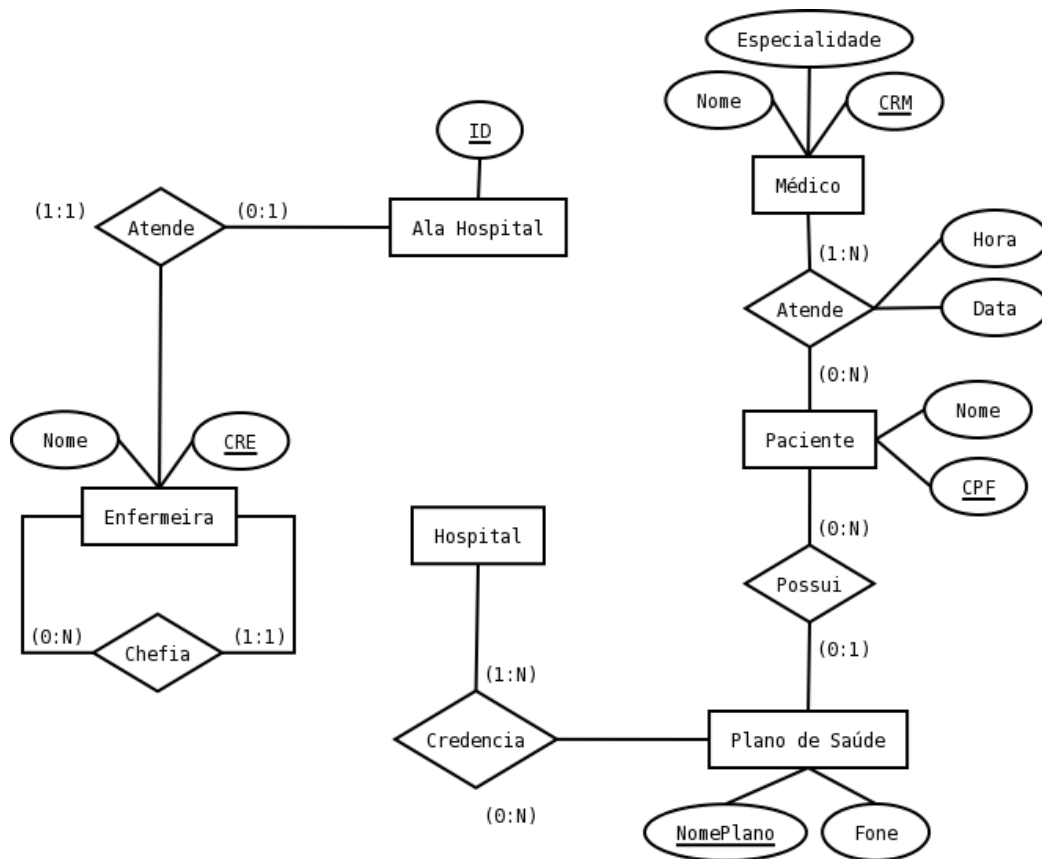


Figura 2: Banco de dados de um hospital.

2.7 Q – Qual é a diferença entre entidade forte e entidade fraca? Uma entidade identificadora é forte? Dê exemplos.

Proposta de resposta — :

Entidade fraca é a entidade que não existe no banco de dados sem estar associada a uma entidade identificadora. Isto implica que esta não possui seus próprios atributos chaves. Neste tipo de entidade, suas instâncias são identificadas unicamente pelo conjunto formado por algum(ns) de seus atributos e algum(ns) atributo(s) de outro tipo de entidade chamada entidade identificadora. Por outro lado, uma entidade forte existe no banco e possui atributos que a identificam sem precisar estar associadas a outra entidade identificadora. Ex. típico: Empregado e dependentes.

Uma entidade identificadora pode por si mesma ser identificada apenas por outra entidade identificadora numa espécie de cascata. Assim, ser identificadora não implica em ser entidade forte.

(a) Enfermeira.	(b) Ala_Hospital.	(c) Hospital.	(d) Plano_de_Saúde.								
<table><tr><td><u>CRE</u></td><td>Nome</td><td>CRE_Chefe</td></tr></table>	<u>CRE</u>	Nome	CRE_Chefe	<table><tr><td><u>ID</u></td><td>CRE</td></tr></table>	<u>ID</u>	CRE	<table><tr><td><u>ID</u></td></tr></table>	<u>ID</u>	<table><tr><td><u>Nome</u></td><td>Fone</td></tr></table>	<u>Nome</u>	Fone
<u>CRE</u>	Nome	CRE_Chefe									
<u>ID</u>	CRE										
<u>ID</u>											
<u>Nome</u>	Fone										
(e) H_Credencia_PS.	(f) Paciente.	(g) Médico.									
<table><tr><td><u>ID_Hospital</u></td><td><u>NomePlano</u></td></tr></table>	<u>ID_Hospital</u>	<u>NomePlano</u>	<table><tr><td><u>CPF</u></td><td>NomePaciente</td><td>NomePlano</td></tr></table>	<u>CPF</u>	NomePaciente	NomePlano	<table><tr><td><u>CRM</u></td><td>Nome</td><td>Especialidade</td></tr></table>	<u>CRM</u>	Nome	Especialidade	
<u>ID_Hospital</u>	<u>NomePlano</u>										
<u>CPF</u>	NomePaciente	NomePlano									
<u>CRM</u>	Nome	Especialidade									
(h) Médico_Atende_Paciente.											
<table><tr><td><u>NomePaciente</u></td><td><u>CRM</u></td><td><u>Data</u></td><td><u>Hora</u></td></tr></table>				<u>NomePaciente</u>	<u>CRM</u>	<u>Data</u>	<u>Hora</u>				
<u>NomePaciente</u>	<u>CRM</u>	<u>Data</u>	<u>Hora</u>								

Tabela 2: Modelo relacional para o banco de dados de um hospital.

2.8 Q – Diferencie chave, chave primária, chave candidata e superchave.

Proposta de resposta — :

Superchave é um conjunto de um ou mais atributos que, tomados coletivamente, nos permite identificar de maneira unívoca uma entidade em um conjunto de entidades.

Chaves são superchaves minimais. Isto implica que o subconjunto de atributos nesta chave não pode ser reduzido e ainda mantermos a propriedade da identificação unívoca.

Chaves candidatas são chaves que identificam univocamente uma entidade. Têm a propriedade de serem superchaves minimais. Chave primária é a chave candidata escolhida pelo projetista.

2.9 Q – O que é uma dependência funcional?

Proposta de resposta — :

Uma dependência funcional (DF) é uma propriedade da semântica ou do significado dos atributos. Formalmente, uma dependência funcional entre dois conjuntos de atributos, x e y , que são subconjuntos de um esquema de relação R , denotada por $x \rightarrow y$ é uma restrição que estabelece que para quaisquer tuplas t_1 e t_2 de uma instância r de R , tal que, se temos $t_1[x] = t_2[x]$, então também devemos ter que $t_1[y] = t_2[y]$. Em outras palavras, os valores do componente y em uma tupla de r dependem de (ou são determinados por) valores do componente x .

2.10 Q – Utilizando as regras de inferência de Armstrong, mostre que se $X \rightarrow Y$ e $X \rightarrow Z$ então $X \rightarrow YZ$.

Proposta de resposta — :

$X \rightarrow XY$ pela regra A2. Temos que $X \rightarrow Z$, logo $XY \rightarrow ZY$ por A2. Finalmente, $X \rightarrow ZY$ por A3.

2.11 Q – Calcule o fecho das seguintes dependências funcionais: $A \rightarrow B, C \rightarrow \{D, E\}, \{A, B\} \rightarrow F$ e $F \rightarrow G$.

Proposta de resposta — :

$$\{A\}^+ = \{A, B\}, \{C\}^+ = \{C, D, E\}, \{A, C\}^+ = \{A, B, C, D, E, F, G\} \{F\}^+ = \{F, G\}.$$

2.12 Q – Normalização 1.

Considere a seguinte relação:

(a) Pessoa.

<u>RG</u>	Nome	{Endereço}	Telefone	{Habilidade}
-----------	------	------------	----------	--------------

Esta pessoa pode possuir mais de um endereço e mais de uma habilidade. Este relação está em que forma normal. Normalize esta relação para a forma normal mais propícia.

Proposta de resposta — :

Como vimos, {Endereço} e {Habilidade} são atributos multivalorados. Portanto, a relação **Pessoa** não está na primeira forma normal. Vamos resolver este problema quebrando a relação em três.

(b) Pessoa.

(c) Habilidades_Pessoa.

(d) Endereco_Pessoa.

<u>RG</u>	Nome	Telefone	<u>RG</u>	<u>Habilidade</u>	<u>RG</u>	<u>Endereço</u>
-----------	------	----------	-----------	-------------------	-----------	-----------------

Segundo esta normalização, não há atributos multivalorados, não há dependência parcial de chave e não há transitividade. Além disso, toda dependência não trivial $X \rightarrow Y$ tem X como superchave então as relações estão em FNBC.

2.13 Q – Normalização 2.

Considere a seguinte relação:

(e) Relação R .

<u>A</u>	<u>B</u>	C	D	E	F	G	H
----------	----------	---	---	---	---	---	---

Considere também o conjunto de dependências funcionais:

$$\{A, B\} \rightarrow \{C, D, E, F\}$$
$$\{B\} \rightarrow \{G, H\}.$$

Normalize esta relação para a forma normal mais propícia.

Proposta de resposta — :

Temos um caso de dependência parcial da chave. Desta forma, vamos quebrar a relação em duas.

(f) Relação R_1 .

(g) Relação R_2 .

<u>A</u>	<u>B</u>	C	D	E	F
----------	----------	---	---	---	---

<u>B</u>		G	H
----------	--	---	---

Como não há mais dependência parcial de chave, transitividade e toda dependência não trivial $X \rightarrow Y$ tem X como superchave, as relações estão em FNBC. Obviamente, apenas o CPG.Funcionario poderia determinar todos os atributos.

2.14 Q – Normalização 3.

Considere a seguinte relação:

(h) Relação S .

<u>A</u> , <u>B</u>	C	D	E	F	G
---------------------	---	---	---	---	---

Considere também o conjunto de dependências funcionais:

$$\begin{aligned} \{A\} &\rightarrow \{C, D, E, F\} \\ \{B\} &\rightarrow \{F\} \\ \{E\} &\rightarrow \{G\} \\ \{D\} &\rightarrow \{B\} \end{aligned}$$

Proposta de resposta — :

Temos casos de dependência parcial de chave e de transitividade. Além disso, nem toda dependência não trivial $X \rightarrow Y$ tem X como superchave (e.g. $D \rightarrow B$). Vamos quebrar em várias relações.

(i) S_1 . (j) S_2 . (k) S_3 . (l) S_4 . (m) S_5 .

<u>A</u>	<u>B</u>	C
----------	----------	---

<u>A</u>	D
----------	---

<u>B</u>	E	F
----------	---	---

<u>E</u>	F	G
----------	---	---

<u>D</u>	B
----------	---

Esta é uma solução que cria redundância. Optei por esta resposta para garantir todas as dependências funcionais. Aceitaria respostas que, por ventura, ocasionasse perda em dependências funcionais pois não foi pedido normalização sem perda. As relações S_1, \dots, S_5 estão em BCNF agora.

2.15 Q – Operações com conjuntos.

Dados os conjuntos $R = \{a, b, c, d, e\}$, $S = \{b, c, d, a, f, g\}$ e $T = \{a, h\}$, faça:

- $R \cup S \cup T$;
- $R \cap T$;
- $S - (R \cup T)$;
- $(R - T) - (S - T)$;

Proposta de resposta — :

- $R \cup S \cup T = \{a, b, c, d, e, f, g, h\}$;
- $R \cap T = \{a\}$;
- $S - (R \cup T) = \{g\}$;
- $(R - T) \cap (T - S) = \{ \}$;

2.16 Q – Álgebra relacional 1.

Considere as relações **Aluno** e **Tese** a seguir.

(a) Aluno A .

RA	Nome	Situação	Curso	Endereço
----	------	----------	-------	----------

(b) Tese T .

Código	RA_Aluno	Tipo	Título	Ano_Defesa
--------	----------	------	--------	------------

- Liste todos os nomes de alunos de mestrado, que moram na rua “Jabaquara” ou “João Vítor” e que estejam regulares no curso.
- Liste os nomes dos alunos que defenderam tese em 2005. Liste também o título da tese junto com o nome do aluno.
- Liste o nome dos alunos de doutorado que já defenderam tese de mestrado.

Proposta de resposta — :

- Liste todos os nomes de alunos de mestrado, que moram na rua “Jabaquara” ou “João Vítor” e que estejam regulares no curso.

$$\pi_{Nome}(\sigma_{curso=mestrado \wedge situacao=regular \wedge (endereco='Jabaquara' \vee endereco='JoaoVitor')}(A))$$

- Liste os nomes dos alunos que defenderam tese em 2005. Liste também o título da tese junto com o nome do aluno.

$$\pi_{nome,titulo}(\sigma_{anoDefesa='2005'}(A \bowtie_{RA=RA_Aluno} T)))$$

- Liste o nome dos alunos de doutorado que já defenderam tese de mestrado.

$$\pi_{nome}(\sigma_{curso='Doutorado' \wedge Tipo='Mestrado'}(A \bowtie_{RA=RA_Aluno} T)))$$

2.17 Q – Cálculo relacional 1.

Considere as relações **Aluno** e **Tese** do exercício anterior. Refaça as consultas solicitadas utilizando a notação do cálculo relacional.

Proposta de resposta — :

- Liste todos os nomes de alunos de mestrado, que moram na rua “Jabaquara” ou “João Vítor” e que estejam regulares no curso.

$$\{t.nome \mid t \in A \wedge t.curso = 'Mestrado' \wedge t.Situacao = 'Regular' \wedge (t.Endereco = 'Jabaquara' \vee t.Endereco = 'JoaoVitor')\}$$

- Liste os nomes dos alunos que defenderam tese em 2005. Liste também o título da tese junto com o nome do aluno.

$$\{a.nome, t.titulo | a \in A \wedge t \in T \wedge t.AnoDefesa = '2005' \wedge a.RA = t.RA_Aluno\}$$

- Liste o nome dos alunos de doutorado que já defenderam tese de mestrado.

$$\{a.nome | a \in A \wedge \exists t \in T (a.RA = t.RA_Aluno \wedge t.tipo = 'Mestrado')\}$$

2.18 Q – Álgebra relacional 2.

Considere as relações **Aluno** e **Professor** e **Publicação** e **Pessoa_Publicação**.

(a) Aluno A .

<u>RA</u>	CPF	Nome	Situação	Curso	Endereço
-----------	-----	------	----------	-------	----------

(b) Docente D .

<u>Matrícula</u>	CPF	Nome	Endereco	Dedicacao
------------------	-----	------	----------	-----------

(c) Publicacao P .

<u>Codigo</u>	Titulo	Qualis	NomePeriodico	Ano
---------------	--------	--------	---------------	-----

(d) Pessoa_Publicacao PP .

<u>Codigo</u>	<u>CPF</u>
---------------	------------

- Liste todas as publicações feitas pelo docente Anderson em 2005.
- Liste todas as publicações feitas por no mínimo um professor e um aluno.

Proposta de resposta — :

- Liste todas as publicações feitas pelo docente Anderson em 2005.

$$R_1 \leftarrow \pi_{CPF}(\sigma_{Nome = 'Anderson'}(D))$$

$$R_2 \leftarrow \pi_{Codigo}(R_1 \bowtie_{CPF} PP)$$

$$\sigma_{Ano = 2005}(R_2)$$

- Liste todas as publicações feitas por no mínimo um professor e um aluno.

$$R_1 \leftarrow A \bowtie_{CPF} PP$$

$$R_2 \leftarrow D \bowtie_{CPF} PP$$

$$R_3 \leftarrow R_1 \bowtie_{Codigo} R_2$$

$$R_4 \leftarrow (\pi_{Codigo}(R_3)) \bowtie_{Codigo} P$$

2.19 Q – Cálculo relacional 2.

Considere as relações **Aluno** e **Professor** e **Publicação** e **Pessoa_Publicação** do exercício anterior.

Refaça o exercício utilizando a notação do cálculo relacional.

Proposta de resposta — :

- Liste todas as publicações feitas pelo docente Anderson em 2005.

$$\{p \mid p \in P \wedge \exists d \in D \wedge \exists pp \in PP (d.CPF = pp.CPF \wedge pp.Codigo = p.Codigo)\}$$

- Liste todas as publicações feitas por no mínimo um professor e um aluno.

$$\{p \mid p \in P \wedge \exists a \in A, d \in D, pp_1 \in PP, pp_2 \in PP (a.CPF = pp_1.CPF \wedge d.CPF = pp_2.CPF \wedge pp_1.Codigo = pp_2.Codigo \wedge pp_1.Codigo = p.Codigo)\}$$

2.20 Q – SQL.

Dada as consultas da questão 2.17, passe as mesmas para SQL.

Proposta de resposta — :

1. $\pi_{Nome}(\sigma_{curso=mestrado \wedge situacao=regular \wedge (endereco='Jabaquara' \vee endereco='JoaoVitor')}(A))$
2. $\pi_{nome,titulo}(\sigma_{anoDefesa='2005'}(A \bowtie_{RA=RA_Aluno} T)))$
3. $\pi_{nome}(\sigma_{curso='Doutorado' \wedge Tipo='Mestrado'}(A \bowtie_{RA=RA_Aluno} T)))$

```
SELECT  A.Nome
FROM    A
WHERE   Curso = Mestrado AND
        Situacao = Regular AND
        (Endereço = 'Jabaquara' OR Endereço = 'João Vítor');
```

```
SELECT  A.Nome, T.Título
FROM    A, T
WHERE   T.AnoDefesa = '2005' AND
        A.RA = T.RA_Aluno;
```

```
SELECT  Nome
FROM    A, T
WHERE   A.Curso = 'Doutorado' AND
        T.Tipo = 'Mestrado' AND
        A.RA = T.RA_Aluno;
```