

Banco de Dados I

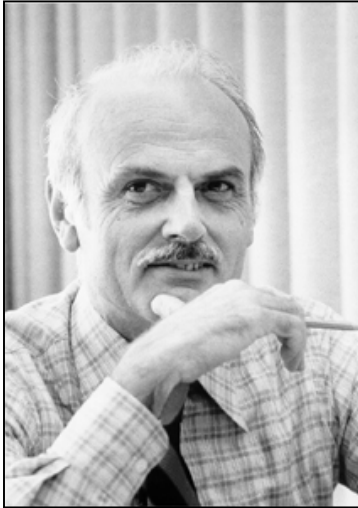
3 – Modelagem de Dados Lógico e Físico

Grinaldo Lopes de Oliveira (grinaldo@gmail.com)
Curso Superior de Tecnologia em
Análise e Desenvolvimento de Sistemas

Agenda

- **Aprendendo**
 - **Modelo Relacional**
 - **Mapeamento para o Projeto Lógico**





Modelo Relacional

Modelo Relacional - Histórico

- **Sistemas de Processamento de Arquivo**
 - Modelos Hierárquicos, em rede
 - **Sistemas Relacionais**
 - O modelo relacional foi proposto na década de 70 por Edgard F. Codd.
 - Dominam o mercado de Banco de Dados.
 - Ex.: DB2, Ingres, Informix, Interbase, SQL Server, Sybase, Oracle, MySQL, Firebird, PostgreSQL
 - **Sistemas Objeto/Relacional**
 - **Sistemas de Objetos**
-

Modelo Relacional - Modelos

- Hierárquico e Rede:
 - Os dados são representados por uma coleção de registros e os relacionamentos por meio de links
 - Hierárquico:
 - É representado como uma coleção de árvores enquanto
 - Rede
 - É representado por meio de gráficos arbitrários.
-

Modelo Relacional - Fundamentos

- Edgard Codd percebeu que seria possível aplicar as operações conhecidas na matemática para o manuseio de conjuntos sobre estruturas de dados.
 - Seleção, projeção, união, interseção e outras operações realizadas sobre os dados poderiam ser comprovadas através da teoria dos conjuntos.
 - Pôde-se então, estabelecer um método formal e rigoroso para o tratamento das estruturas de dados, até então desestruturados.
-

Modelo Relacional - Conceitos

- Banco de Dados relacional
 - Banco de dados no qual todos os dados são percebidos como tabelas
 - Relação: Termo matemático usado para definir uma tabela.
 - Tabela e relação são usualmente tratadas como sinônimos
 - O termo relacional nada tem a ver com os relacionamentos entre as tabelas, mas sim com o uso de tabelas (Relações).
-

Modelo Relacional - Introdução

- Divide-se em 3 aspectos importantes:
 - Aspecto Estrutural
 - Dados percebidos como tabelas, e nada além de tabelas
 - Aspecto de Integridade
 - As tabelas satisfazem a certas regras de integridade
 - Aspecto Manipulativo
 - Possui operadores para manipulação dos dados, como: restrição, projeção e junção.
-

Modelo Relacional – Aspecto Estrutural

- **Glossário:**

- **Relação:** Mesmo que tabela
 - **Tupla:** Uma linha da tabela
 - **Atributo:** Uma coluna da tabela
 - **Cardinalidade:** Número de tuplas em uma tabela (linhas)
 - **Grau:** Número de atributos em uma tabela (Colunas)
 - **Domínio:** Conjunto de valores que podem ser armazenados em um atributo
-

Modelo Relacional – Aspecto Estrutural

- Ex: Tabela de Clientes

CODIGO#	NOME	CODIGO CIDADE	BAIRRO
1010	MARIA DOS SANTOS	7	BARRA
1011	CARLOS SANTANA	4	MORUMBI
1012	JOSE HAMILTON	7	BARRA
1013	MARIA DOS SANTOS	7	CABULA

Modelo Relacional – Aspecto Estrutural

- Terminologias

Termo relacional formal

- relação
- tupla
- cardinalidade
- atributo
- grau
- domínio

Equivalente informal

- tabela
 - linha de registro
 - número de linhas
 - coluna ou campo
 - número de colunas
 - Faixa de valores legais
-

Modelo Relacional – Aspecto Estrutural

- Glossário:
 - **Tabela básica:** Tabela original
 - **Tabela derivada:** Tabela originada a partir de tabelas originais
 - **Visão:** Porção da uma tabela original
-

Modelo Relacional – Aspecto Estrutural

- Uma visão da Tabela de Clientes
 - Foi retirada a coluna bairro

CODIGO#	NOME	CIDADE
1010	MARIA DOS SANTOS	7
1011	CARLOS SANTANA	4
1012	JOSE HAMILTON	7
1013	MARTA ALCÂNTARA	7

Modelo Relacional – Aspecto Estrutural

- Propriedades de uma Relação (Tabela):
 - Não existem tuplas em duplicata
 - Tuplas não são ordenadas de cima p/ baixo
 - A ordem pode ser especificada na consulta
 - Atributos não são ordenados da esq. p/ dir.
 - A ordem pode ser especificada na consulta
 - Cada tupla contém um único valor para cada atributo (valor atômico - monovalorados)
-

Modelo Relacional – Aspecto Estrutural

- O cabeçalho de uma relação representa um

Predicado:

CODIGO	NOME	CIDADE	BAIRRO
--------	------	--------	--------

- O Cliente de código CODIGO# chama-se NOME, mora na cidade CIDADE e no bairro BAIRRO.
 - Cada linha de corpo representa uma proposição verdadeira baseada no predicado:
 - Ex: O Cliente 1010, chama-se Maria dos Santos e mora na cidade de Salvador e no bairro da Barra.
-

Modelo Relacional – Integridade

- É necessário incluir algumas regras de integridade ao banco de dados, informando restrições do mundo real (Regras de Negócio)
 - Os bancos de dados estão sujeitos a um número grande de regras de integridade
 - É necessário que o banco de dados seja consistente, isto é, tenha integridade
-

Modelo Relacional – Integridade

- Não podem existir dois elementos iguais em uma relação, isto é, não temos linhas iguais ou duplicadas.
 - O que caracteriza um elemento de uma relação é a instanciação de todos os seus domínios.
 - É possível então eleger colunas como Candidatas a serem chave (Chaves Candidatas).
-

Modelo Relacional – Integridade

- Restrição de Domínio
 - Restrição de Chaves
 - Restrição de Integridade Referencial
 - Restrição de Integridade Semântica
-

Modelo Relacional – Domínio

- Nada mais é que um tipo de dado.
 - Conjunto de valores possíveis para determinados atributos ou nulo.
 - Definido pelo sistema.
 - Ex. int, smallint, char, varchar.
 - Definido pelo usuário.
 - Ex. Idade, Categoria, UF.
-

Modelo Relacional – Integridade / Nulo

- Valor nulo em um atributo pode significar:
 - O atributo não se aplica àquela tupla.
 - O valor existe, mas é desconhecido.
 - O valor é conhecido, mas está ausente.
 - É uma forma de tratar a falta de informação do mundo real.
 - Um valor Nulo não é igual a zero (0) ou “ ” (branco ou espaço). Não é igual a nada, visto que simplesmente não existe.
 - Possui implicações para o Banco de Dados.
-

Modelo Relacional – Integridade / Nulo

- Um dado atributo pode ter ou não permissão para conter “nulos”
 - Nenhum componente de chave primária pode aceitar nulo
 - Chaves estrangeiras podem ou não aceitar nulos
-

Modelo Relacional – Integridade / Chaves

- Chave Primária (PK – Primary Key)
 - Identificador único para uma relação. Quando uma relação tem mais que uma chave candidata, é escolhida uma como chave primária. As demais, denominam-se chaves alternativas
 - Como as relações não contém tuplas duplicadas podemos dizer que toda relação tem pelo menos uma chave candidata.
-

Modelo Relacional – Integridade / Chaves

- Chave Primária (PK – Primary Key)
 - Uma chave primária pode ser composta por apenas um atributo ou por mais de um atributo (chave composta)
 - Otimiza a busca de um elemento específico na relação
 - Obs.: A localização de registros pode ser feita através de colunas identificadas como chave primária ou não.
-

Modelo Relacional – Integridade Referencial

- Chave Estrangeira (FK – Foreign Key)
 - Serve para que possamos implementar os relacionamentos vistos na modelagem
 - Ela é uma chave e, portanto, identifica de modo único uma tupla
 - Ela não está em seu local de origem, mas sim em um local para onde foi migrada.
 - Ela tem um local de origem e lá possui características originais.
-

Modelo Relacional – Integridade Referencial

- Chave Estrangeira (FK – Foreign Key)
 - Uma chave estrangeira nada mais é do que uma chave primária de uma tabela que aparece repetida em outra.
 - É o método usado para o estabelecimento de relacionamento entre duas tabelas.
 - Quando a chave primária de uma tabela é movida para outra tabela, temos uma chave estrangeira
-

Modelo Relacional – Integridade Referencial

- Um banco de dados não pode conter valores de chaves estrangeiras não associados
 - Todo o banco de dados que não obedeça às regras de integridade é dito inconsistente
 - Impõe restrições que devem ser garantidas em operações no BD.
 - Inclusão, Atualização
 - Deleção
-

Modelo Relacional – Integridade Referencial

- Como o SGBD se comporta quando há uma tentativa de deleção ou atualização de uma chave primária referenciada em uma chave estrangeira ?
 - Restrita: A operação não é executada se houver registros associados em outras tabelas
 - Cascata: A operação deleta ou atualiza em cascata todos os registros associadas existentes em outras tabelas
-

Modelo Relacional – Integridade Referencial

- Tabela de Cidades

CODIGO#	DESCRIÇÃO	UF
4	SÃO PAULO	SP
5	RIO DE JANEIRO	RJ
7	SALVADOR	BA
8	RECIFE	PE

Modelo Relacional – Integridade Semântica

- Implementa Regras de Negócios do mundo real
 - Ex: O aluno que tiver mais de duas disciplinas em dependência não pode passar para o próximo semestre
 - Ex: Após três meses em atraso, o cliente passa para o cadastro de inadimplentes
 - Geralmente implementado através de gatilhos (Triggers)
-

Modelo Relacional – Aspecto Manipulativo

- Ex.: Operadores: Responsáveis pela manipulação dos dados
 - Consulta
 - Restrição: extrai linhas específicas
 - Projeção: extrai colunas específicas
 - Junção: Une duas tabelas
 - Atualização, deleção e inserção
-

Modelo Relacional – Aspecto Manipulativo

- Restrição: Clientes que moram em Salvador

CODIGO#	NOME	CIDADE	BAIRRO
1010	MARIA DOS SANTOS	7	BARRA
1012	JOSE HAMILTON	7	BARRA
1013	MARIA DOS SANTOS	7	CABULA

Modelo Relacional – Aspecto Manipulativo

- Projeção: Código e Nome dos clientes

CODIGO#	NOME
1010	MARIA DOS SANTOS
1011	CARLOS SANTANA
1012	JOSE HAMILTON
1013	MARTA ALCÂNTARA

Modelo Relacional – Aspecto Manipulativo

- Junção: Une Clientes e cidades

CODIGO#	NOME	CIDADE	DESCRICAO CIDADE	BAIRRO
1010	MARIA DOS SANTOS	7	SALVADOR	BARRA
1011	CARLOS SANTANA	4	SÃO PAULO	MORUMBI
1012	JOSE HAMILTON	7	SALVADOR	BARRA
1013	MARIA DOS SANTOS	7	SALVADOR	CABULA



Mapeamento para o Projeto Lógico

Projeto Lógico – Regras de Derivação

- A obtenção de um modelo lógico é feito a partir de um modelo conceitual previamente gerado.
 - As restrições tecnológicas são levadas em consideração
 - Para tanto, dispomos de uma série de **regras de derivação** que aplicamos sobre o modelo conceitual e o transformamos em um modelo lógico.
-

Projeto Lógico – Regras de Derivação

- Três atividades principais:
 - Derivação das estruturas Básicas
 - Entidades e Atributos
 - Relacionamentos
 - Derivação das Estruturas Adicionais
 - Agregação
 - Generalização-Especialização
 - Normalização das Estruturas de Dados
 - 1o FN, 2o FN, 3o FN
-

Projeto Lógico – Derivação de Relacionamentos

- 1:1 sem atributos
 - 1:N sem atributos
 - 1:N com atributos

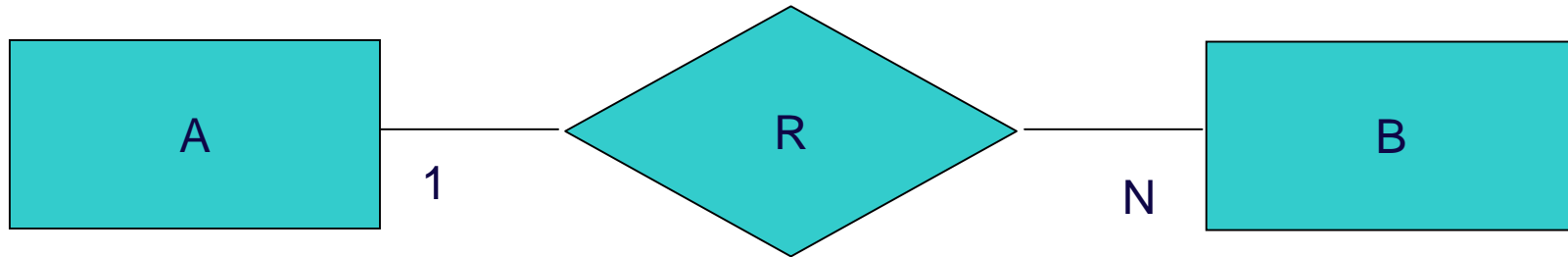
 - M:N sem atributos
 - M:N com atributos

 - Ternários
-

Projeto Lógico – 1:1 sem atributos

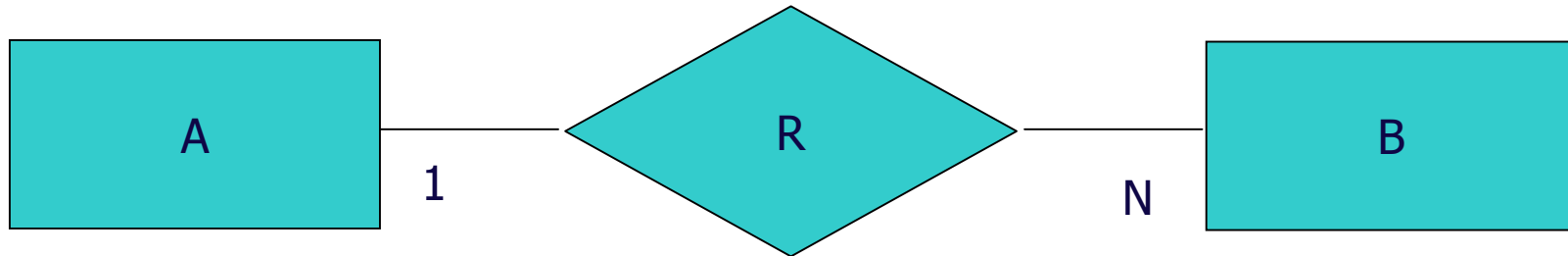
- Opções:
 - 1- Acrescer a chave primária da tabela A como chave estrangeira na tabela B
 - 2- Acrescer a chave primária da tabela B como chave estrangeira na tabela A
 - Qual das duas opções acima devemos escolher ?
 - Devemos migrar a chave primária da tabela que “nasce” primeiro como chave estrangeira na outra tabela
 - 3- Migrar todos os atributos e relacionamentos da tabela A para a tabela B, excluindo a tabela A
 - 4- Migrar todos os atributos e relacionamentos da tabela B para a tabela A, excluindo a tabela B
-

Projeto Lógico – 1:N sem atributos



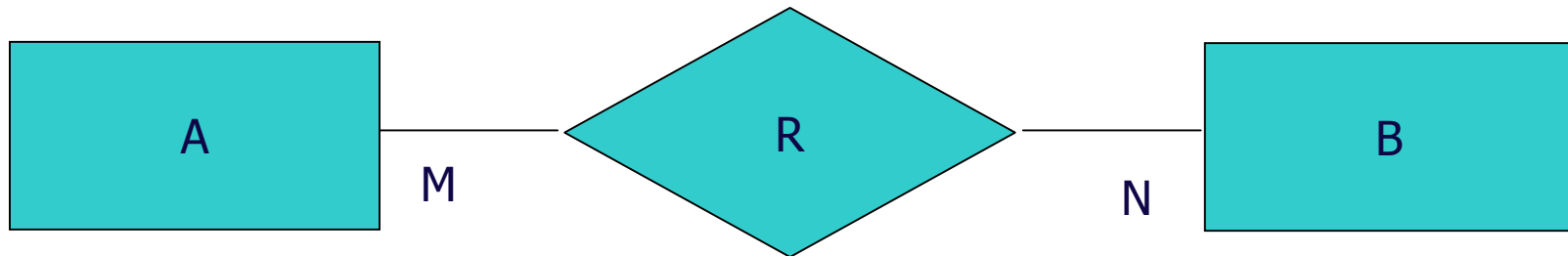
- Representa a maioria dos relacionamentos
 - Única regra:
 - 1- Acrescer a chave primária da tabela A como chave estrangeira na tabela B
 - Obs.: A chave estrangeira pode aceitar nulo ou não a depender do grau mínimo da cardinalidade
-

Projeto Lógico – 1:N com atributos



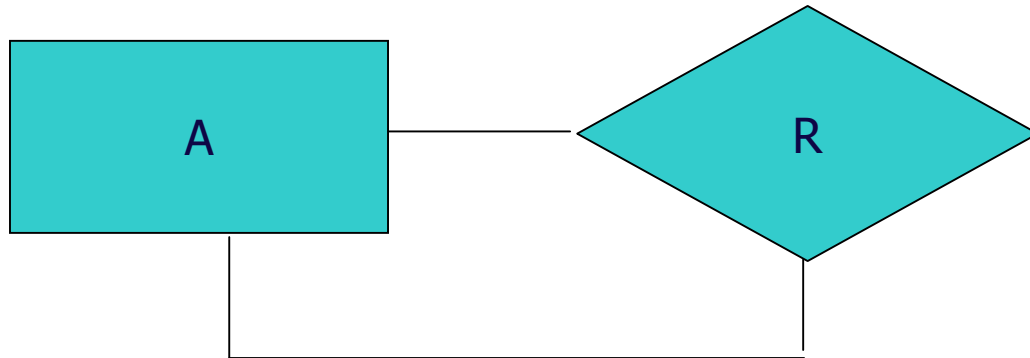
- Opções:
 - 1- Acrescer a chave primária da tabela A como chave estrangeira na tabela B e migrar os atributos do relacionamento para a entidade B
 - 2 – Criar uma tabela C para manter as associações entre A e B e alocar os atributos do relacionamento nessa nova tabela
-

Projeto Lógico – M:N com ou sem atributos



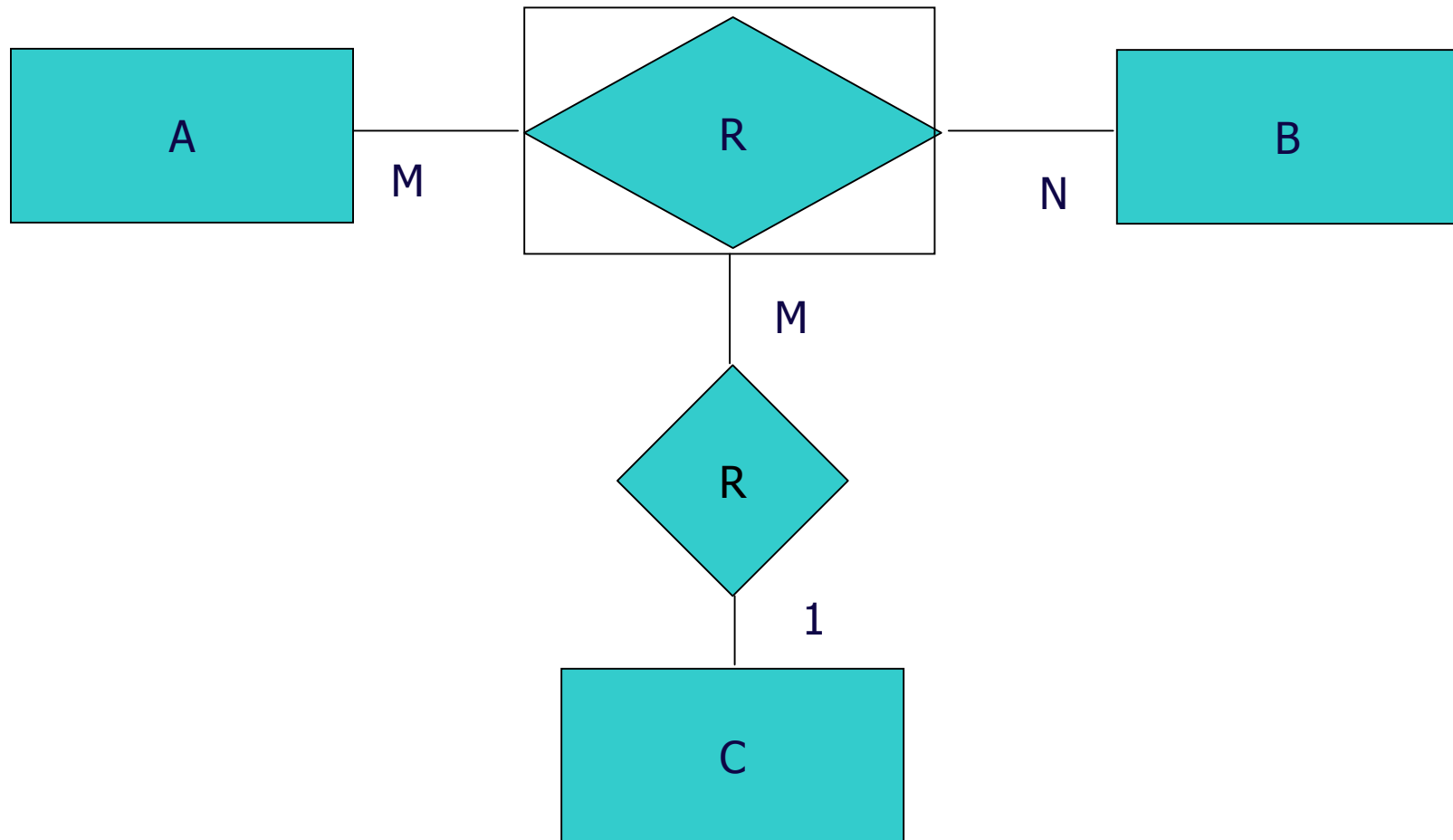
- Única regra:
 - Criar SEMPRE uma tabela C, agregando as chaves estrangeiras das entidades originais. Caso haja atributos no relacionamento, estes deverão passar a fazer parte da nova tabela criada
-

Projeto Lógico – Derivação de Auto-Relacionamento



- A derivação do relacionamento deve ocorrer da mesma maneira que ocorre com relacionamentos binários, isto é, a derivação vai depender unicamente da cardinalidade, como nos relacionamentos binários
-

Projeto Lógico – Agregação



Como derivar uma agregação ?

Projeto Lógico – Generalização / Especialização

- 1- Criar uma tabela para a entidade generalizada e uma tabela para cada especializada, acrescentando a chave primária da tabela generalizada em cada tabela especializada
 - 2- Criar somente uma tabela para a generalizada e migrar todos os atributos e relacionamentos para essa tabela
 - 3 – Criar somente tabelas para as entidades especializadas e migrar todos os atributos e relacionamentos da entidade generalizada para cada uma das tabelas especializadas
-

Tarefa Extra-Classe

- Recupere os exercícios de Modelagem Lógica e Física e faça-os todos.



Banco de Dados I

Aula 3 – Modelagem de Dados Lógico e Físico

Grinaldo Lopes de Oliveira (grinaldo@gmail.com)
Curso Superior de Tecnologia em
Análise e Desenvolvimento de Sistemas