

Banco de dados

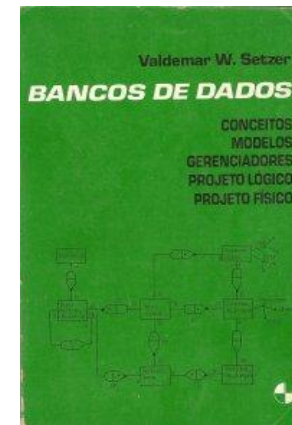
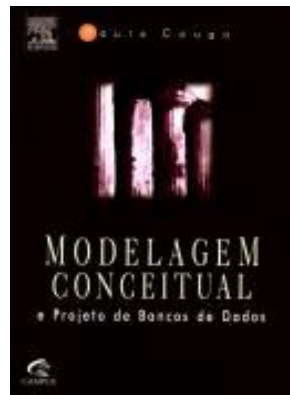
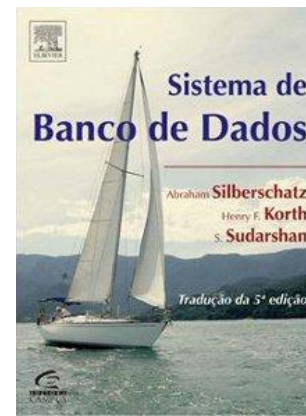
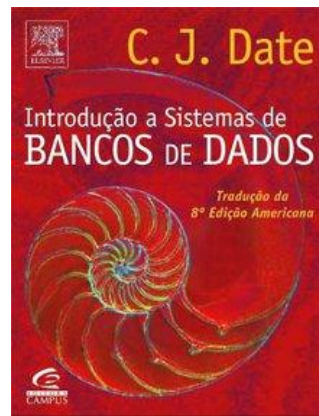
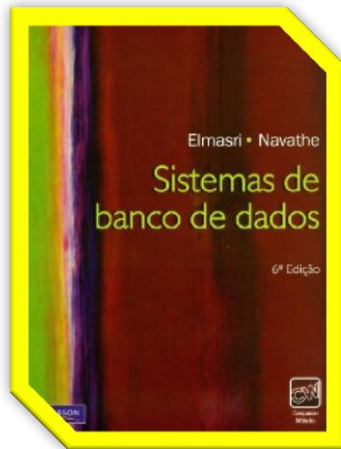
Módulo I – Introdução a Banco de Dados

Curso Preparatório - ITnerante

Prof. Thiago Cavalcanti



Bibliografia



Ementa

- Banco de Dados
 - Conceitos
 - Modelagem Conceitual
 - Entidade Relacionamento
 - Outras notações gráficas
 - Modelagem de Dados Relacional
 - Álgebra relacional
 - Normalização

Objetivo: Curso Banco de dados

- Descrever os conceitos introdutórios necessários para o adequado conhecimento dos modelos de banco de dados
- Entender os conceitos relacionados a Modelagem Conceitual, focando principalmente no modelo E-R.
- Definir o Modelo Relacional e os conceitos de normalização e álgebra relacional.

Tire suas dúvidas

- rcthiago@gmail.com
- www.itnerante.com.br
- Lista: timasters@yahoogroups.com.br



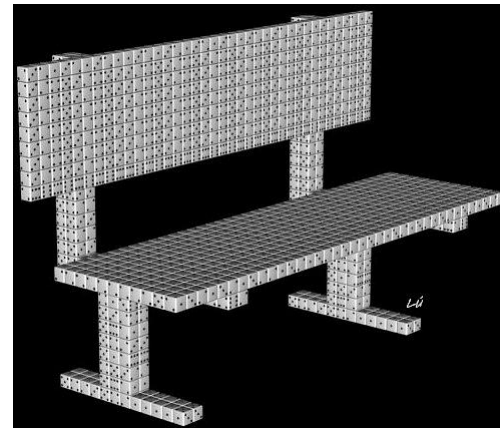
INTRODUÇÃO A BANCO DE DADOS



CONCEITOS BÁSICOS

Dados e Banco de Dados

- **Dados** - fatos conhecidos que podem ser **registrados** e possuem **significado** implícito.
 - Nome, Telefone, Endereço
- **Banco de Dados (BD)** - coleção de dados relacionados



Propriedades “implícitas” de um BD

- Um banco de dados representa **algum aspecto do mundo real**, às vezes chamado de **mini-mundo** ou de **universo de discurso** (UoD – Universe of Discourse). As mudanças no mini-mundo são refletidas no banco de dados
- Um banco de dados é **uma coleção logicamente coerente de dados** com algum significado inerente. Uma variedade aleatória de dados não pode ser corretamente chamada de banco de dados
- Um banco de dados é construído e populado com dados para um finalidade específica. Ele possui um grupo definido de usuários e algumas aplicações previamente concebidas nos quais esses usuários estão interessados.

Exemplos de Banco de Dados



Conceito de Banco de Dados

- **Banco de Dados** conjunto de dados estruturados que são confiáveis, coerentes e compartilhados por usuários que têm necessidades de informações diferentes.



SGBDs

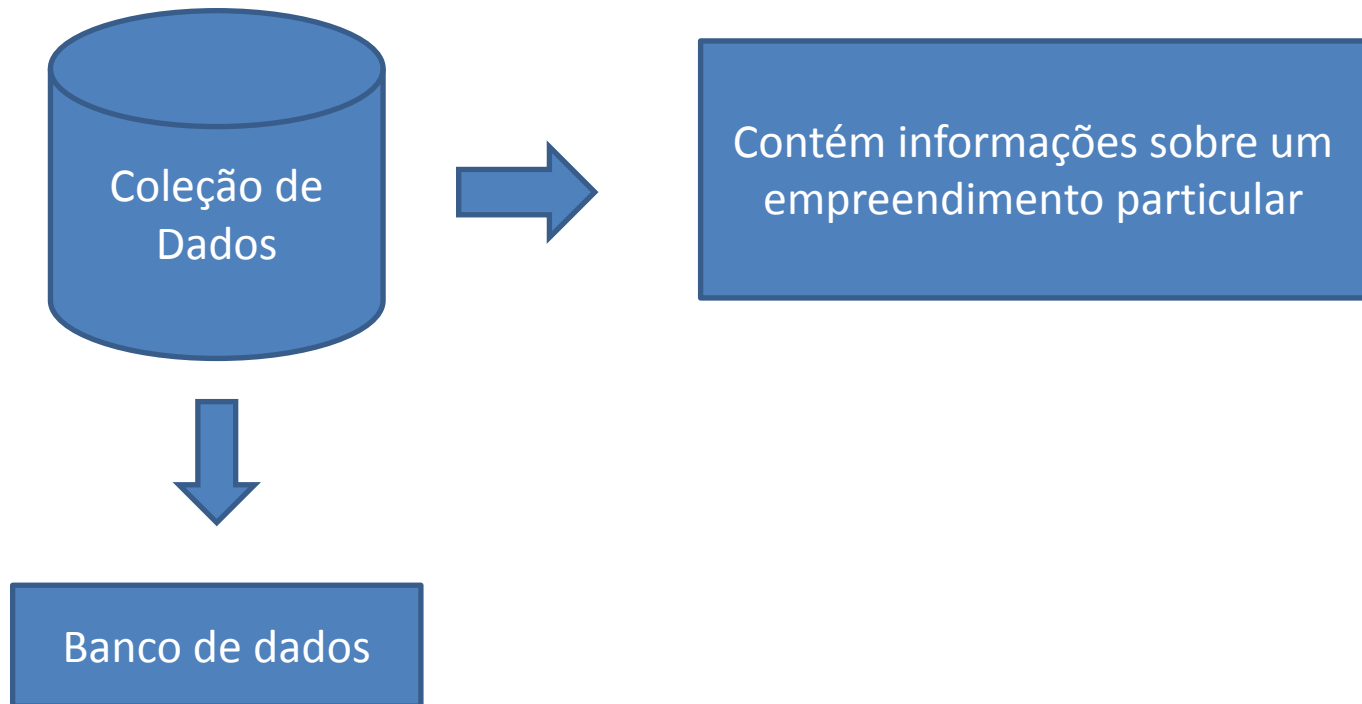
Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados

Um conjunto de programas
que permitem armazenar,
modificar e extrair
informações de um banco de
dados

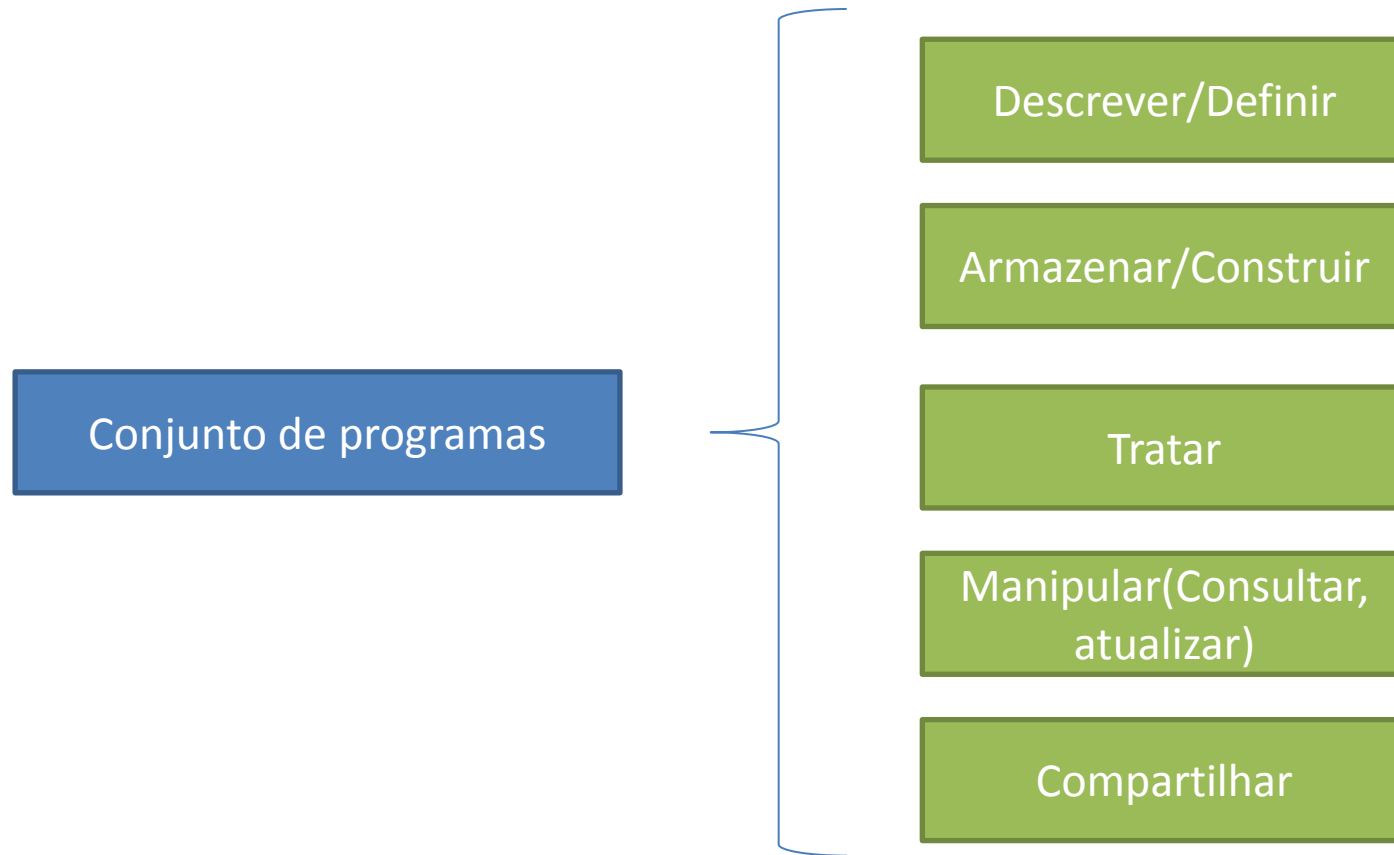


Sistemas de Banco de Dados

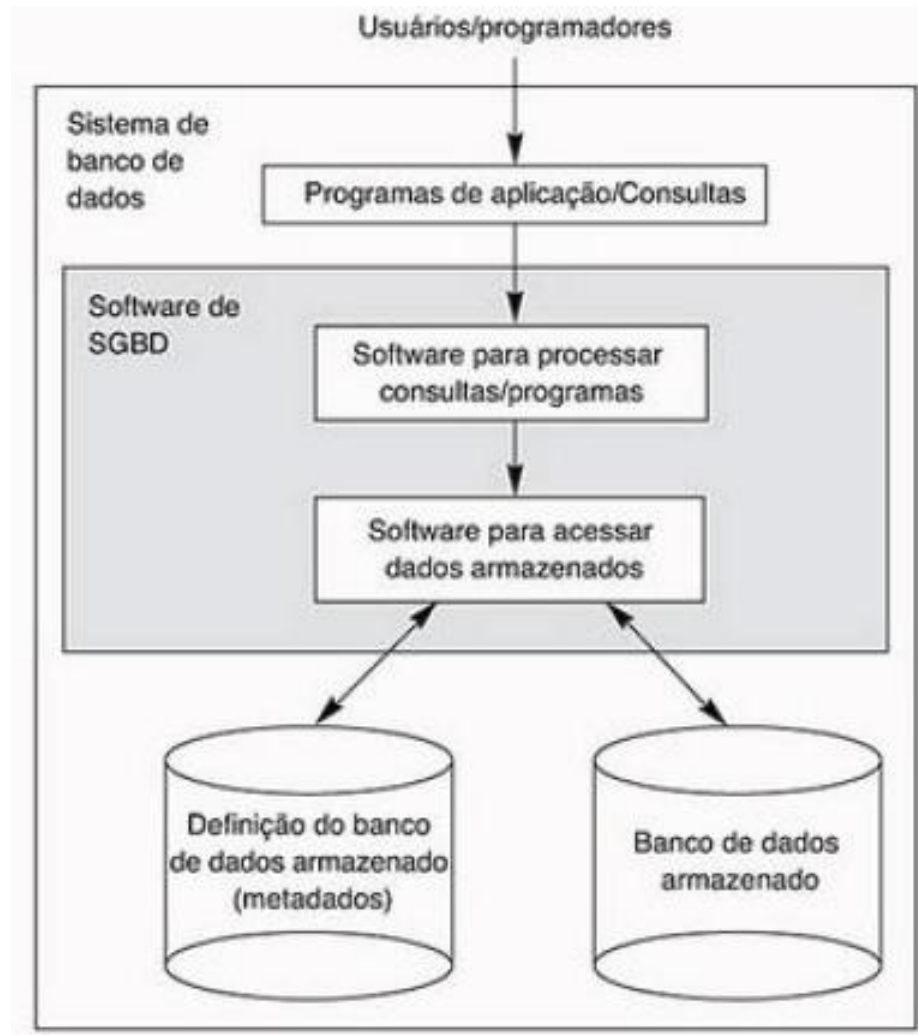
- Consiste em uma coleção de dados inter-relacionados e de um conjunto de programas para acessá-los



Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados



Ambiente de Sistema de banco de dados




Questão 01 - Prova: ESAF - 2010 – SUSEP – Analista de Tecnologia da Informação

Um Banco de Dados é um:

- a) conjunto de objetos da realidade sobre os quais se deseja manter informações.
- b) conjunto de operações sobre dados integrados destinados a modelar processos.
- c) software que incorpora as funções de definição, recuperação e alteração de dados.
- d) software que modela funções de definição, recuperação e alteração de dados e programas.
- e) conjunto de dados integrados destinados a atender às necessidades de uma comunidade de usuários.

Questão 01 - Prova: ESAF - 2010 – SUSEP – Analista de Tecnologia da Informação

Um Banco de Dados é um:

- a) conjunto de objetos da realidade sobre os quais se deseja manter informações.
- b) conjunto de operações sobre dados integrados destinados a modelar processos.
- c) software que incorpora as funções de definição, recuperação e alteração de dados.
- d) software que modela funções de definição, recuperação e alteração de dados e programas.
-  **conjunto de dados integrados destinados a atender às necessidades de uma comunidade de usuários.**

TURMA

Identificacao_turma	Numero_disciplina	Semestre	Ano	Professor
85	MAT2410	Segundo	07	Kleber
92	CC1310	Segundo	07	Anderson
102	CC3320	Primeiro	08	Carlos
112	MAT2410	Segundo	08	Chang
119	CC1310	Segundo	08	Anderson
135	CC3360	Segundo	08	Santos

HISTORICO_ESCOLAR

Numero_aluno	Identificacao_turma	Nota
17	112	B
17	119	C
8	85	A
8	92	A
8	102	B
8	135	A

PRE_REQUISITO

Numero_disciplina	Numero_pre_requisito
CC3380	CC3320
CC3380	MAT2410
CC3320	CC1310

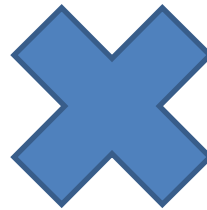
ALUNO

Nome	Numero_aluno	Tipo_aluno	Curso
Silva	17	1	CC
Braga	8	2	CC

DISCIPLINA

Nome_disciplina	Numero_disciplina	Creditos	Departamento
Introd. à ciência da computação	CC1310	4	CC
Estruturas de dados	CC3320	4	CC
Matemática discreta	MAT2410	3	MAT
Banco de dados	CC3380	3	CC

UM EXEMPLO RÁPIDO!
BANCO DE DADOS DE UMA FACULDADE!



CARACTERÍSTICAS DA ABORDAGEM DE BANCO DE DADOS

Natureza autodescritiva

- Uma definição e descrição completa da sua estrutura e restrições.
- Armazenada no catálogo do SGBD
 - Estrutura de cada arquivo, o tipo e formato dos itens de dados e as restrições sobre os dados.
 - METADADOS!

RELACOES

Nome_relacao	Numero_de_colunas
ALUNO	4
DISCIPLINA	4
TURMA	5
HISTORICO_ESCOLAR	3
PRE_REQUISITO	2

COLUNAS

Nome_coluna	Tipo_de_dado	Pertence_a_relacao
Nome	Caractere (30)	ALUNO
Numero_aluno	Caractere (4)	ALUNO
Tipo_aluno	Inteiro (1)	ALUNO
Curso	Tipo_curso	ALUNO
Nome_disciplina	Caractere (10)	DISCIPLINA
Numero_disciplina	XXXXNNNN	DISCIPLINA
....
....
....
Numero_pre_requisito	XXXXNNNN	PRE-REQUISITO

Isolamento entre programas e dados

- **Independência de dados do programa**
- Exemplo:
 - Acrescentar data de nascimento a relação aluno.
- **SGBDOO**
 - Operação → Interface ou assinatura + implementação ou método
 - A implementação pode ser alterada sem mudanças na interface.
 - **Independência de operação do programa**

Abstração dos dados

- Característica que permite a independência de dados do programa e a independência da operação dos programa.
- SGBD
 - Representação conceitual
 - Modelo de dados
 - Conceito lógicos

Suporte a multiplas visões dos dados

- Visão: Um subconjunto do banco de dados ou conter dado virtual que é derivado dos arquivos do banco de dados.
- Um SGBD multiusuário precisa oferecer facilidades para definir múltiplas visões.

Compartilhamento de dados

- Processamento de transação multiusuário
 - On-line Transaction Processing (OLTP)
- Controle de concorrência (SGBD)
 - Garantir que vários usuários tentando atualizar o mesmo dado façam isso de maneira controlada.
 - Transações concorrente
 - Operam de forma correta e eficiente!
 - Que tal +5 centavos a respeito de transação??

Conceito de transação

- É um programa em execução ou processo que inclui um ou mais acessos ao banco de dados, que efetuam leitura ou atualizações de seus registros.

Atomicidade

Consistência

Isolamento

Durabilidade


Questão 2 - FCC - 2010 - TCE-SP - Agente da Fiscalização Financeira - Produção e Banco de Dados

No catálogo são mantidos

- a) esquemas internos, conceituais e externos, mapeamentos e metadados.
- b) apenas os esquemas internos e os metadados.
- c) apenas o esquema conceitual e os metadados.
- d) apenas os esquemas internos, externos e os metadados.
- e) apenas o mapeamento conceitual.

Questão 2 - FCC - 2010 - TCE-SP - Agente da Fiscalização Financeira - Produção e Banco de Dados

No catálogo são mantidos

-  esquemas internos, conceituais e externos, mapeamentos e metadados.
- b) apenas os esquemas internos e os metadados.
- c) apenas o esquema conceitual e os metadados.
- d) apenas os esquemas internos, externos e os metadados.
- e) apenas o mapeamento conceitual.



ITnerante 

TIMASTERS 

Funções que envolvem o uso diário de um grande banco de dados.

ATORES EM CENA

ITnerante 

Administradores de Banco de Dados (DBA)

- Banco de dados
 - Recurso principal
- SGBD e os software relacionados
 - Recurso secundário
- DBA é o responsável
 - Por autorizar o acesso ao banco de dados, coordenar e monitorar seu uso e adquirir recursos de software e hardware conforme a necessidade
 - Por resolver problemas como **falha na segurança** e **demora no tempo de resposta** do sistema.

Atribuições do DBA

- Definir o esquema conceitual
- Definir o esquema interno
- Contato com os usuários
- Definir restrições de segurança e integridade
- Monitorar o desempenho e responder a requisitos de mudanças.
- Definir normas de descarga e recarga

Definir normas de descarga e recarga

- O DBA tem de definir e implementar um esquema apropriado de controle de danos, em geral envolvendo:
 - 1.Descarga ou “**dumping**” periódico do banco de dados para o meio de armazenamento de backup e
 - 2.Recarga ou “**restauração**” do banco de dados quando necessário, a partir do “**dump**” mais recente.

- Administrador de Dados
 - É a pessoa que toma as **decisões estratégicas** e de normas com relação aos dados da empresa.
- Administrador do Banco de dados
 - É a pessoa que fornece o **suporte técnico** necessário para implementar essas decisões). Assim, o DBA é responsável pelo controle geral do sistema em um nível técnico.

Projetistas de Banco de Dados (ADs)

- Responsáveis por identificar os dados a serem armazenados ...
- E escolher estruturas apropriadas para representar esses dados.
- Para isso ...
 - Precisa se comunicar com todos os potenciais usuários a fim de entender suas necessidades e criar um projeto que as atenda.
 - Definem visões!

Atribuições do DA

- Decidir quais informações devem ser mantidas no banco de dados;
 - Identificar as entidades de interesse para a empresa e identificar as informações a serem registradas sobre essas entidades (Projeto Lógico) → Projeto Conceitual
- Padronizam os nomes dos objetos criados no BD;
- Gerenciam e auxiliam na definição das regras de integridade;
- Controlam a existência de informações redundantes;
- Trabalham de forma corporativa nos modelos de dados da organização;

Usuários finais

- Pessoas cujas funções exigem acesso ao BD para consulta, atualizações e geração de relatórios.
- São divididos em:
 - Casuais
 - Iniciantes ou paramétricos
 - Sofisticados
 - Isolados

Analista de Sistemas e programadores

- Analistas de sistemas → Identificam as necessidades dos usuários finais, especialmente os iniciantes e paramétricos, e definem as especificações das transações padrão que atendam a elas.
- Programadores → implementam essas especificações como programas; depois testam, depuram, documentam e mantêm essas transações programadas.

Trabalhadores dos bastidores

- Trabalham para manter o ambiente do Sistema de Banco de Dados.
 - Projetistas e implementadores de Sistemas de SGBDs
 - Desenvolvedores de ferramentas
 - Operadores e pessoal de manutenção (Suporte)



VANTAGENS DE USAR A ABORDAGEM DE SGBD

Vantagens de usar a abordagem de SGBD

- Controle de redundância
- Restringir acesso a usuários não autorizados
- Processamento eficiente de consulta
- Backup e recuperação
- Múltiplas interfaces com o usuário
- Representa relacionamento complexo entre os dados
- Restrições de integridade

Implicações adicionais

- Potencial para garantir padrões
- Tempo reduzido para desenvolvimento de aplicações
- Flexibilidade
- Disponibilidade de informações atualizadas
- Economia de escala



ITnerante 

TIMASTERS 

UMA BREVE HISTÓRIA DAS APLICAÇÕES DE BD

ITnerante 

Sistemas hierárquico e de rede



- Registros com estruturas semelhantes
- Muitos tipos de registros e muitos relacionamentos entre eles
- Não ofereciam capacidades suficientes para:
 - Abstração de dados
 - Independência de dados e programas
- Mainframes: Grandes e caros!
- 3 paradgimas principais: Hierárquico, Rede e Arquivos invertidos

Oferece abstração e flexibilidade



- Banco de Dados Relacionais
 - Separa o armazenamento físico dos dados de sua representação conceitual
 - Fornece uma base matemática para representação e consulta dos dados.
- 1970 – Sistemas relacionais experimentais
- 1980 – SGBDs relacionais
- Melhoria no processamento e otimização de consulta.

Bancos de dados mais complexos (O-O)

- Final da década de 80 – Linguagens orientadas a objetos
- Necessidade de armazenar e compartilhar objetos complexos e estruturados
 - BDOOs
 - Complexidade do modelo e a falta de um padrão!
- Conceitos de OO → Relacionais
 - SGBDORs

Intercâmbio de dados na Web (XML)

- Web + HTML
 - Dados extraídos dinamicamente de diversos SGBDs
- XML combina conceitos dos modelos usados nos sistemas de documentos com os conceitos de modelagem de banco de dados.

Novas aplicações de Banco de Dados

- Aplicações tinham sua própria estrutura de arquivos e dados
- SGBDs possuem extensões que dão suporte às necessidades especializadas de algumas aplicações
 - Aplicações científicas
 - Armazenamento e recuperação de imagens
 - Armazenamento e recuperação de vídeos
 - Mineração de dados
 - Aplicações espaciais (clima, mapas ...)
 - Aplicações de séries temporais.

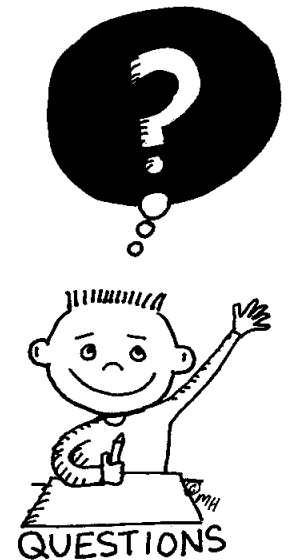
Problemas de manter essas aplicações no MR

- **Estruturas de dados mais complexas** eram necessárias para modelar a aplicação do que a representação relacional simples.
- Novos tipos de dados eram necessários além dos tipos numéricos e alfanuméricos.
- Novas **operações e construtores** de consulta eram necessários para manipular os novos tipos de dados
- Novas **estruturas de armazenamento** eram necessárias para a pesquisa eficiente sobre os novos tipos de dados.

Novas funcionalidades dos SGBDs

- Incorporação de conceitos de BDOO aos sistemas relacionais.
- Novos módulos!
 - Banco de dados de back-ends.
 - ERP = Enterprise Resource Planning
 - Consolida diversas áreas funcionais dentro de uma organização.
 - CRM = Customer Relationship Managment
 - Funções de processamento de pedido, bem como marketing e suporte ao cliente.

Quando não usar um SGBD?



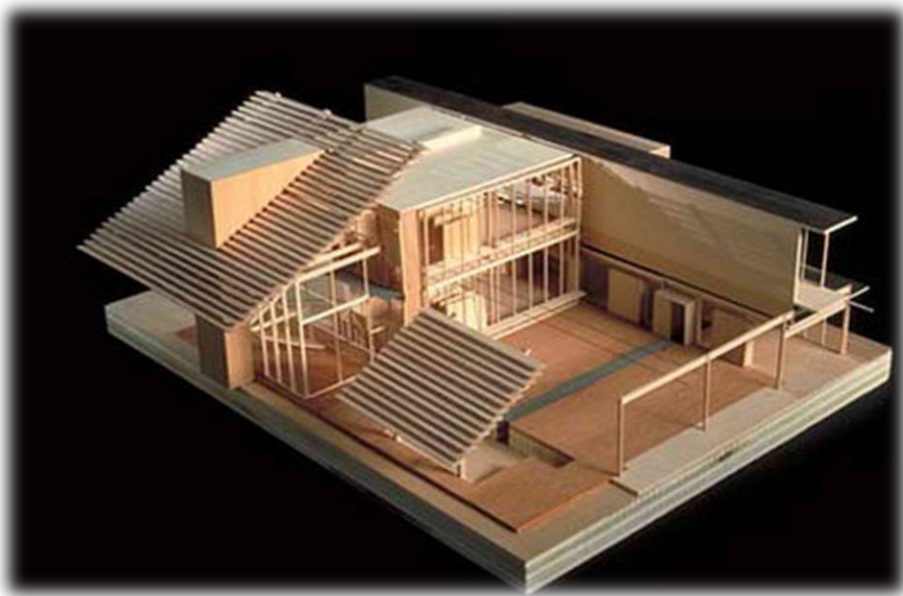
Considerações sobre custos

- Alto investimento inicial em hardware, software e treinamento
- A generalidade que um SGBD oferece para a definição de processamento de dados
- Esforço adicional para oferecer funções de segurança, controle de concorrência, recuperação e integridade.

É aconselhado usar arquivos

- Aplicações de dados simples e bem definidas, para as quais **não se espera muitas mudanças**
- **Requisitos rigorosos de tempo real**, para alguns programas de aplicação, que não podem ser atendidos devido as operações extras executadas pelo SGBD
- **Sistemas embarcados** com capacidade de **armazenamento limitada**, onde um SGBD não seria apropriado.
- **Nenhum acesso de múltiplos usuários.**

Modelo de dados, esquemas e instâncias



Objetivos de um SGBDs

- Prover um ambiente que seja **conveniente** e **eficiente** para recuperar e armazenar informações de Bancos de Dados
- Eliminar ou Reduzir
 - Redundância e inconsistência de dados
 - Dificuldade no acesso aos dados
 - Problemas de integridade e atomicidade
 - Isolamento dos dados
 - Anomalias de acesso concorrente
 - Problemas de segurança

Objetivos de um SGBDs

- **Abstração de dados**

- Retirar da visão do usuário final informações a respeito da forma física de armazenamento dos dados.
- Simplifica a interação do usuário com o Sistema
- Se refere a **supressão de detalhes da organização e armazenamento** dos dados.

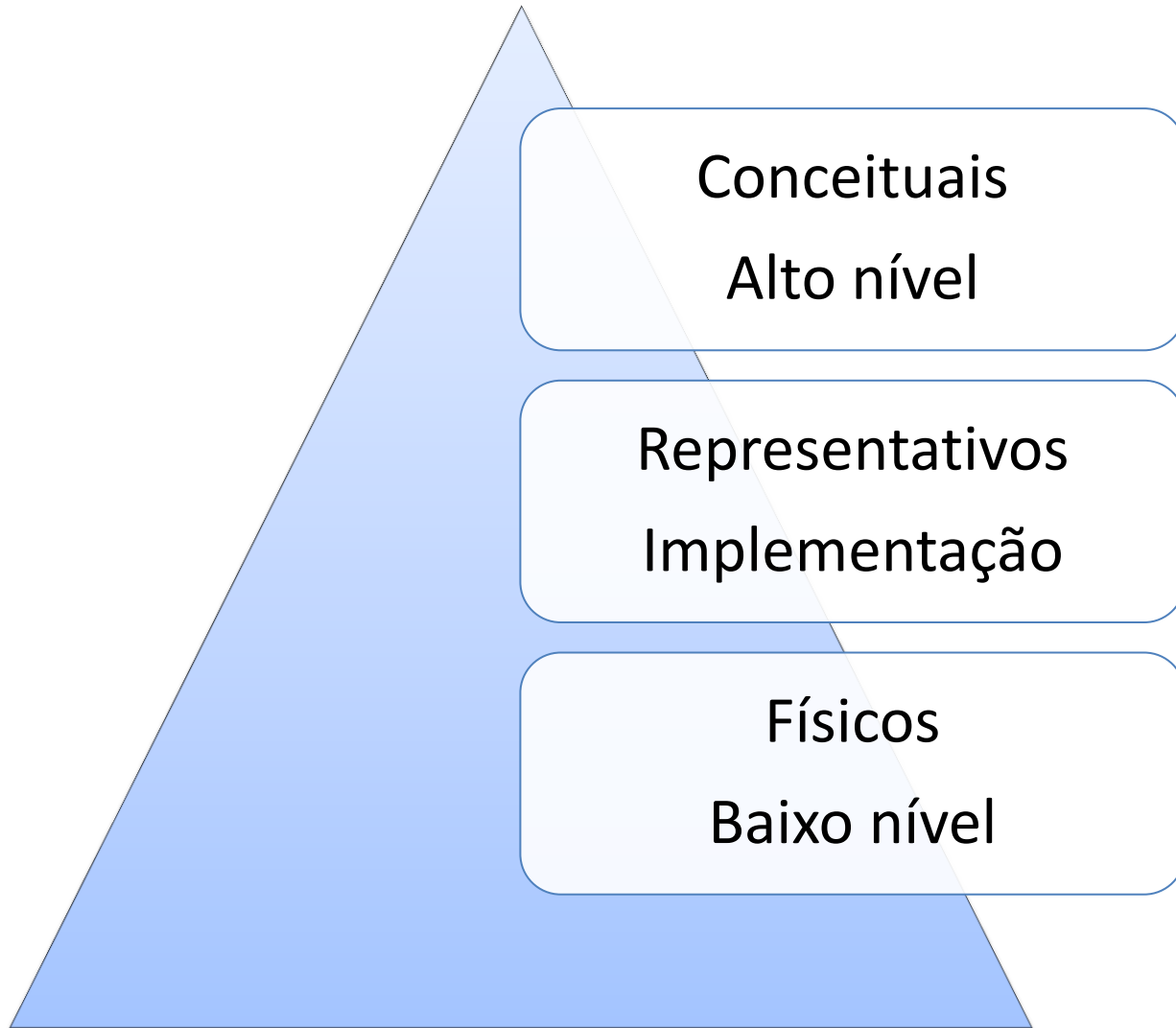
Modelo de Dados

- Uma coleção de conceitos que podem ser usados para **descrever a estrutura de um banco de dados**
- Uma coleção de ferramentas conceituais para
 - **Descrição de dados**
 - **Relacionamentos** entre eles
 - **A semântica dos dados**
 - **Restrições de consistência**

Categoria de modelos de dados

- Modelos de dados de alto nível ou **conceituais**
 - Conceitos que são próximos ao modo como o usuário ver os dados
- Modelo de dados **representativos** (ou de implementação)
 - Ocultam detalhes de armazenamento de dados em disco, mas podem ser implementados diretamente em um sistema de computador.
- Modelos de dados de baixo nível ou **físicos**
 - Conceitos que descrevem os detalhes de como os dados são armazenados no computador, geralmente, voltado para especialistas.

Categorias de modelos de dados



Exemplos de modelos de dados

- Modelo conceitual (baseado em objetos)
 - Modelo E-R – entidades, atributos e relacionamentos
- Modelo representativo (baseados em registro)
 - Modelo relacional
 - Modelo de dados legados – rede e o hierárquico.
- Modelo físico
 - Modelo unificador
 - Modelo de memória em “frames”

Modelos Lógicos (Silberchatz)

Baseado em Registros

- Hierárquico
- Rede
- Relacional

Baseado em Objetos

- Entidade-relacionamento
- Binário
- Infológico
- Funcional
- Semântico
- Orientado a objetos


Questão 03 – ESAF – 2009 - Analista de Planejamento e Orçamento – Área: TI – Q.54

São modelos de bancos de dados lógicos baseados em objetos:

- a) entidade-relacionamento, unificador e infológico.
- b) objetos-atributos, sequencial e infológico.
- c) entidade-relacionamento, binário e de rede.
- d) entidade-relacionamento, binário e infológico.
- e) entidade-relacionamento, binário e em frames.

Questão 03 – ESAF – 2009 - Analista de Planejamento e Orçamento – Área: TI – Q.54

São modelos de bancos de dados lógicos baseados em objetos:

- a) entidade-relacionamento, unificador e infológico.
- b) objetos-atributos, sequencial e infológico.
- c) entidade-relacionamento, binário e de rede.
-  **d) entidade-relacionamento, binário e infológico.**
- e) entidade-relacionamento, binário e em frames.

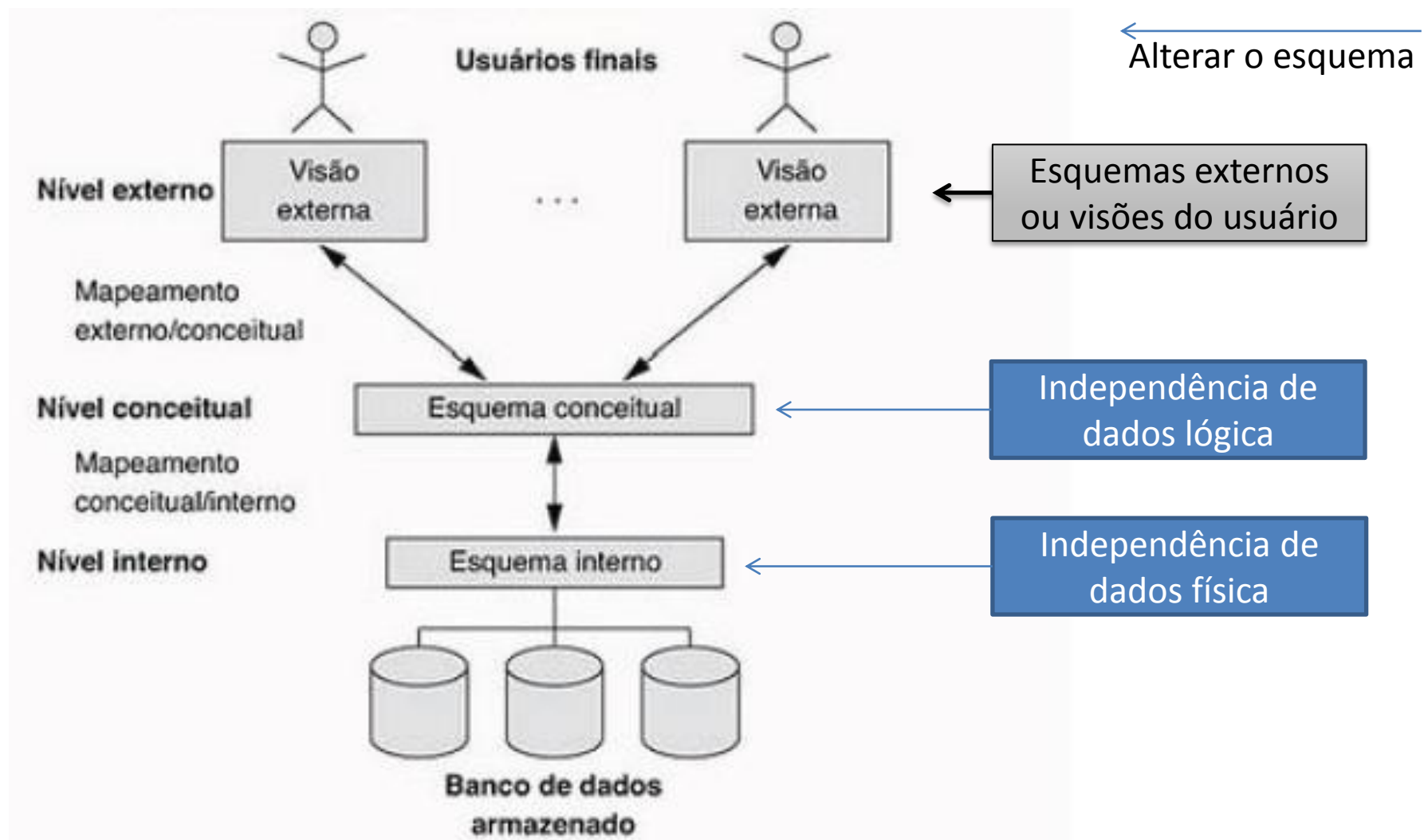
Estrutura de um Banco de Dados (BD)

- Instância ou ocorrências ou estado
 - Coleção de dados armazenados no Banco de Dados em um determinado instante
 - Próprio banco de dados
 - Extensão!!
- Esquema
 - É o projeto geral do BD
 - Descrição do banco
 - Intenção, conotação!!



Arquitetura de três camadas e independência de dados

Arquitetura três esquemas (ANSI/SPARC)



Questão 04 - FCC - 2010 - TCE-SP - Agente da Fiscalização Financeira - Produção e Banco de Dados

As três visões da arquitetura básica de um SGBD, pela ordem, desde a mais próxima do usuário até a mais distante, são:

- a) externa, conceitual e interna.
- b) externa, interna e conceitual.
- c) conceitual, interna e externa.
- d) conceitual, externa e interna.
- e) interna, conceitual e externa.

Questão 04 - FCC - 2010 - TCE-SP - Agente da Fiscalização Financeira - Produção e Banco de Dados

As três visões da arquitetura básica de um SGBD, pela ordem, desde a mais próxima do usuário até a mais distante, são:

 **externa, conceitual e interna.**

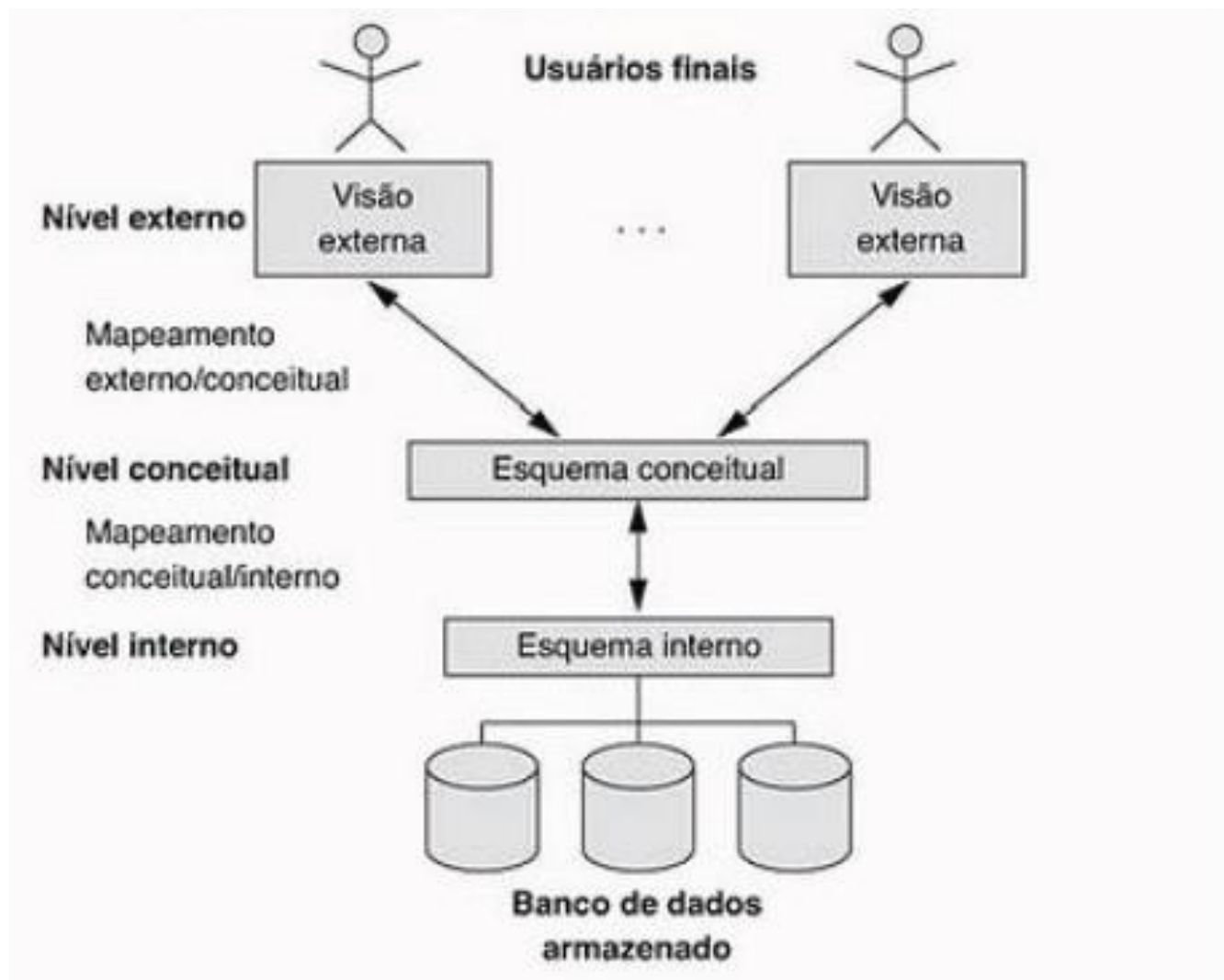
b) externa, interna e conceitual.

c) conceitual, interna e externa.

d) conceitual, externa e interna.

e) interna, conceitual e externa.

Arquitetura três esquemas (ANSI/SPARC)



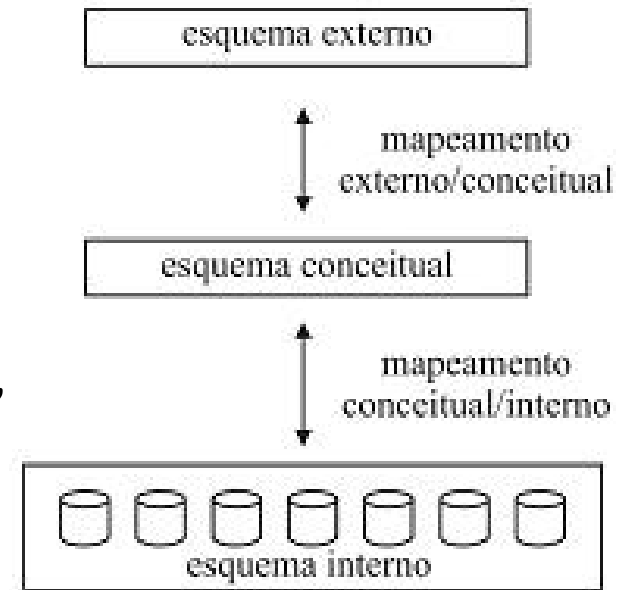
Independência de Dados

- A capacidade de alterar o esquema em um nível do sistemas de banco de dados sem alterar o esquema no nível mais alto ... ou ...
- Habilidade de modificar a definição de um esquema em um nível sem afetar a definição do esquema em um nível mais alto
 - Independência física de dados
 - Independência lógica de dados

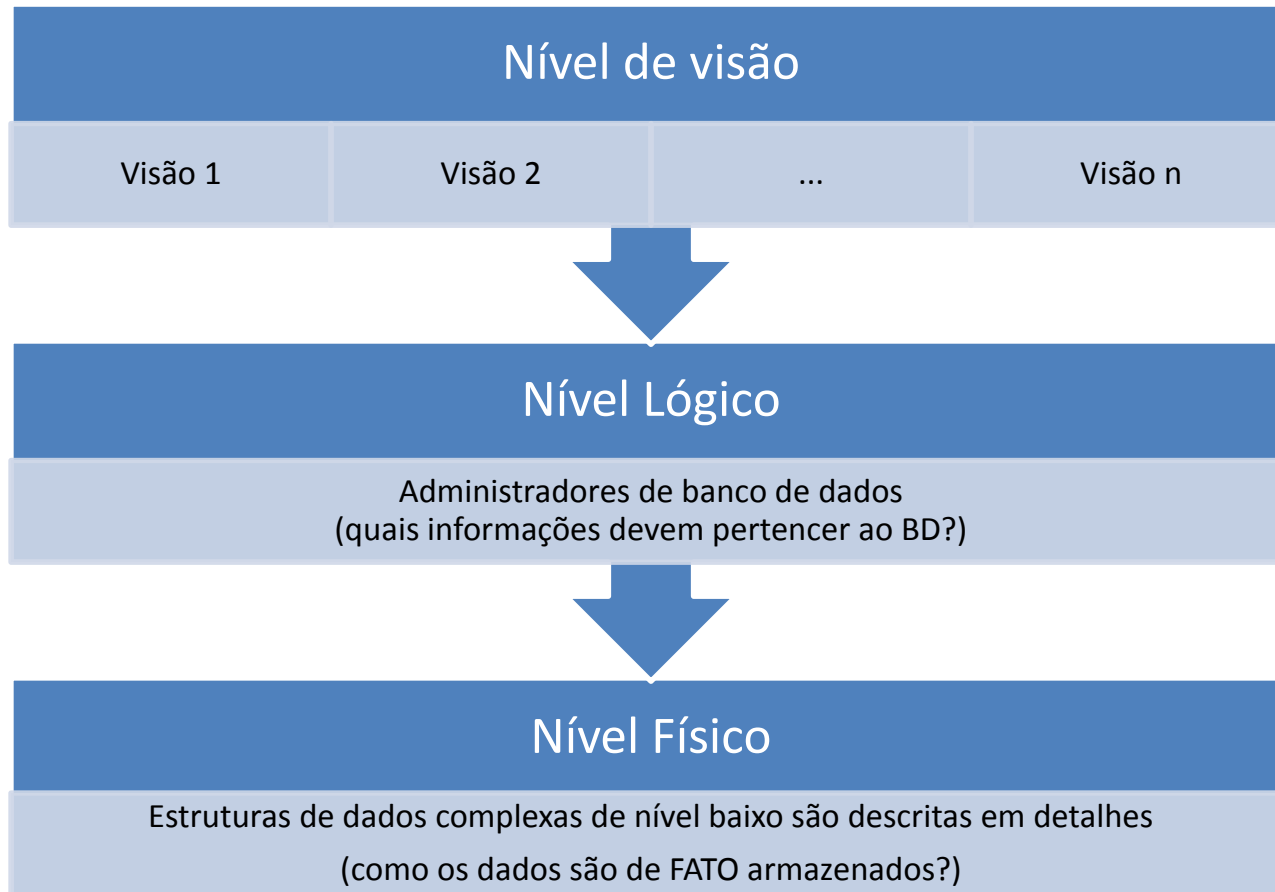
Questão 05 - CESPE - 2011 - TJ-ES - Analista Judiciário - Análise de Banco de Dados - Específicos

Considerando a figura ao lado, que ilustra uma arquitetura de banco de dados de três esquemas, julgue os itens subsequentes.

[1] Em razão de a independência de dados, provida pela arquitetura em tela, permitir a execução mais eficiente de consultas no sistema gerenciador de banco de dados (SGBD), os mais conhecidos SGBDs comerciais implementam a arquitetura de banco de dados de três esquemas por completo.



Abstração de Dados



Silberchatz, cap. 1, fig 1.1. Os três níveis de abstração de dados

Questão 06 - Prova: ESAF - 2009 - ANA - Analista Administrativo – TI - Desenvolvimento

O nível de abstração, que visa simplificar a interação entre usuários e o sistema de banco de dados, é o

- a) físico.
- b) de visão.
- c) lógico.
- d) de esquema.
- e) de modelo.

Questão 06 - Prova: ESAF - 2009 - ANA - Analista Administrativo – TI - Desenvolvimento

O nível de abstração, que visa simplificar a interação entre usuários e o sistema de banco de dados, é o

a) físico.

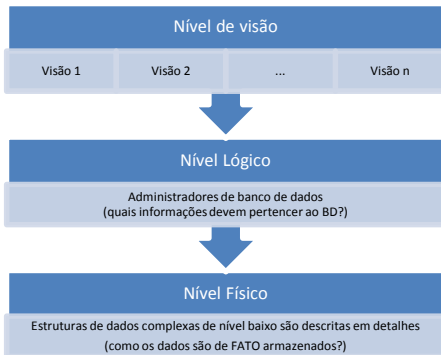
 **de visão.**

c) lógico.

d) de esquema.

e) de modelo.

Resumo Importante

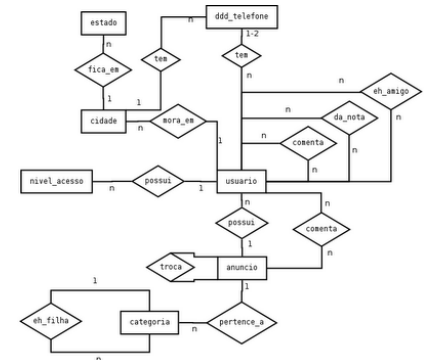


Abstração dos dados:

- Nível de visão
- Nível lógico
- Nível físico

Modelo de dados:

- Lógico com Base em Objetos
- Lógico com Base em Registros
- Físico

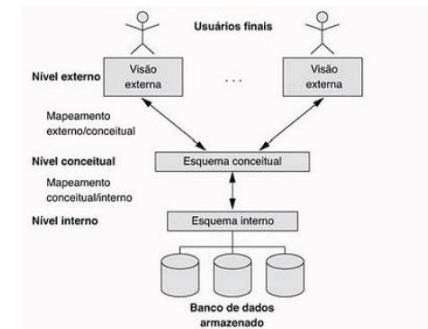
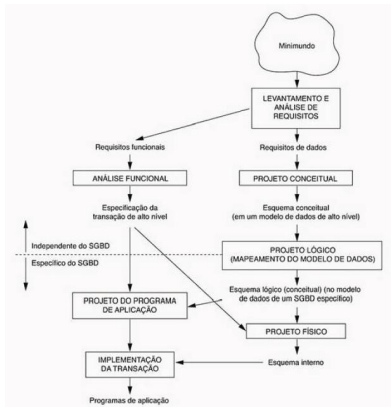


Esquemas:

- Esquema conceitual
- Esquema lógico
- Esquema físico

Independência de dados:

- Independência física
- Independência lógica





MODELAGEM

Definição de Modelo

“**Modelo** é a representação abstrata e simplificada de um sistema real, com a qual se pode explicar ou testar o seu comportamento, em seu todo ou em partes.”

Paulo Cougo

- **Modelo** é uma simplificação de uma realidade e normalmente usa uma linguagem específica.

Perguntas importantes!! :P

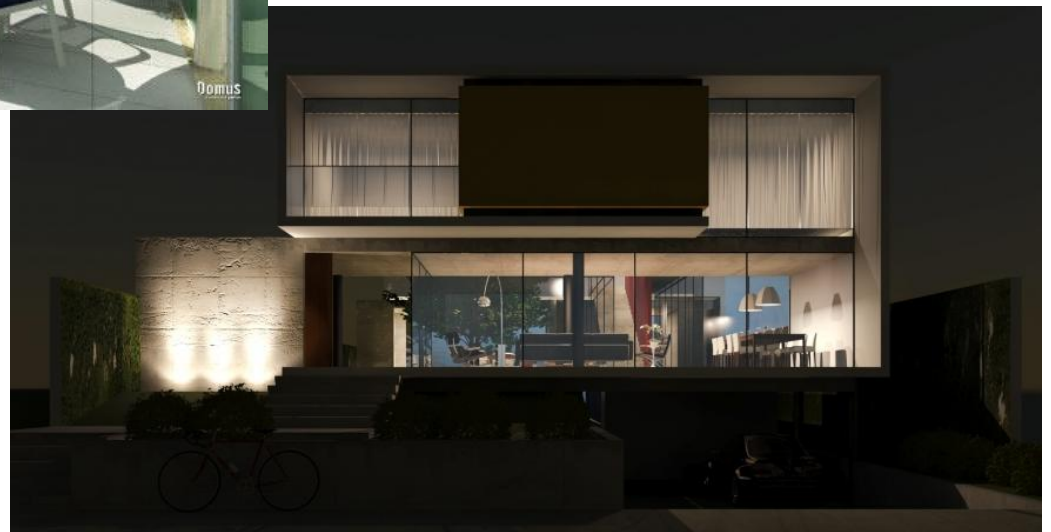
- 1) Porque devemos modelar?
- 2) O que significa modelar?
- 3) É preciso mesmo modelar?
- 4) Como eu devo fazer isso?
- 5) O que vai ser representado?
- 6) Para que serve o modelo após gerado?

Antes de pensar em dados ... Vamos falar de Prédios

SQNW 309 BLOCO B

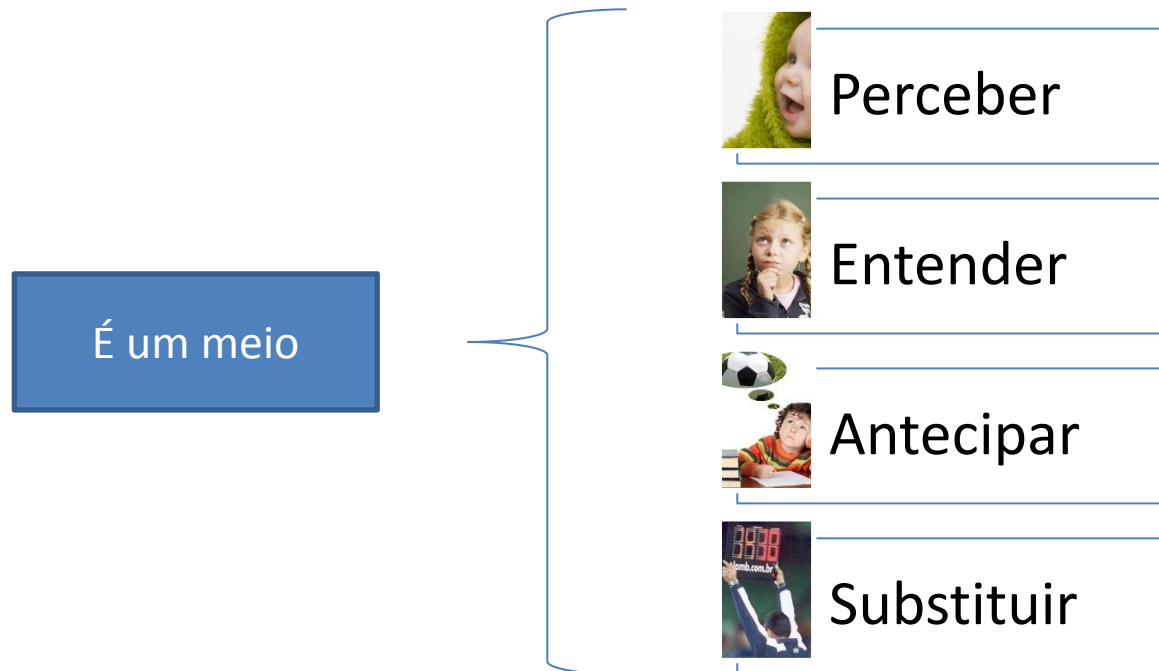


Validando e testando



O modelo ...

- Não é o objeto real mas uma REPRESENTAÇÃO com maior ou menor fidelidade



O objeto observado

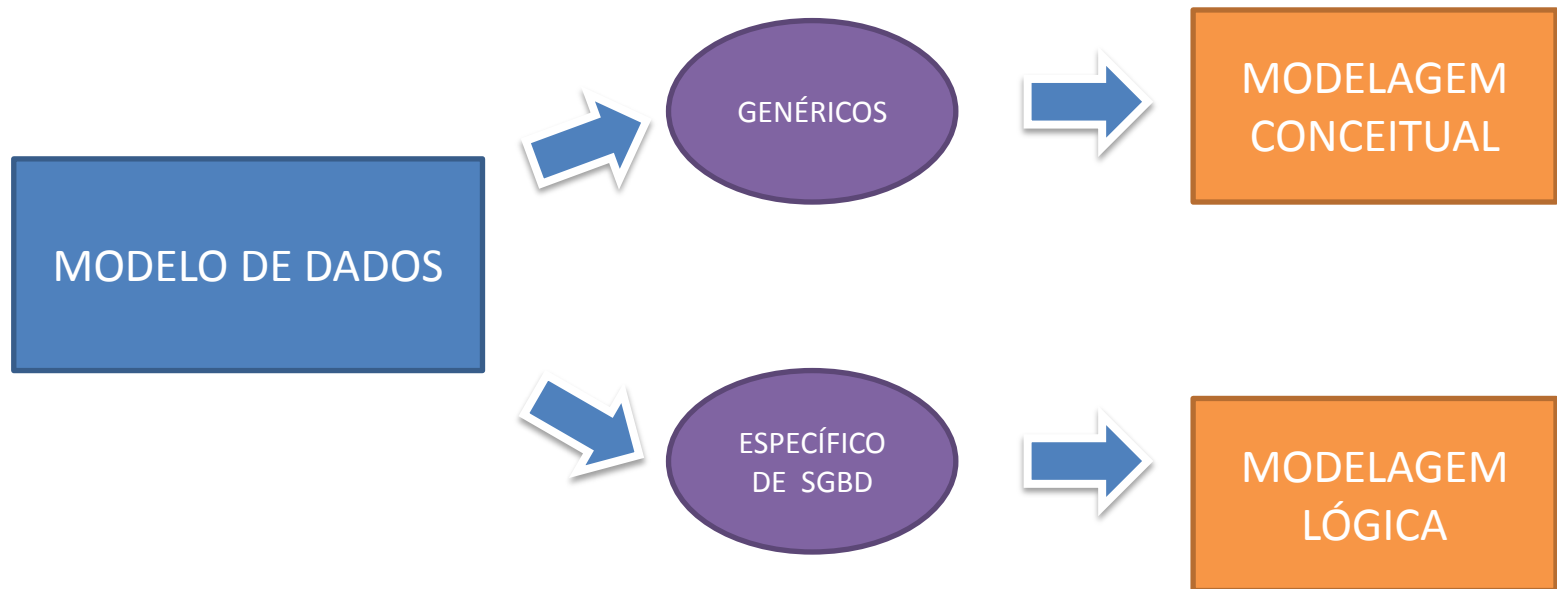


- Coisa, pessoa, ambiente, conceito
 - Concreto(real) ou imaginário
- É o ponto de partida para o processo de modelagem

Temos que modelar o mundo observado, seja ele real ou imaginário.

Modelagem

- Transformar aspectos do mundo real em um modelo de dados formal



Modelo de Dados

- Componentes
 - Uma coleção de **tipos de objetos** - blocos básicos de construção de modelos (Estruturas)
 - Ex: Relações, Domínio (Modelo Relacional)
 - Uma coleção de **operadores** - meio de **manipular** e **atualizar** os tipos de objetos
 - Ex: Álgebra Relacional (Modelo Relacional)

Modelo de Dados

- Componentes
 - Uma coleção de **regras de integridade** - restringem o conjunto de estados válidos dos tipos de objetos (conteúdo)
 - Ex: Valores de chave primária devem ser únicos e não nulos (Modelo Relacional)

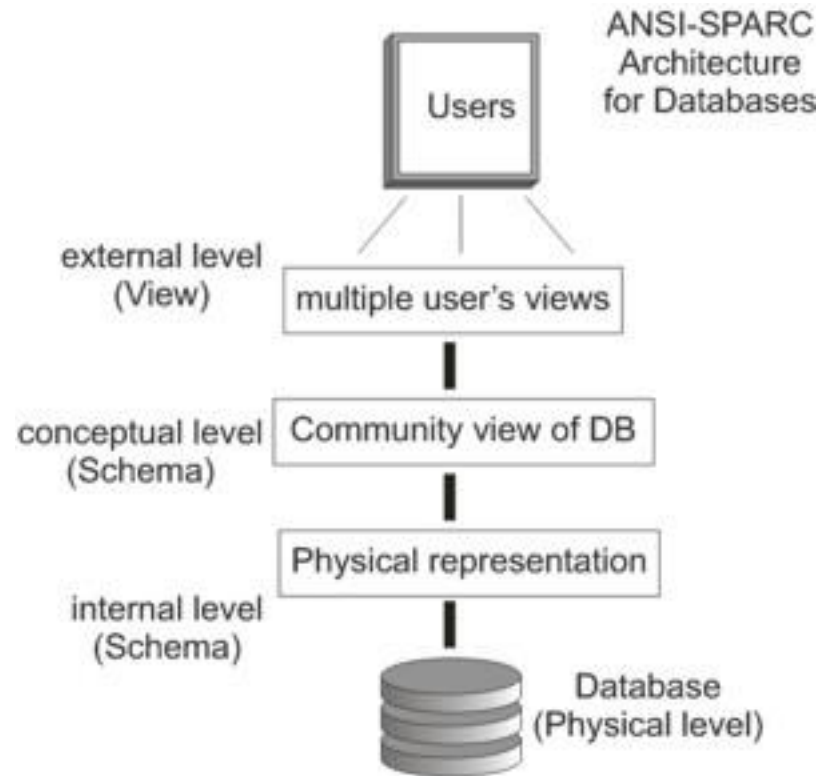
Níveis de Modelagem

- O **padrão básico** de definição e especificação de parâmetros e elementos que compunham um banco de dados estabelecia o uso de **schemas** (esquemas).
 - Aspectos conceituais
 - Aspectos lógicos
 - Aspectos físicos
- **Esquemas** → unidades de especificação que servem de mapeamento para as estruturas de um banco de dados.

Padrão ANSI-SPARC

- A ideia básica consistia na definição de ***níveis*** para a definição de esquemas associados a um modelo de dados
- Cada um desses ***níveis*** deveria isolar as características específicas que lhe diziam respeito em um schema próprio.

Padrão ANSI-SPARK



Arquitetura de três níveis de schema

Modelo Conceitual de Dados (MCD)

- Os objetos, suas características e relacionamentos têm **representação fiel ao ambiente observado independente de limitações** impostas por tecnologias, técnicas de implementação ou dispositivos físicos.
- Representa-se conceitos e características observados em um dado ambiente, voltando-nos simplesmente ao aspecto conceitual.

Uso do modelo conceitual

- Compreensão, entendimento, transmissão, validação de conceitos, mapeamento do ambiente ...
- Ignora-se particularidades de implementação.
- É possível derivar diferentes estruturas de implementação a partir dele.
- Esse modelo surgirá **sempre** associado a fase de análise e **nunca** as fases de projeto.
- Esforço é igual ou menor do que o empregado para criação de um modelo lógico.

Modelo Lógico de Dados (MLD)

- Os objetos, suas características e relacionamentos têm **representação de acordo com as regras de implementação e limitantes** impostos por algum tipo de **tecnologia**(SGBDs).
- Essa representação, por sua vez, é **independente dos dispositivos** ou meios de **armazenamento físico** das estruturas de dados.

Uso do modelo lógico

- Elaborado respeitando e implementando conceitos:
 - Chave de acesso, controle de chaves duplicadas, itens de repetição, normalização, ponteiros, integridade referencial, entre outros.
- Voltado à implementação sob o ponto de vista de sistemas de informação.

Modelo Físico de Dados

- Aquele em que a representação dos objetos é feita **sob o foco do nível físico** de implementação das ocorrências, ou instâncias das entidades e seus relacionamentos.
- O conhecimento do modo físico de implementação das estruturas de dados é ponto básico para o domínio desse tipo de modelo.

Integrando a Arquitetura de Três níveis com a abordagem ER

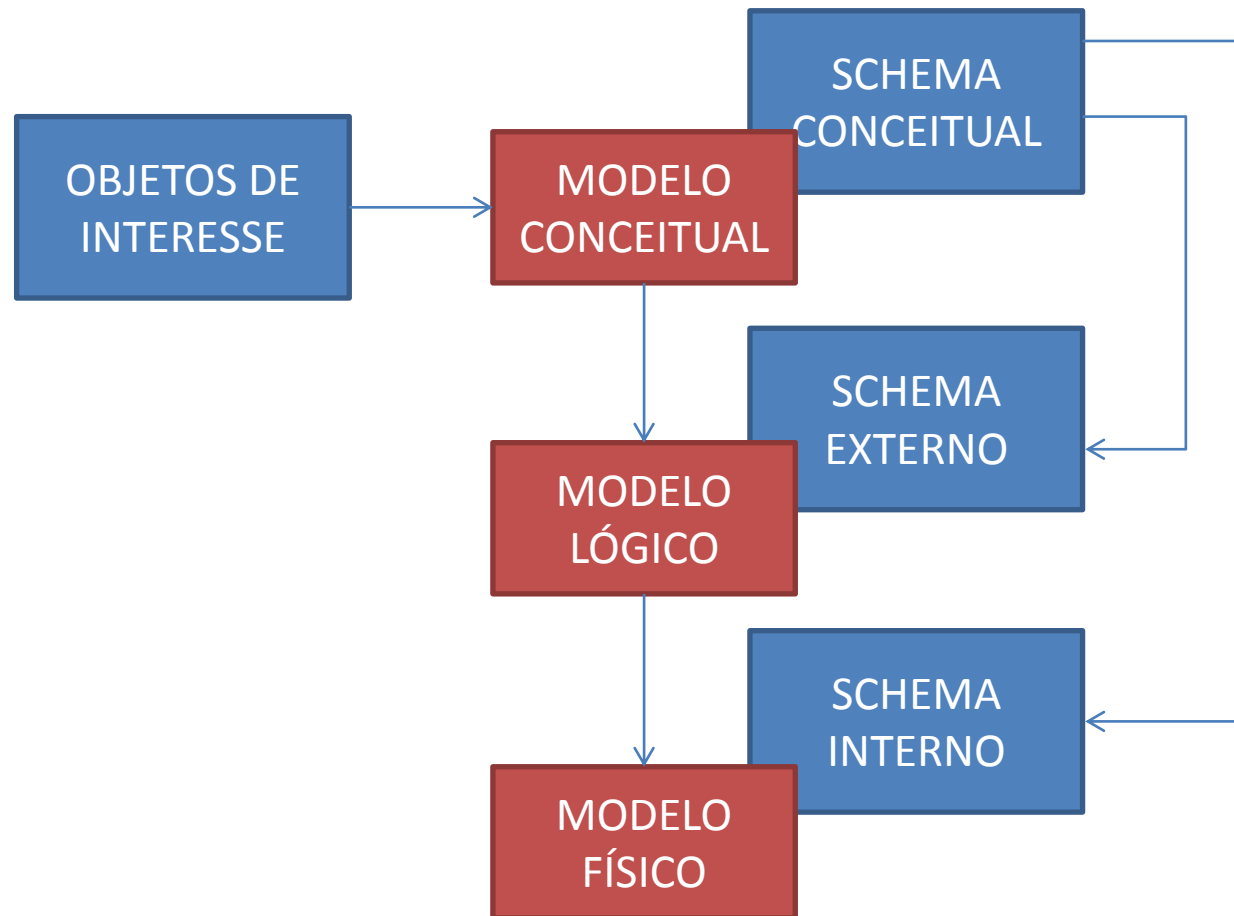
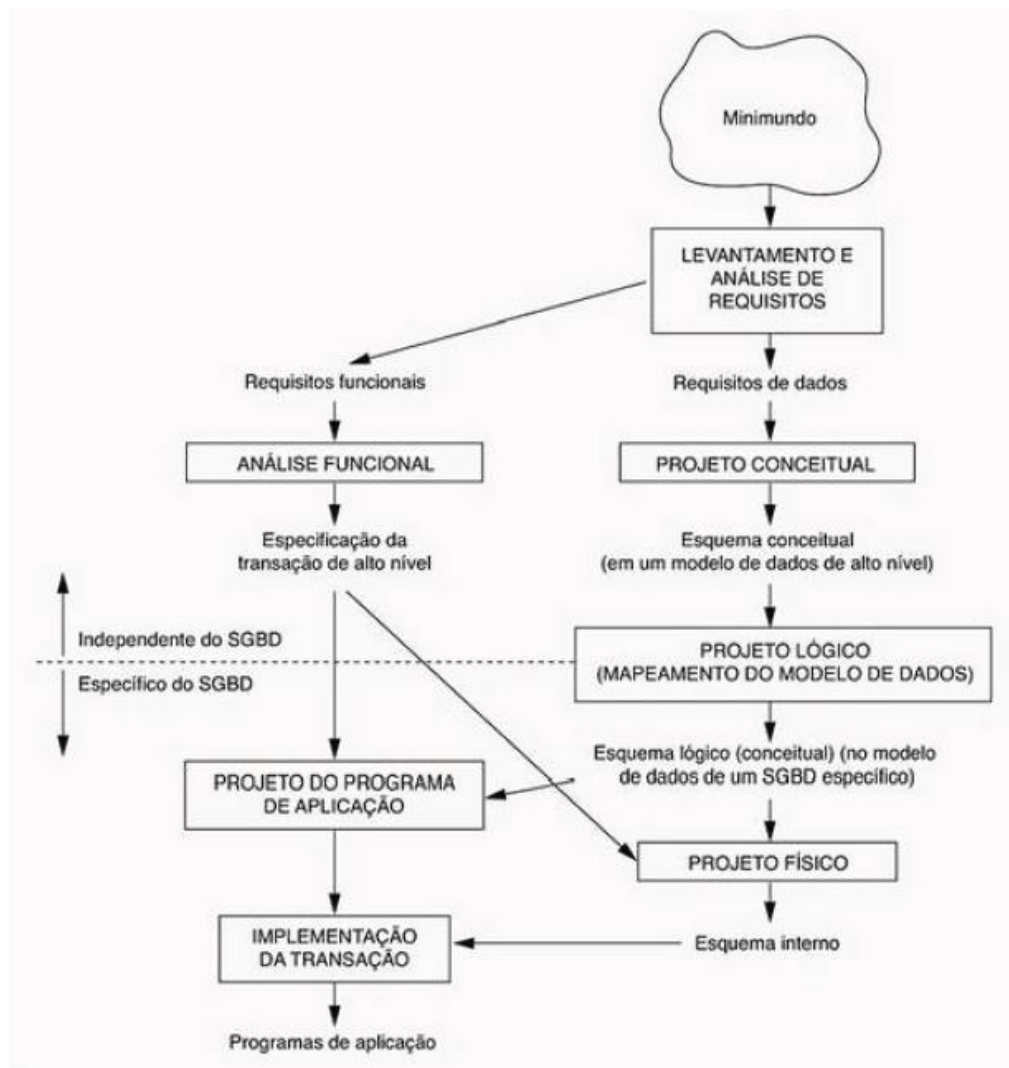
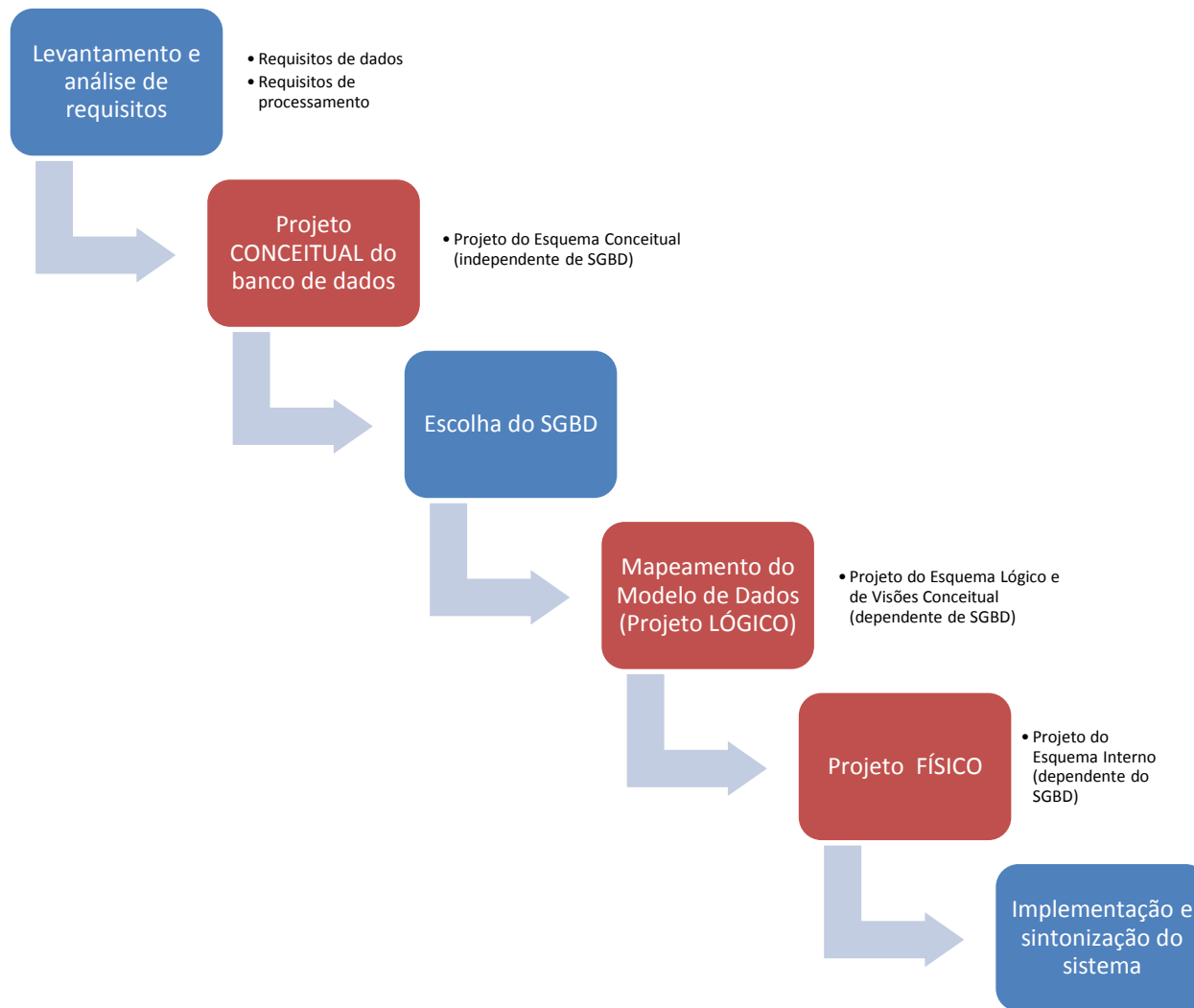


Diagrama simplificado: Fase do projeto de BD



Projeto de Banco de Dados




Questão 07 - Prova: ESAF - 2010 - CVM - Analista de Sistemas - prova 2

Assinale a opção correta.

- a) Um banco de dados relacional é composto de roteamentos.
- b) O projeto de um banco de dados é realizado segundo as fases Modelagem Procedural, Projeto Lógico, Projeto Operacional.
- c) O projeto de um banco de dados é realizado segundo as fases Modelagem Conceitual, Projeto Lógico, Projeto Físico.
- d) O projeto de um banco de dados é realizado por meio das fases Modelagem Lógica e Modelagem Física.
- e) Um banco de dados relacional é composto de configurações.

Questão 07 - Prova: ESAF - 2010 - CVM - Analista de Sistemas - prova 2

Assinale a opção correta.

- a) Um banco de dados relacional é composto de roteamentos.
- b) O projeto de um banco de dados é realizado segundo as fases Modelagem Procedural, Projeto Lógico, Projeto Operacional.
-  **O projeto de um banco de dados é realizado segundo as fases Modelagem Conceitual, Projeto Lógico, Projeto Físico.**
- d) O projeto de um banco de dados é realizado por meio das fases Modelagem Lógica e Modelagem Física.
- e) Um banco de dados relacional é composto de configurações.

The Entity-Relationship Model

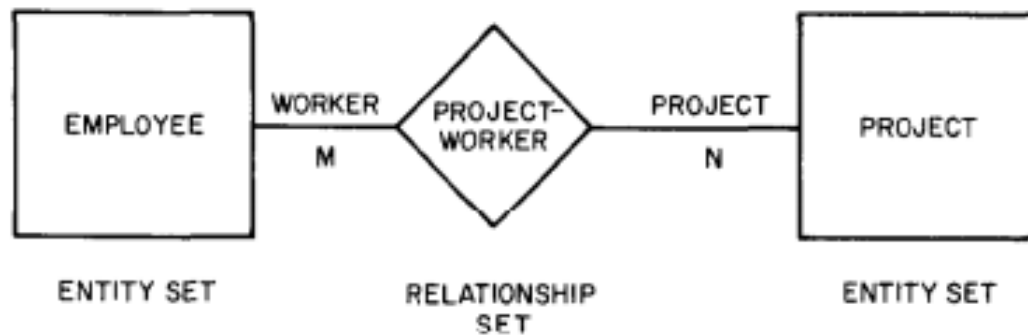


Fig. 10. A simple entity-relationship diagram

MODELO ENTIDADE-RELACIONAMENTO

Modelo Entidade-Relacionamento

- Proposto por Peter Chen em março de 1976
 - The Entity-Relationship Model: Toward the unified view of data

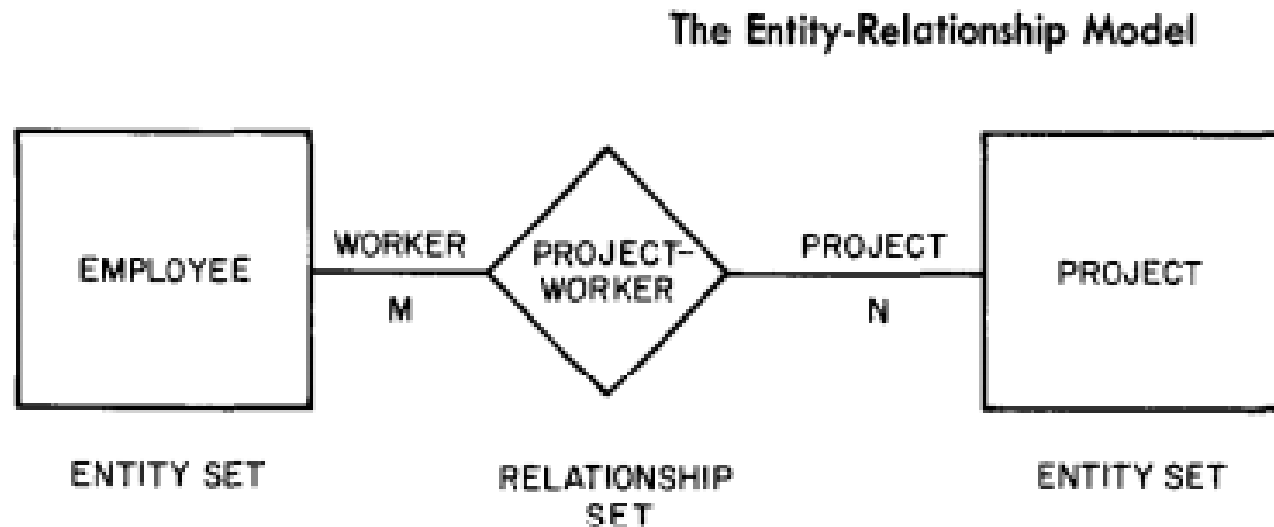



Fig. 10. A simple entity-relationship diagram

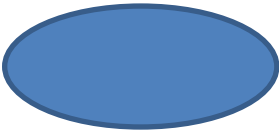
Modelo E-R

- A abordagem é composta por uma técnica de diagramação e um conjunto de conceitos.
- A técnica é um meio de representação dos próprios conceitos por ela manipulados.
- Entidades, Relacionamentos e Atributos
 - Vamos a eles!!! :P

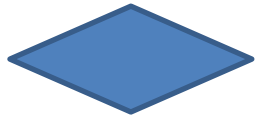
Modelo Entidade-Relacionamento (E/R)

- Entidade
 - Representação abstrata dos objetos do mundo real - algo sobre que dados são armazenados (um Ser, um Fato)
 - Ex.: Funcionário, Departamento
- Conjunto de Entidades
 - Grupos de entidades com características similares
 - Ex.: Conjunto de Departamentos da Empresa
- Corresponde aos **substantivos** na descrição da análise conceitual

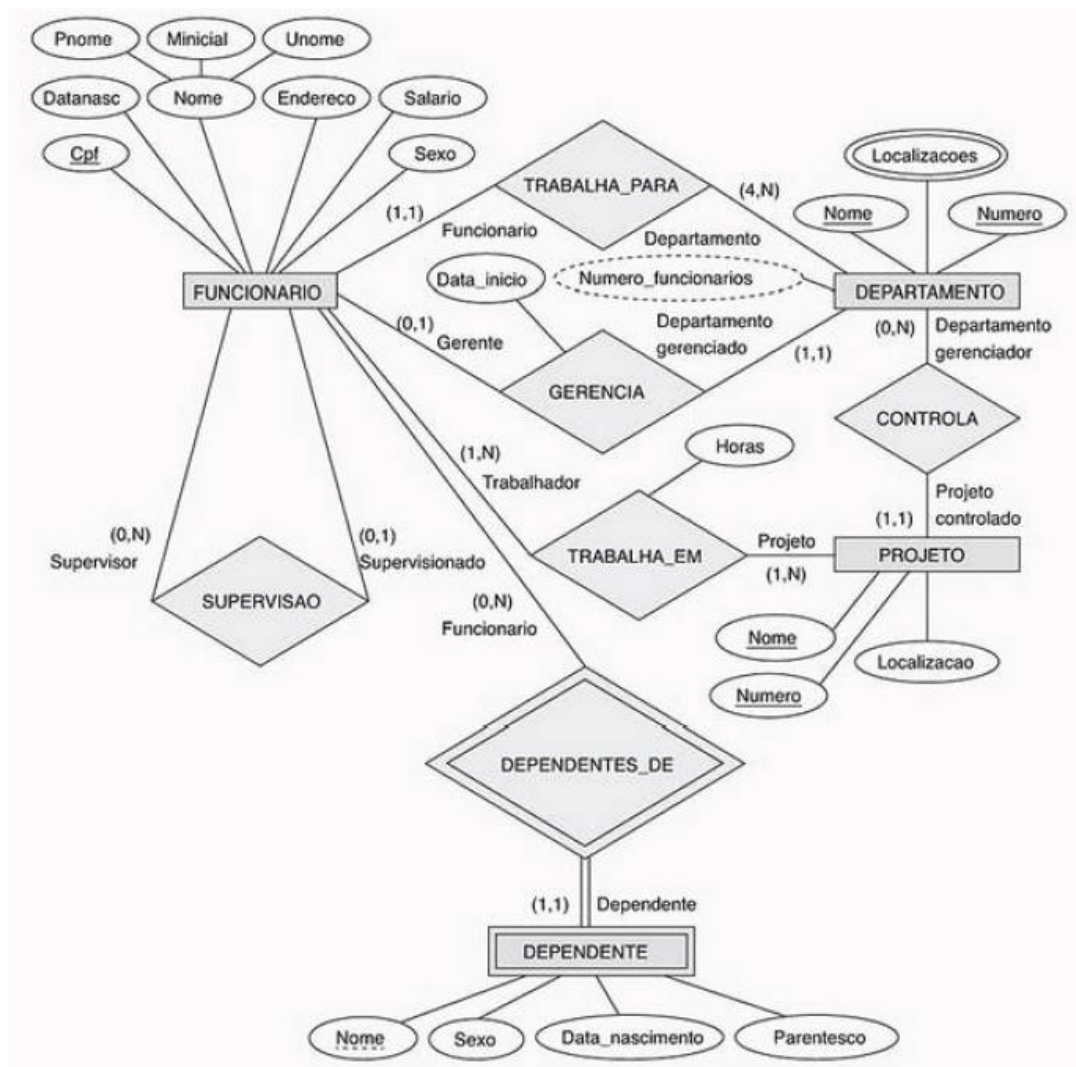
Modelo Entidade-Relacionamento (E/R)

- Atributos
 - Toda propriedade de uma entidade ou relacionamento
 - Ex: Nome, Endereço e Salário são propriedades de Funcionário
 - Chave - Atributo(s) Determinante(s)
 - Conjunto de atributos que determina unicamente uma ocorrência de uma entidade
 - Ex: CÓDIGO → Disciplina
MATRÍCULA → Funcionário
- Correspondem aos **complementos** na descrição da análise conceitual

Modelo Entidade-Relacionamento (E/R)

- Relacionamento
 - Associação entre objetos dos sistema
 - Ex: Departamento D1 Emprega o Funcionário F3
- Conjunto de Relacionamentos
 - Grupo de relacionamentos do mesmo tipo
 - Ex: Emprega (Departamento X Funcionário)
- Corresponde aos **verbos** na descrição da análise conceitual

Exemplo de um diagrama



Atributos

- Simples(atômicos)
 - Não são divisíveis
 - Ex: Estado, Cidade
- Compostos
 - Podem ser divididos em partes menores, que representam a maioria dos atributos básicos com significados independentes.
 - Ex: Endereço
 - Rua Santana, 100, Apto 601 - Recife - PE

Atributos

- Monovalorados
 - Possuem apenas um valor para uma dada entidade
 - Ex: Idade
- Multivalorados
 - Possuem mais de um valor para uma dada entidade
 - Ex: Telefones (88787981,34141242,46578741)

Atributos

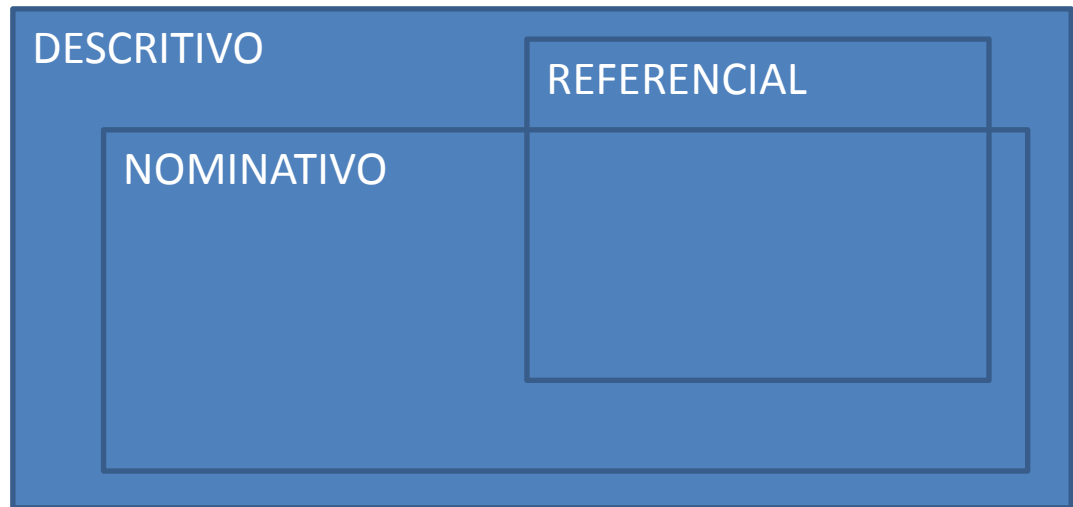
- Armazenados
 - Aquele que é efetivamente gravado no Banco de Dados
- Derivados
 - Aquele que pode ser obtido a partir de um dado armazenado
 - Ex: Idade (Data de nascimento)

Atributos

- Valores nulos (Nulls)
 - Alguns atributos podem ter valores não aplicáveis ou desconhecidos para algumas situações
 - Ex: NúmeroDoApartamento (casa)
 - Ex: CadastroDePessoa (sem telefone)
- Atributos complexos
 - Atributos aninhados de forma arbitrária.
 - Ex: {EnderecoFone({Fone(codigoArea, Num)}), Endereco(EnderecoRua(Num, Rua, Apto), Cidade, Estado, CEP)}

Classificação dos atributos: Finalidade

- Descritivo
- Nominativo
- Referencial



Entidades

- Atributos-chave – restrição de unicidade em atributos
 - Usados para identificar cada entidade univocamente.

Nome do tipo entidade	EMPREGADO (<u>Nome</u> , Idade, Salario)	EMPRESA (<u>Nome</u> , Sede Adm, Presidente)
<ul style="list-style-type: none">• CONJUNTO DE ENTIDADE: (EXTENSÃO)	<ul style="list-style-type: none">• (Thiago, 29, 90k)• (Prof2, 28, 100k)• (Prof3, 32, 200k)	<ul style="list-style-type: none">• (Itnerante, BSB, Prof2)• (ProvasDeTi, Ceara, Presidente01)

Conjunto de valores(Domínio) de Atributos

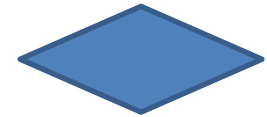
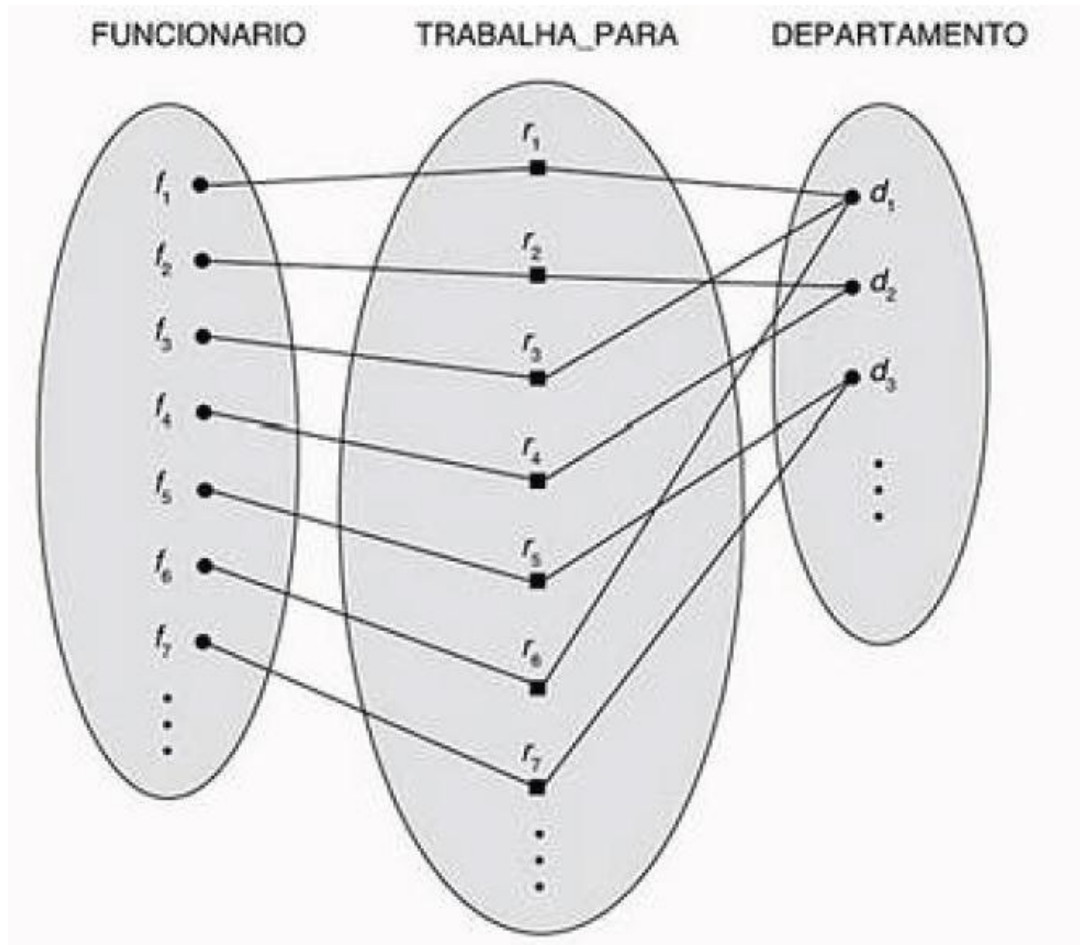
- Cada atributo esta associado a um conjunto de valores válidos
- Não são representados nos diagramas ER
- Utiliza-se os tipos básicos em etapas posteriores do processo de criação de BD.
 - Inteiros, strings, booleano, real, tipo enumerado, data hora ...

Tipo Relacionamento, Conjunto e Instâncias

- Um tipo relacionamento R entre n tipos entidade $E_1, E_2, E_3, \dots, E_n$ define um conjunto de associações – ou conjunto de relacionamentos – entre essas entidades.
- O conjunto de relacionamentos R é um conjunto de instâncias de relacionamento r_i , em que cada r_i associa-se a n entidades individuais (e_1, e_2, \dots, e_n)

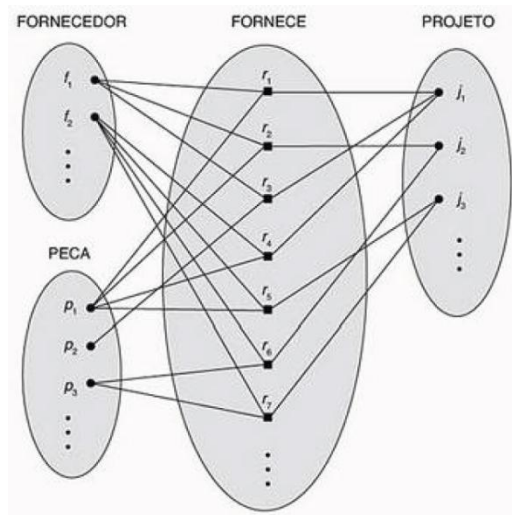
Instâncias do conjunto de relacionamento

TRABALHA_PARA



Grau de Relacionamento

- Grau de um tipo Relacionamento
 - É o número de entidades que participam desse relacionamento
 - Grau 2 - Binário, Grau 3 - Ternário

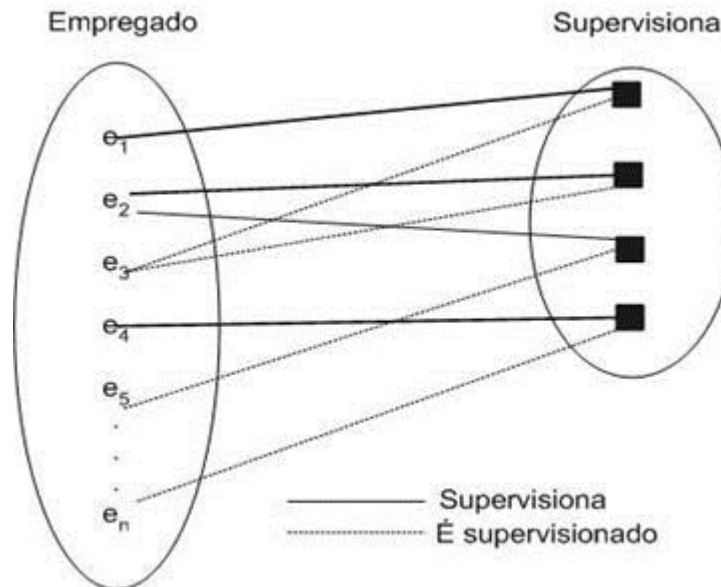


Nomes de Papeis

- Cada tipo entidade que participa de um tipo relacionamento executa um **papel** particular.
- O **nome do papel** significa o papel que uma entidade participante de um tipo entidade executa em cada instância de relacionamento
- Ajuda a explicar o significado
 - Ex: Empregado – trabalhador
Departamento - empregador

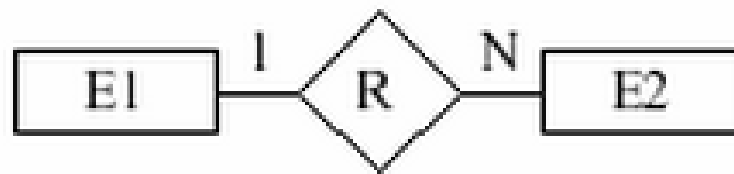
Relacionamentos recursivos

- Quando um tipo entidade participa mais de uma vez de um relacionamento em papeis diferentes.



Razão de cardinalidade

- Para um relacionamento binário especifica o numero máximo de instâncias de relacionamento em que uma entidade pode participar.
 - Pode ser: 1:1, 1:N, N:1 e M:N



Taxa de Cardinalidade 1:N
para E1:E2 em R

Restrição de participação

- **Restrição de participação** - determina se a existência de uma entidade depende de sua existência relacionada à outra entidade, pelo tipo relacionamento.
 - Determina o número *mínimo* de instâncias de relacionamento em que cada entidade pode participar.
 - **Restrição de cardinalidade mínima**
 - **Total ou parcial**

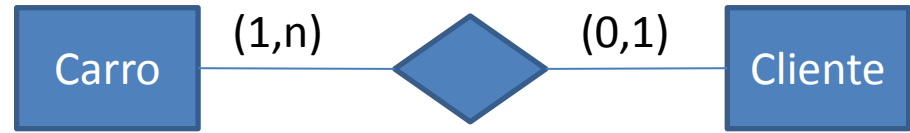
Dependências de existência

- **Total: Dependência de existência**
 - Nos diagramas ER, a participação total é exibida como uma linha dupla conectada ao tipo de entidade participante do relacionamento.
- **Parcial**
 - Representada por uma linha única no diagrama ER



Participação Parcial de E1 em R,
Participação Total de E2 em R

Condicionalidade



- Relacionamento Condicional (Parcial)
 - Permitem uma condição (Sim/Não) para que as instâncias de uma entidade estejam relacionada uma com as outras
 - Possibilita que haja algum fator para que ocorra o relacionamento
 - Ex: Um Veiculo **pode existir** como veiculo em uma loja de carros e não ter um cliente associado a ele.
- Relacionamento Incondicional (Total)
 - Não há condição para que ocorra
 - Obriga todas as instâncias de uma entidade estarem relacionadas com as instâncias da outra entidade
 - Ex: Um cliente **deve** comprar veículos em uma loja de carros para **existir** como cliente da loja.


Questão 08 - ESAF – 2009 - Analista de Planejamento e Orçamento – Área: TI – Q.55

No modelo entidade-relacionamento, a cardinalidade de mapeamento expressa

- (a) o número de entidades ao qual um relacionamento pode estar associado a um outro relacionamento.
- (b) o número de relacionamentos ao qual outro relacionamento pode estar associado via uma entidade.
- (c) o critério de classificação segundo o qual os relacionamentos associam entidades.
- (d) o número de entidades ao qual outra entidade pode estar associada via um relacionamento.
- (e) o posicionamento de uma entidade dentro do mapeamento do modelo.

Questão 08 - ESAF – 2009 - Analista de Planejamento e Orçamento – Área: TI – Q.55

No modelo entidade-relacionamento, a cardinalidade de mapeamento expressa

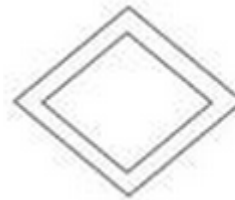
- (a) o número de entidades ao qual um relacionamento pode estar associado a um outro relacionamento.
- (b) o número de relacionamentos ao qual outro relacionamento pode estar associado via uma entidade.
- (c) o critério de classificação segundo o qual os relacionamentos associam entidades.
-  **d) o número de entidades ao qual outra entidade pode estar associada via um relacionamento.**
- (e) o posicionamento de uma entidade dentro do mapeamento do modelo.

Tipo Entidade Fraca

- Não possui seus próprios atributos-chave.
- São identificadas por estarem relacionadas a entidades específicas de outro tipo entidade
 - Tipo entidade identificador/proprietária
- Chamamos o tipo relacionamento entre a entidade fraca e seu tipo proprietário de relacionamento identificador.



Tipo entidade fraca



Tipo relacionamento dependente

Diagrama E-R (Revisão)

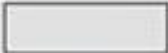



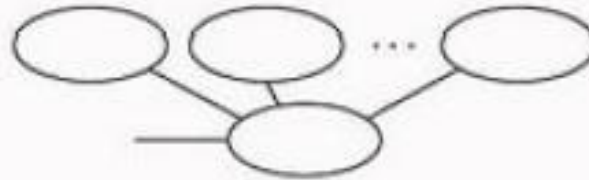
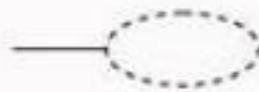
Símbolo	Significado
	Entidade
	Entidade fraca
	Relacionamento
	Relacionamento de identificação
	Atributo
	Atributo-chave
	Atributo multivalorado

Diagrama E-R (Revisão)



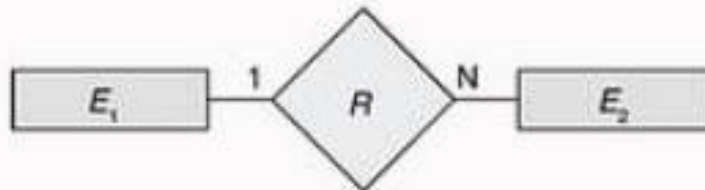
Atributo composto



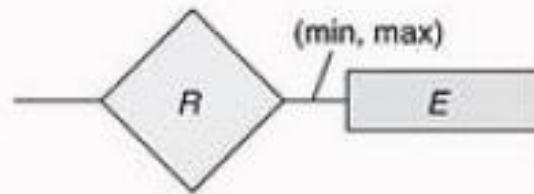
Atributo derivado



Participação total
de E_2 em R



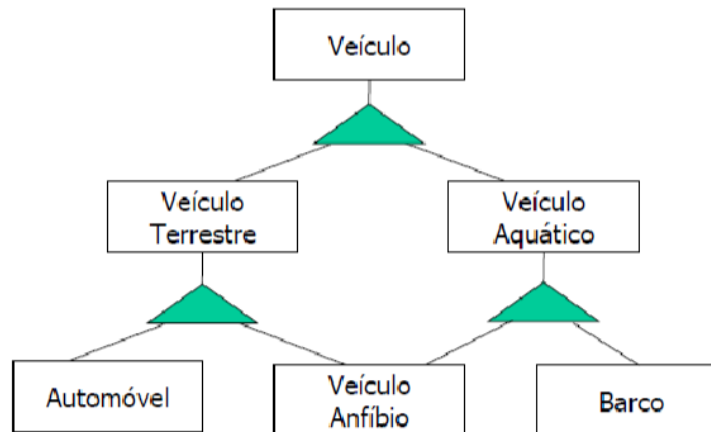
Razão de
cardinalidade 1:
N para $E_1 : E_2$ em R



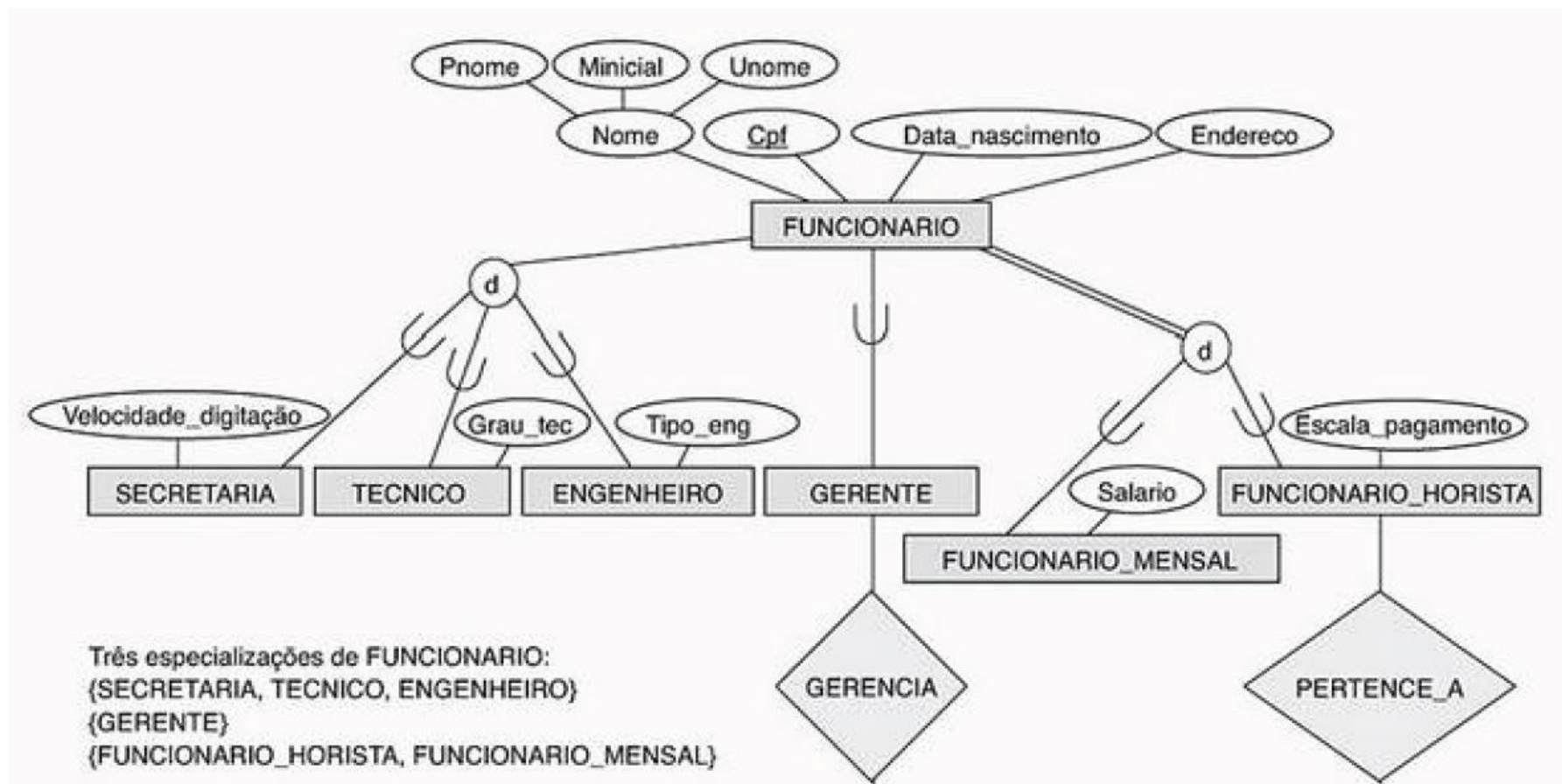
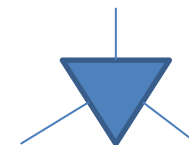
Restrição
estrutural
(min, max) na
participação
de E em R

Herança e Especialização/Generalização

- Herança – atributos de entidade de nível superior são herdados pelos conjuntos de entidades de nível inferior
- Na prática a generalização é simplesmente o inverso da especialização.



Herança e Especialização



Questão 09 - Prova: ESAF - 2010 - CVM - Analista de Sistemas - prova 2

Assinale a opção correta.

- a) Um projeto de banco de dados especificado por um diagrama M-R pode ser representado por uma coleção de modelos de relação.
- b) Especialização e Generalização definem um relacionamento de contenção entre um conjunto de entidades de nível superior e um ou mais conjuntos de entidades de nível inferior.
- c) Especialização e Compatibilização definem um relacionamento de generalização entre um conjunto de entidades de nível inferior e um ou mais conjuntos de entidades de nível superior.
- d) Um projeto de banco de dados especificado por um diagrama E-R-E pode ser representado por uma coleção de esquemas de entrada e contenção.
- e) Um projeto relacional de banco de dados especificado por um diagrama R-R pode ser representado por uma coleção de domínios de relação.

Questão 09 - Prova: ESAF - 2010 - CVM - Analista de Sistemas - prova 2

Assinale a opção correta.

a) Um projeto de banco de dados especificado por um diagrama M-R pode ser representado por uma coleção de modelos de relação.

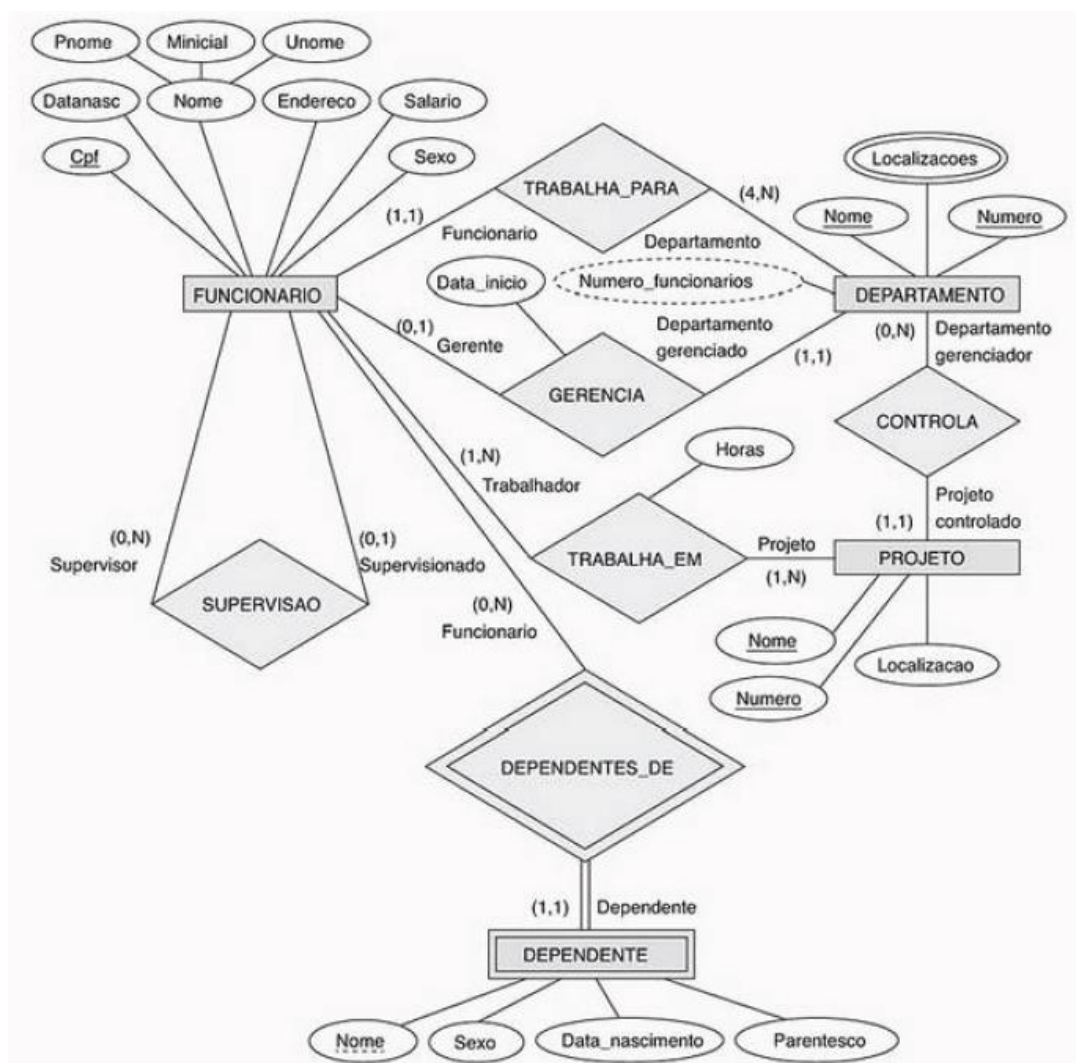
 **Especialização e Generalização definem um relacionamento de contenção entre um conjunto de entidades de nível superior e um ou mais conjuntos de entidades de nível inferior.**

c) Especialização e Compatibilização definem um relacionamento de generalização entre um conjunto de entidades de nível inferior e um ou mais conjuntos de entidades de nível superior.

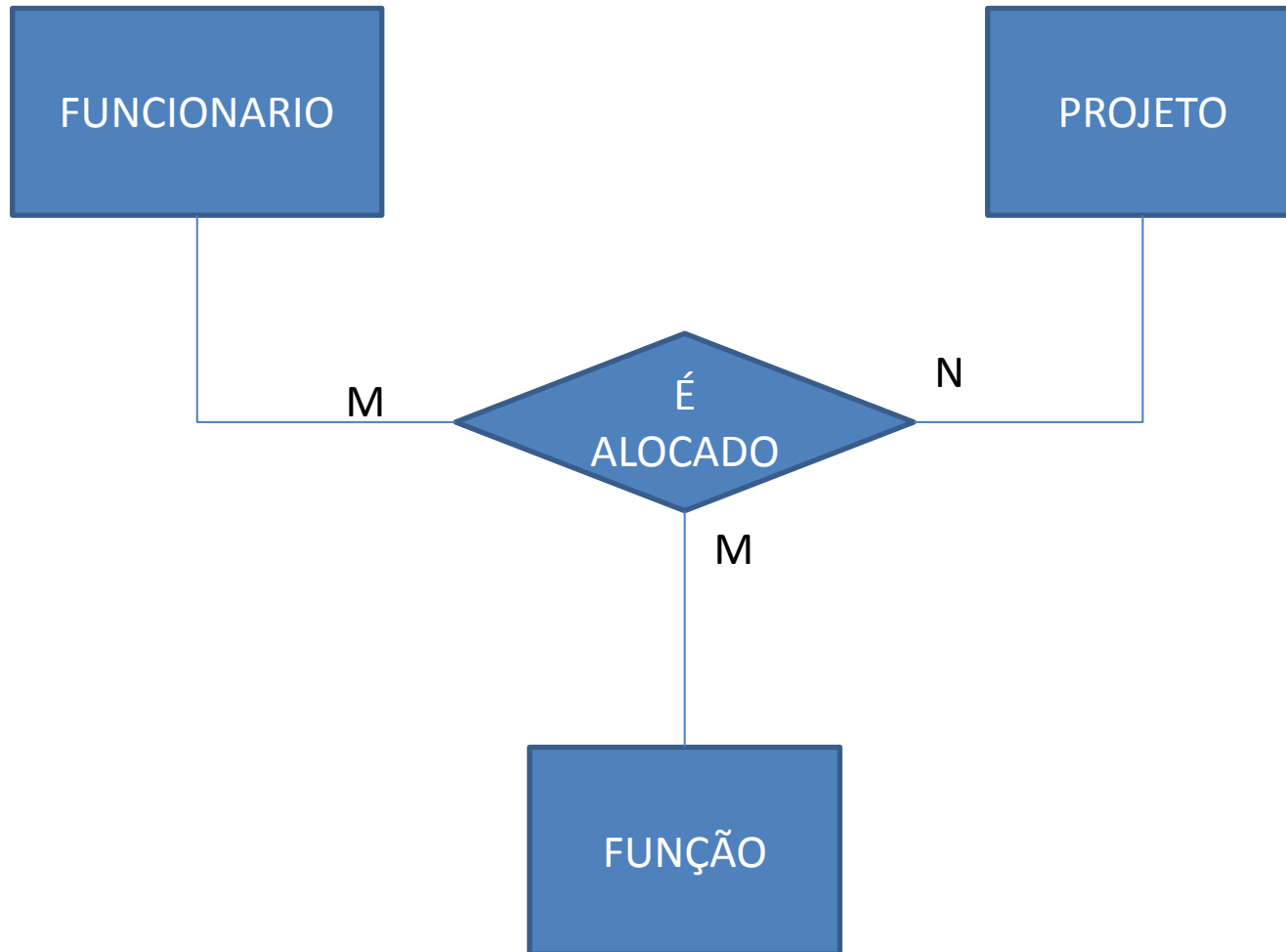
d) Um projeto de banco de dados especificado por um diagrama E-R-E pode ser representado por uma coleção de esquemas de entrada e contenção.

e) Um projeto relacional de banco de dados especificado por um diagrama R-R pode ser representado por uma coleção de domínios de relação.

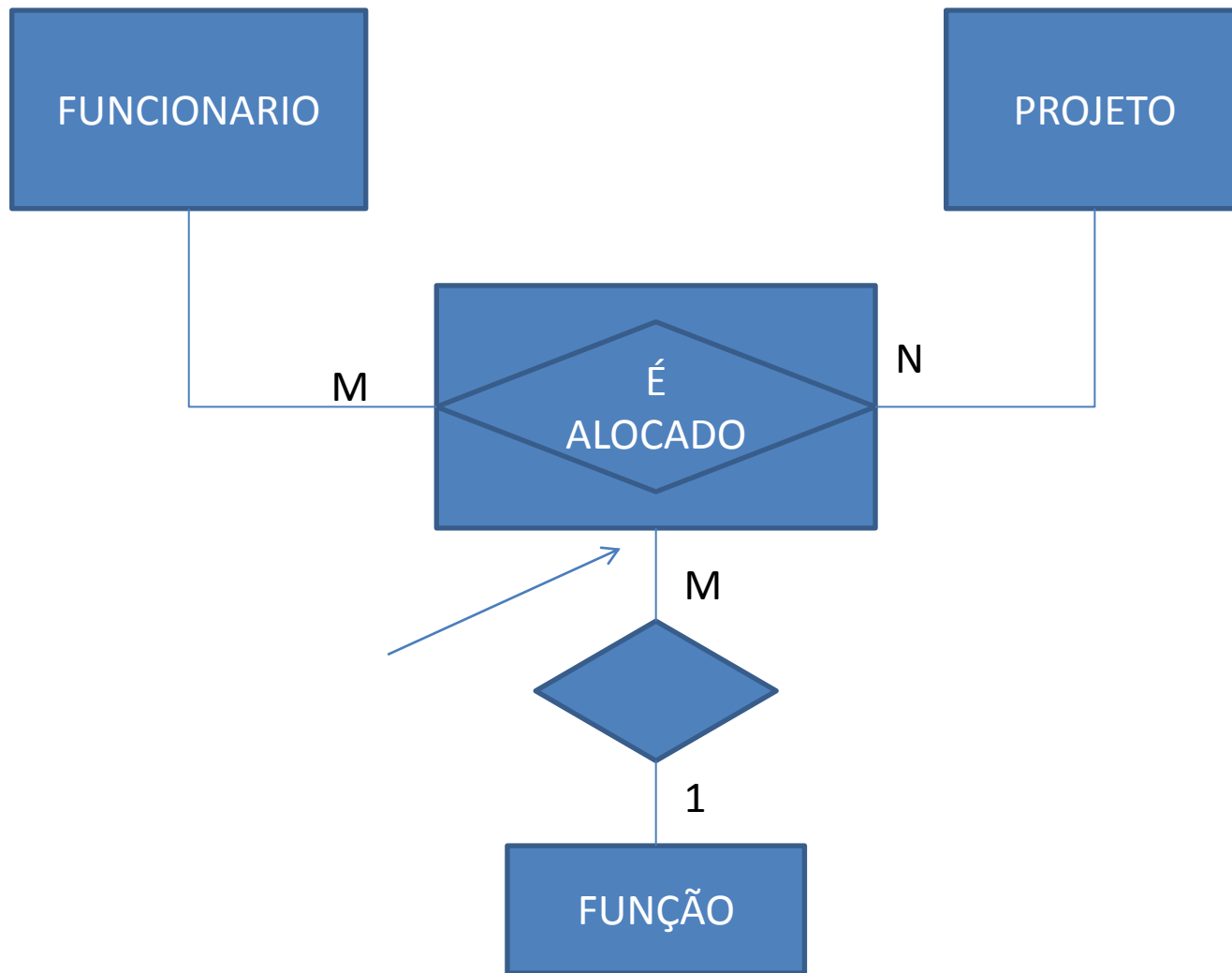
Revendo o diagrama!



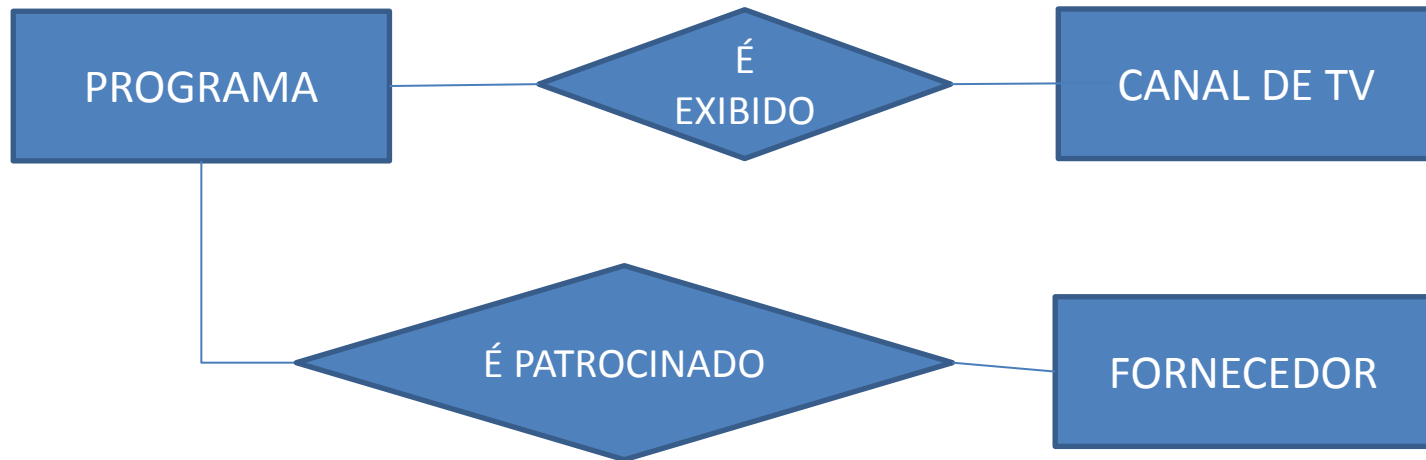
Relacionamento ternário



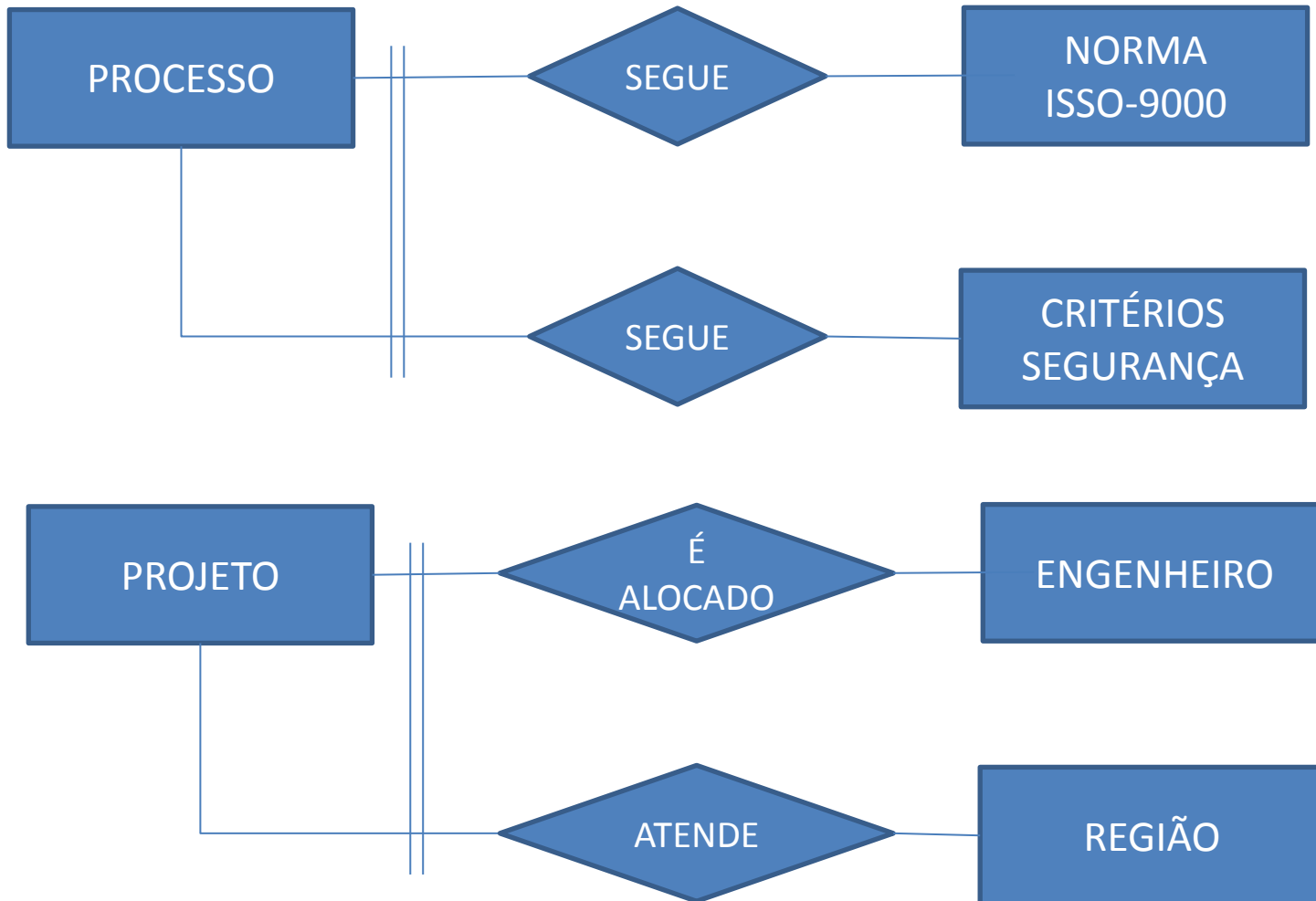
Entidade associativa e Agregação



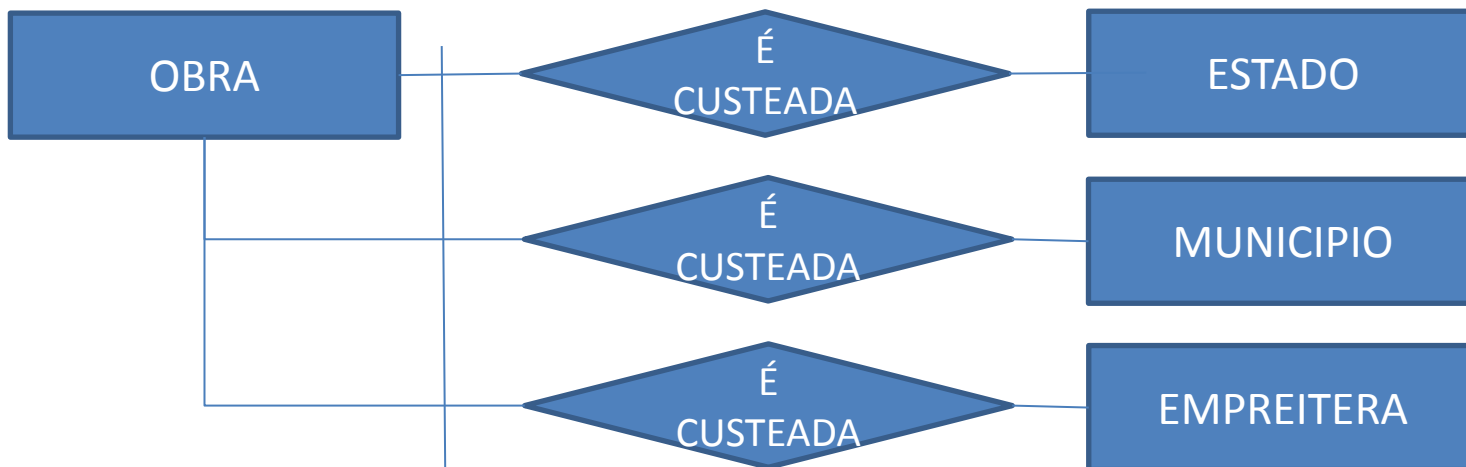
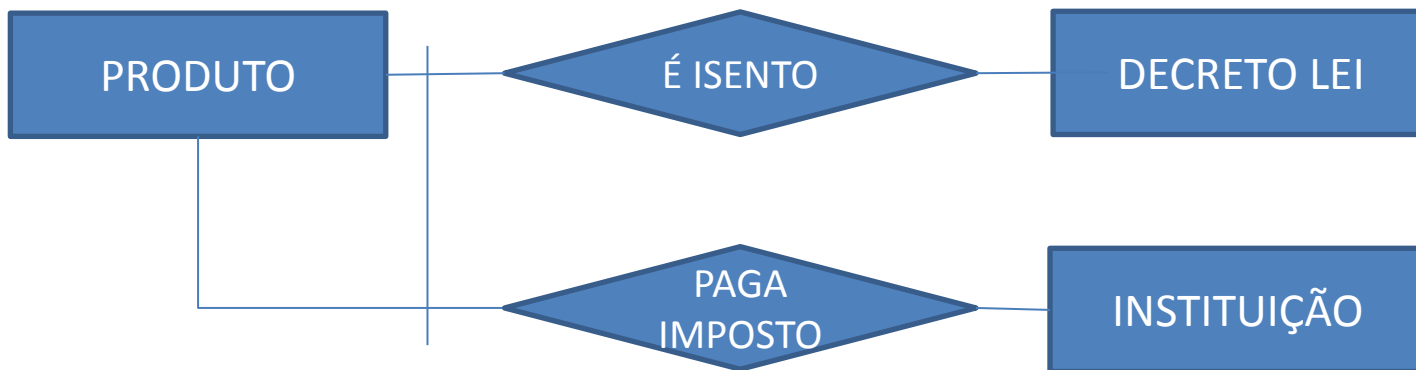
Relacionamentos Independentes

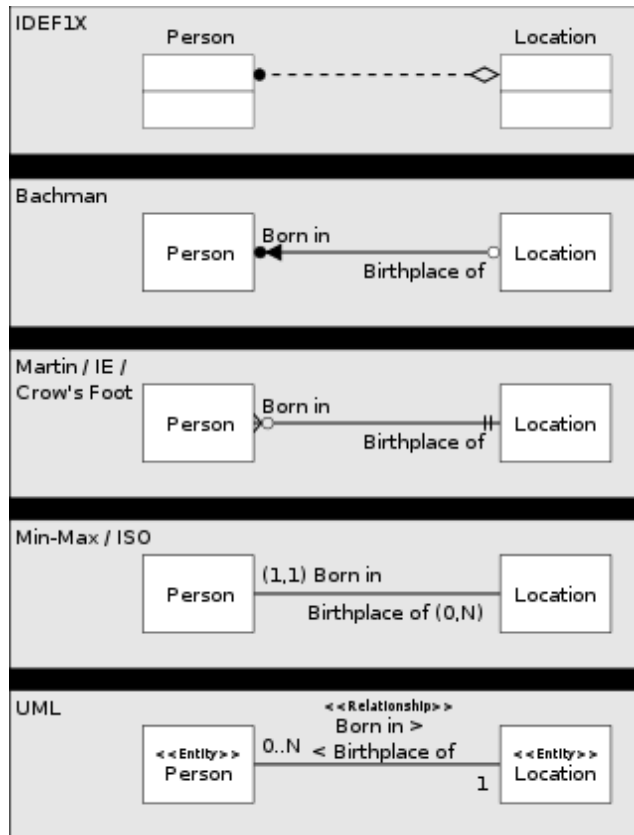


Relacionamentos Contingentes



Relacionamentos Mutuamente Exclusivos





OUTROS MODELOS CONCEITUAIS


Comentários: Paulo Cougo

- Devemos estar preparado, durante nossa atuação na área de modelagem, para nos defrontarmos com diferentes notações e metodologias.
- O importante será sermos capazes de identificar quais são os **elementos semânticos** de cada uma delas e aplicá-los corretamente.

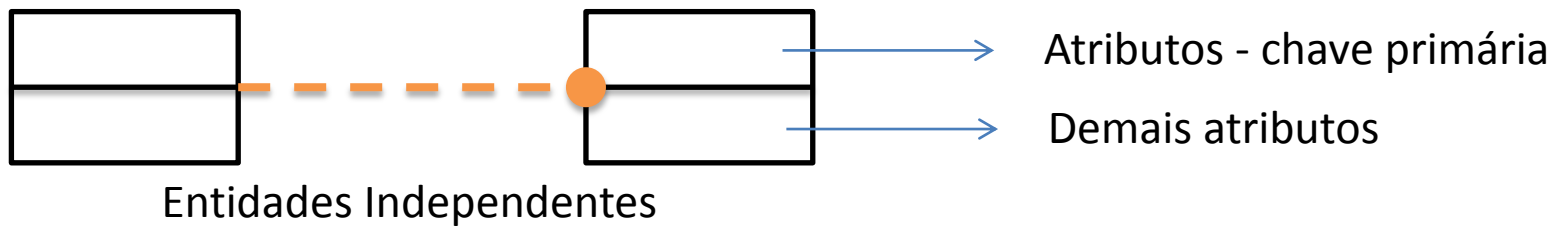
IDEF1X

- Embora aplicada no nível conceitual, incorpora em suas raízes muitas características de projeto de banco de dados (modelagem lógica)
- Diagramação dependente de conceitos como chaves e dependências de identificação.
- Elementos:
 - Entidades
 - Relacionamentos
 - Atributos
 - Subtipos e Supertipos

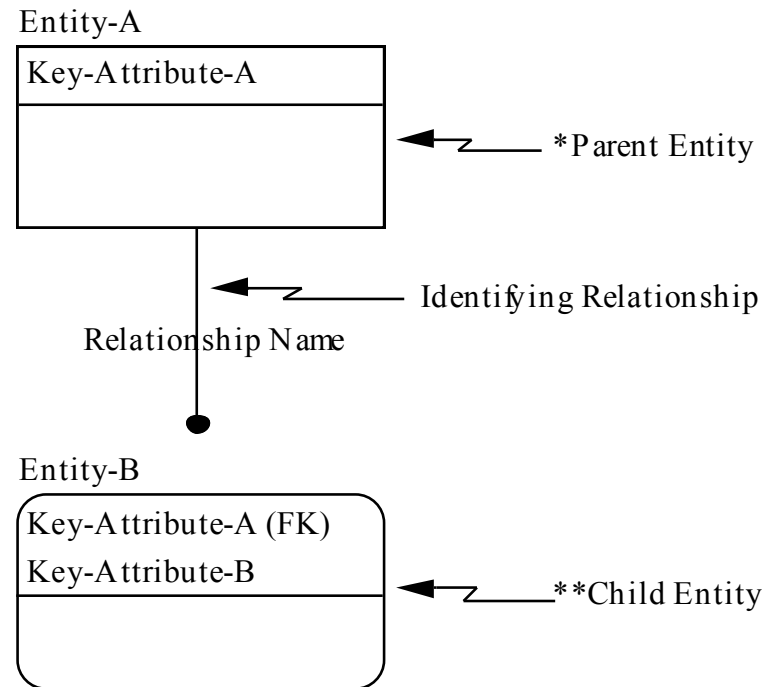
IDEF1X - Entidade

- 4 categorias
 - Independentes ou dependentes

 - Dependentes de identificador e/ou dependentes de existência
 - Subtipos ou supertipos.
 - Associativas ou não-associativas

Notação IDEF1X



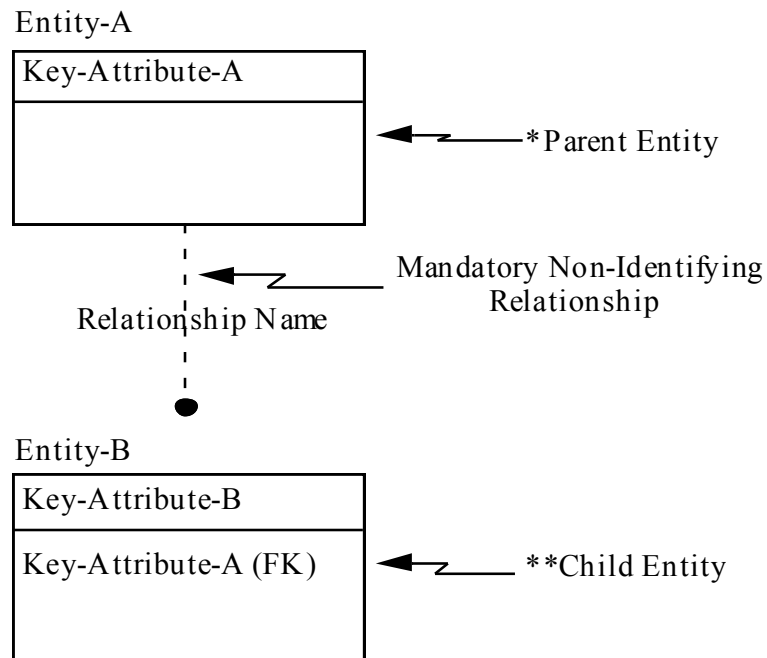
Notação IDEF1X



* The Parent Entity in an Identifying Relationship may be an Identifier-Independent Entity (as shown) or an Identifier-Dependent Entity depending upon other relationships.

** The Child Entity in an Identifying Relationship is always an Identifier-Dependent Entity.

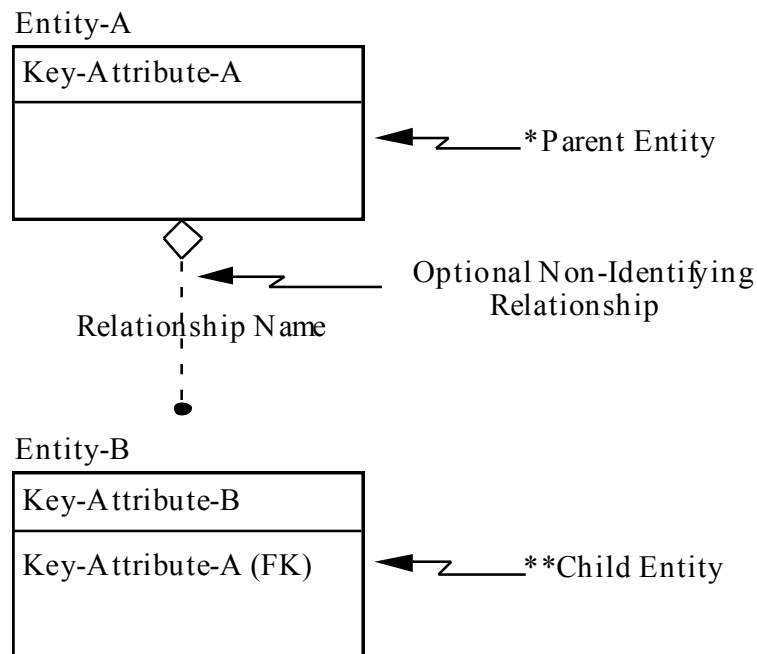
Notação IDEF1X



* The Parent Entity in a Mandatory Non-Identifying Relationship may be an Identifier-Independent Entity (as shown) or an Identifier-Dependent Entity dependent upon other relationships.

** The Child Entity in a Mandatory Non-Identifying Relationship will be an Identifier-Independent Entity unless the entity is also a Child Entity in some Identifying Relationship.

Notação IDEF1X



* The Parent Entity in a Optional Non-Identifying Relationship may be an Identifier-Independent Entity (as shown) or an Identifier-Dependent Entity dependent upon other relationships.

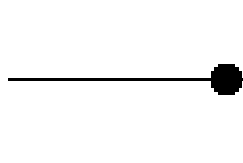
** The Child Entity in a Optional Non-Identifying Relationship will be an Identifier-Independent Entity unless the entity is also a Child Entity in some Identifying Relationship.

IDEF1X - Relacionamentos

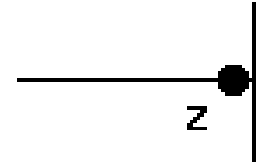
- As notações utilizadas para relacionamento indicam simultaneamente quatro aspectos:
 - Cardinalidade
 - Opcionalidade de existência (dependência de existência)
 - Dependência de identificador
 - Significado (role)

Notação IDEF1X - Cardinalidade

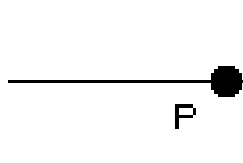
Zero, um ou muitos



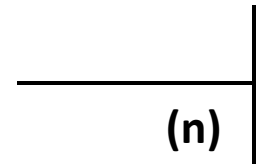
Zero ou um



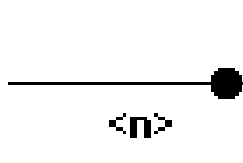
Um ou muitos



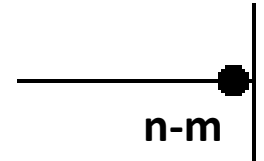
Anotação sobre a cardinalidade



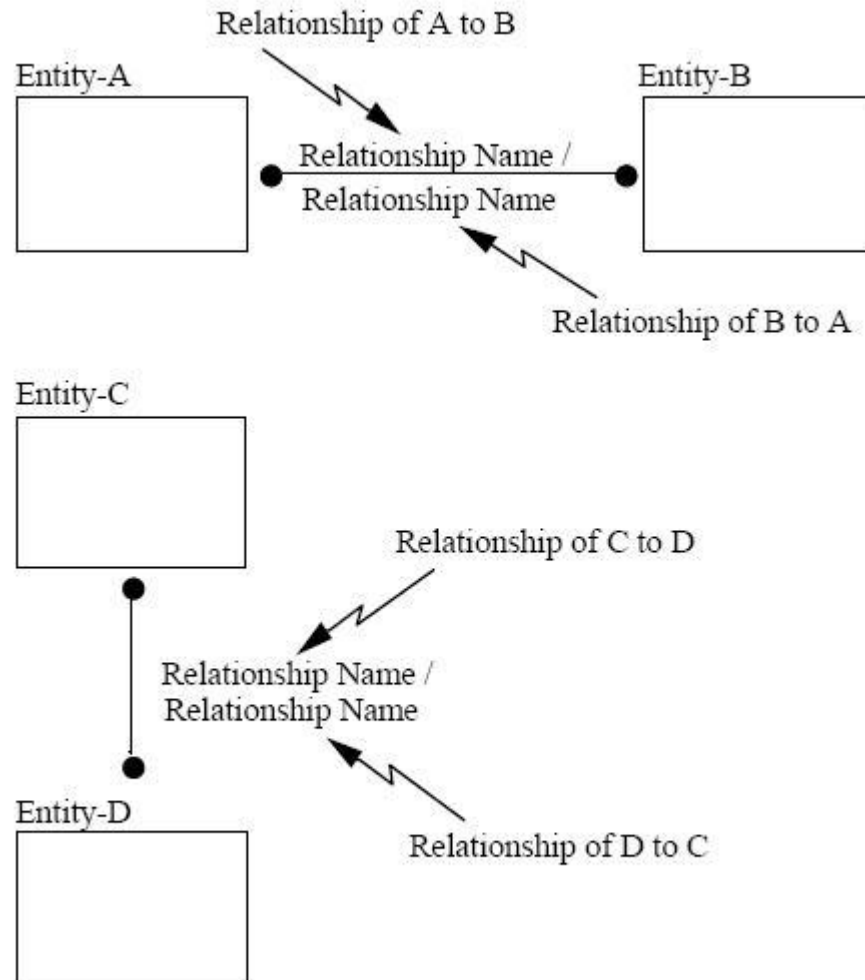
Exatamente <n>



De n até m



Relacionamentos

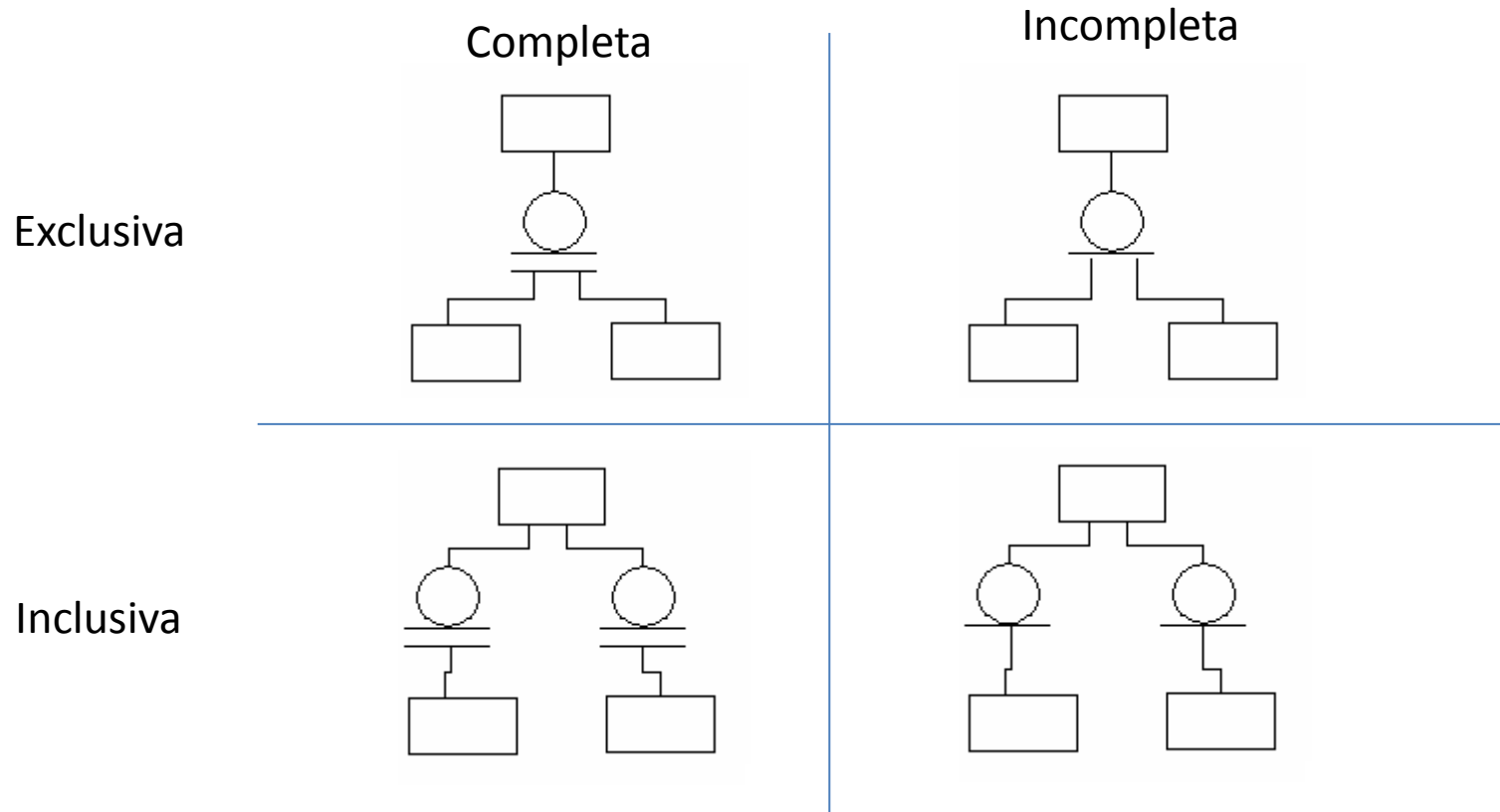


IDEF1X - Atributos

- Não existe uma notação gráfica específica para denotar os atributos e suas funções (chave primária, estrangeira, índices, etc).
- Alocação dos atributos “dentro” da entidade.
 - Chave primária – seguido por PK
 - Chave estrangeira – seguido por FK
- Obs: **Identificação de PK e FK é um indício de uma técnica voltara ao processo de modelagem lógica e não de modelagem conceitual**

IDEF1X – Subtipos e supertipos

- Representa estruturas de generalização-especialização.



Comparativo entre IDEF1X e E-R

Extended E-R Model Term	Corresponding IDEF1X E-R Version Term	Remarks
Entity	Entity	Same.
Attribute	Attribute	Same.
Relationship	Relationship	Same.
1:1 and 1:N relationships	Nonidentifying connection relationship	Connection relationship is the same as HAS-A relationship.
N:M relationship	Nonspecific relationship	
ID-dependent relationship	Identifying connection relationship	
Weak entity, but not ID dependent	None	
Supertype entity	Generic entity	Generic entity has an IS-A relationship to a category cluster.
Subtype entity	Category entity	Category entities are mutually exclusive in their category cluster.
None	Domain	

BACHMAN

- A notação hoje atribuída a Bachman, conhecida como notação de setas é uma derivação da diagramação original proposto por Charles Bachman para representação de estruturas de dados.
- Nela existiam 2 elementos:
 - Estruturas de dados
 - Relacionamentos existentes entre elas







BACHMAN

- Para identificar os tipos de associatividade entre as estruturas de dados eram usados apenas dois tipos de representação
 - A cardinalidade 1 era representada por uma linha sem terminação
 - A cardinalidade N era representada por uma linha com uma ponta de seta.



Notação de setas

- O grande diferencial dessa notação está na representação gráfica da cardinalidade dos relacionamentos.

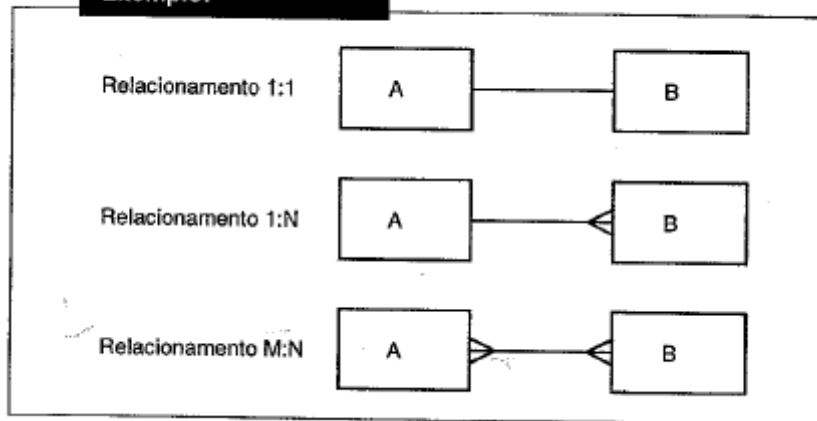
Grau do Relacionamento	Notação Original de Bachman	Notação de Setas
1:1		
1:N		
M:N		

JAMES MARTIN

- A notação conhecida como pé-de-galinha, ou no original Crow's foot, não abrange todo um conjunto de elementos gráficos para representação de modelo de dados.
- Trata somente da representação utilizada para a representação dos relacionamentos.
- James Martin incorporou essa notação junto a outros elementos e disseminou, através dos seus trabalhos sobre Engenharia da Informação.

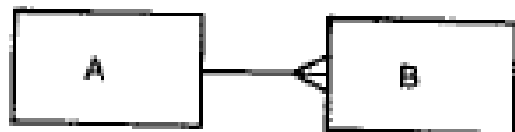
Notação pé-de-galinha

Exemplo:

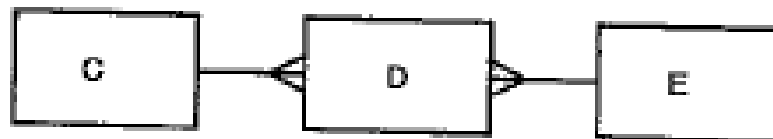


Symbol	Meaning
	One—Mandatory
	Many—Mandatory
	One—Optional
	Many—Optional

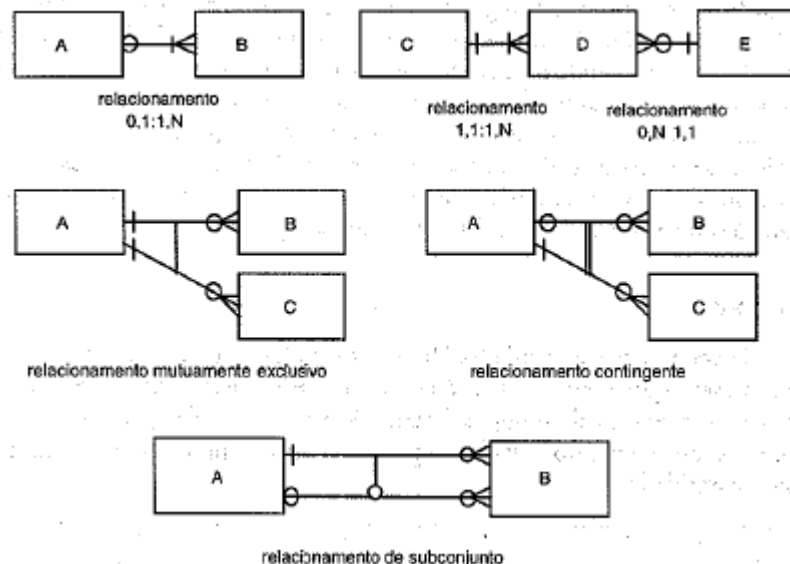
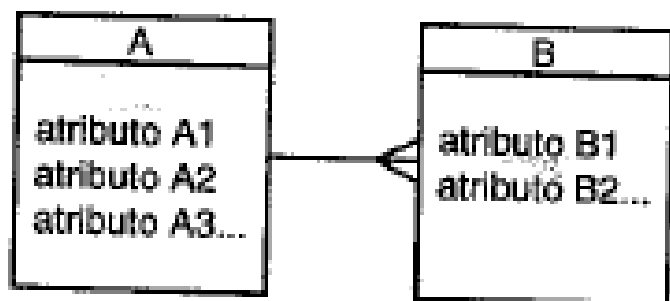
Entidades, Atributos e Relacionamentos



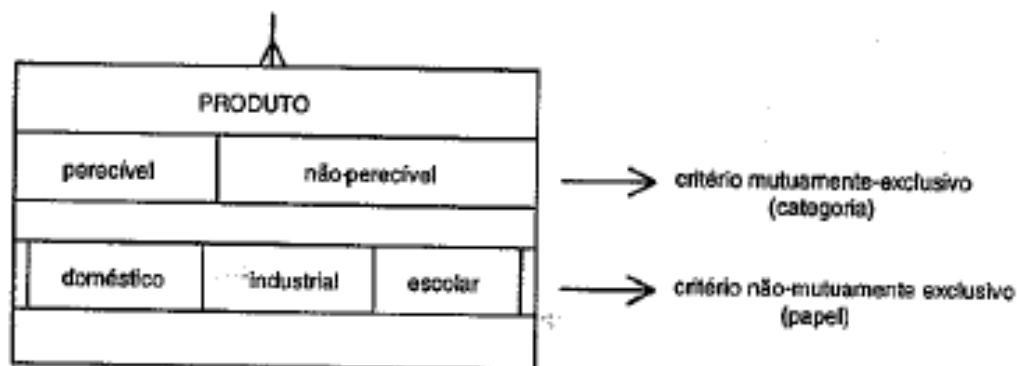
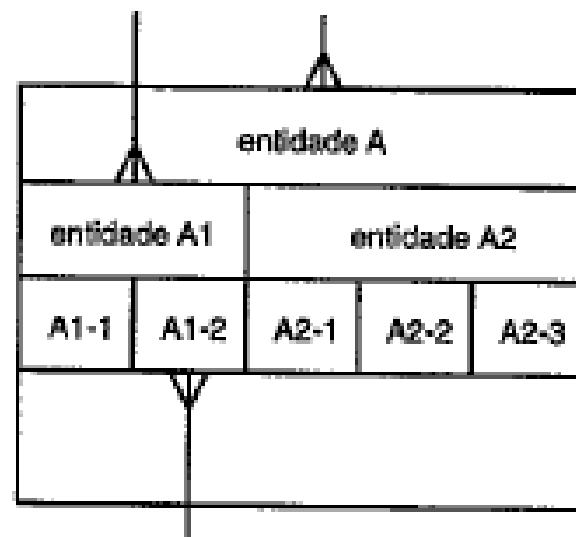
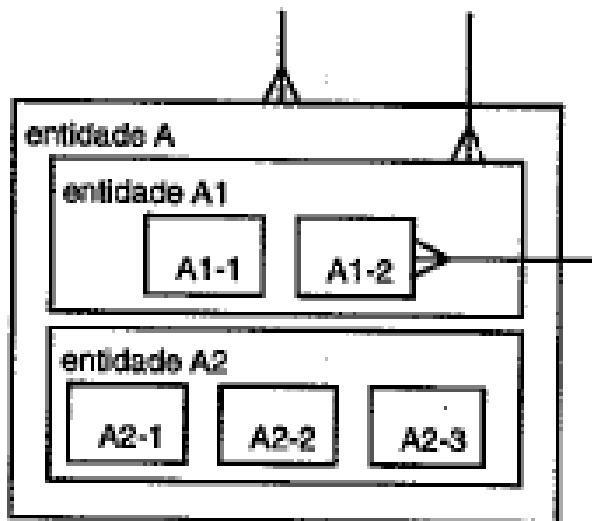
entidades convencionais
(sem conceito de forte ou fraca)



entidade associativa



Estrutura de Generalização-Especialização



Questão 10 – Prova Discursiva – Tribunal de contas do Amapá

PROVA DISCURSIVA – CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS II

QUESTÃO 1

Um profissional da área de Tecnologia da Informação foi contratado para desenvolver o modelo de dados de uma clínica médica. Para cumprir a tarefa, ele obteve junto aos funcionários da clínica um conjunto de atributos e regras de funcionamento do negócio que são apresentados a seguir:

Atributos:

- CRM do médico
- ID do cliente
- ID da consulta
- ID do diagnóstico
- ID da receita
- ID do medicamento
- Nome do cliente
- Telefone do cliente
- Dosagem do medicamento por vez
- Número de vezes do uso do medicamento por dia
- Dosagem total do medicamento por dia
- Fórmula do medicamento
- Contra indicações do medicamento
- Descrição do diagnóstico
- A doença diagnosticada é contagiosa?
- A doença diagnosticada exige repouso?
- Nome do médico
- Especialidade do médico
- Telefone do médico
- Data da consulta
- Hora da consulta

Continuação

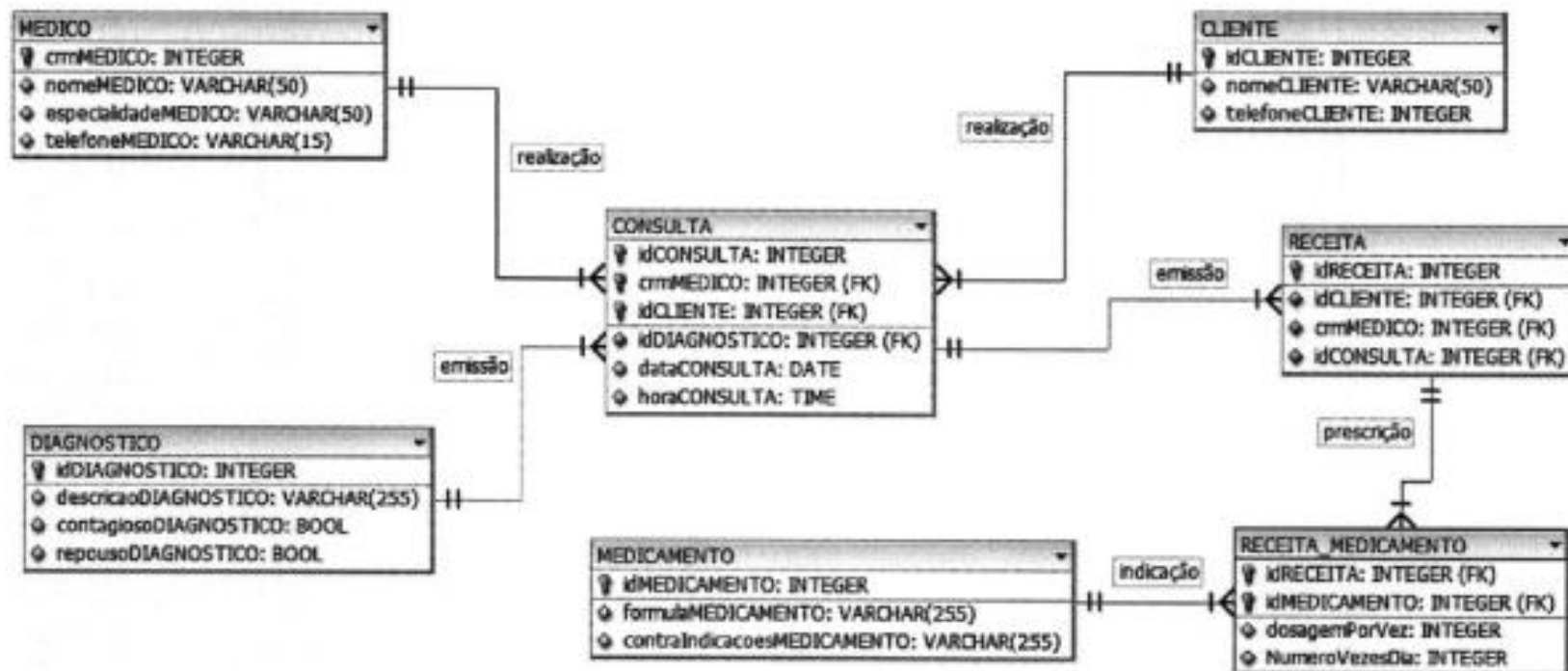
Regras de funcionamento do negócio:

- Um médico pode atender em consulta vários clientes, um por vez. Cada cliente pode ser atendido por diversos médicos, desde que seja em consultas diferentes.
- O valor do identificador da consulta é incrementado automaticamente.
- Na aplicação, a data e hora da consulta são capturadas automaticamente do calendário atualizado disponibilizado pelo sistema operacional, para evitar que uma consulta com o mesmo médico e/ou cliente seja registrada na mesma data e horário.
- Na consulta, o cliente é atendido pelo médico que realiza e registra um diagnóstico e, se necessário, emite uma ou várias receitas exclusivas que podem conter um ou vários medicamentos. Um mesmo medicamento, por sua vez, pode aparecer em várias receitas diferentes.
- A dosagem total do medicamento por dia é resultante da multiplicação da dosagem do medicamento por vez pelo número de vezes do uso do medicamento por dia.

Pede-se:

- **Desenhar o modelo normalizado, sob uma perspectiva física, que apresente as entidades, atributos, chaves primárias e estrangeiras e relacionamentos com suas respectivas cardinalidades representadas por meio da notação *crows foot*.**
- **Aplicar, se necessário, as três primeiras formas normais e explicar como elas foram utilizadas.**

Resposta - padrão



Resumo - Navathe – Apêndice A

- Notações diagramáticas opcionais para modelos E-R

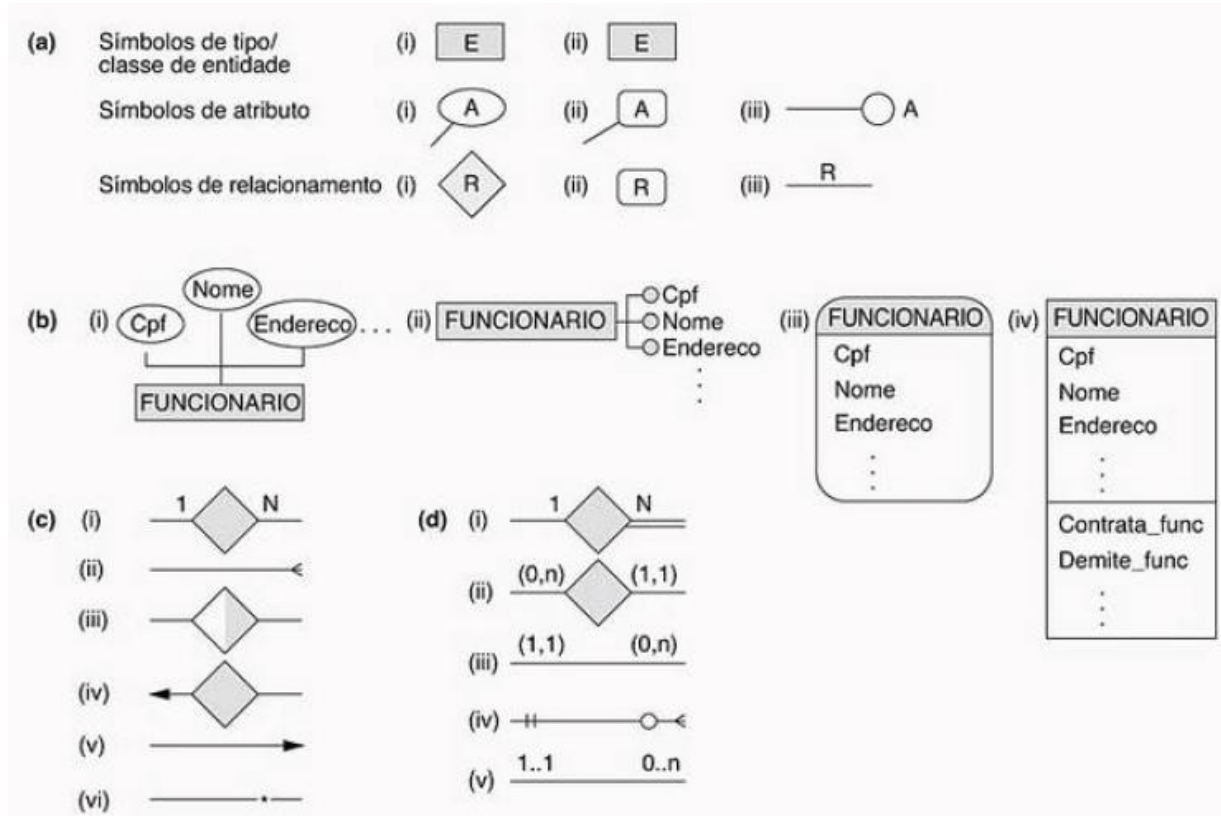


Figura A.1

Notações alternativas. (a) Símbolos para tipo/classe, atributo e relacionamento de entidade. (b) Exibindo atributos. (c) Exibindo razões de cardinalidade. (d) Diversas notações (min, max). (e) Notações para exibir especialização/generalização.

Resumo - Navathe – Apêndice A

- Notações diagramáticas opcionais para modelos E-R

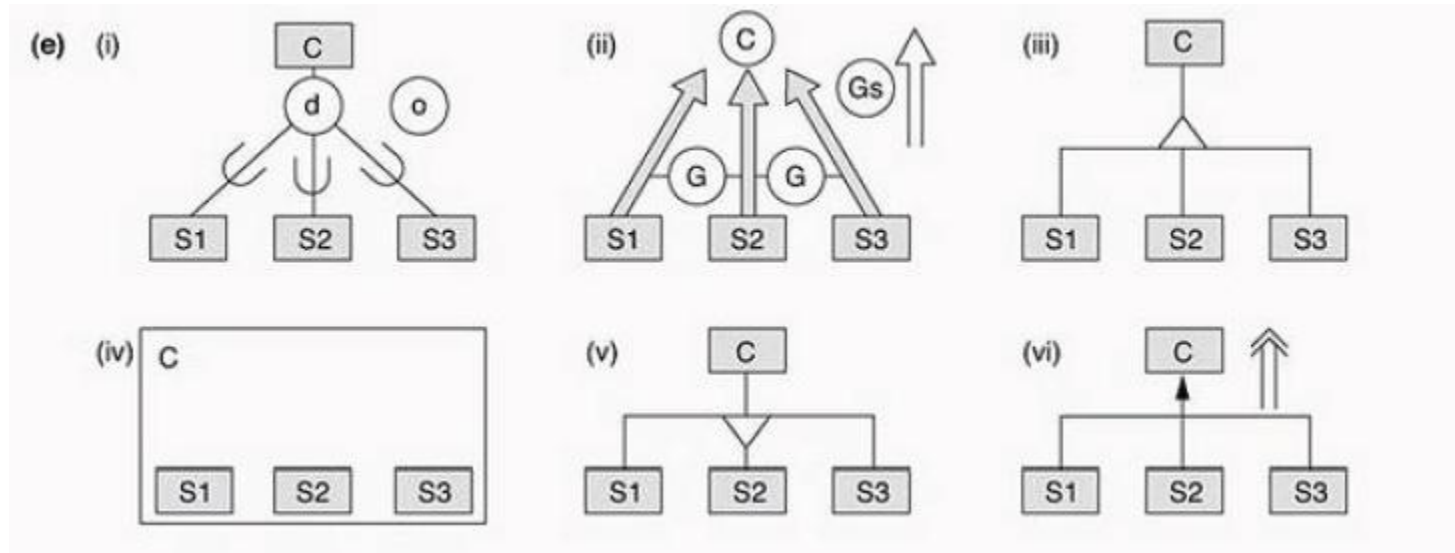


Figura A.1

Notações alternativas. (a) Símbolos para tipo/classe, atributo e relacionamento de entidade. (b) Exibindo atributos. (c) Exibindo razões de cardinalidade. (d) Diversas notações (min, max). (e) Notações para exibir especialização/generalização.

ESTUDANTE	Nome	Número	Classe	Departamento
	Soares	17	1	DCC
	Botelho	8	2	DCC

CURSO	Nome	Número	Créditos	Departamento
	Introd. Ciências de Comp.	DCC1310	4	DCC
	Estrutura de Dados	DCC3320	4	DCC
	Matemática Discreta	MAT2410	4	MAT
	Base de Dados	DCC3380	4	DCC

PRÉ-REQUISITO	Número	Pré-requisito
	DCC3380	DCC3320
	DCC3380	MAT2410
	DCC3320	DCC1310

SEÇÃO	Número	Curso	Semestre	Ano	Professor
	85	MAT2410	1	86	Kotaro
	92	DCC1310	1	86	Alberto
	102	DCC3320	2	87	Kleber
	112	MAT2410	1	87	Carlos
	119	DCC1310	1	87	Alberto
	135	DCC3380	1	87	Souza

HISTÓRICO	NúmeroEstudante	NúmeroSeção	Nível
	17	112	B
	17	119	C
	8	85	A
	8	92	A
	8	102	B
	8	135	A

MODELO RELACIONAL

Modelo Relacional

- Foi introduzido por Ted Codd em um artigo clássico (1970)
- Atraiu atenção imediata devido a sua **simplicidade e base matemática.**
- Baseado na **teoria de conjuntos e lógica de predicados** de primeira ordem.
- Sucede os modelos de rede e hierárquico (Sistemas de banco de dados legados).

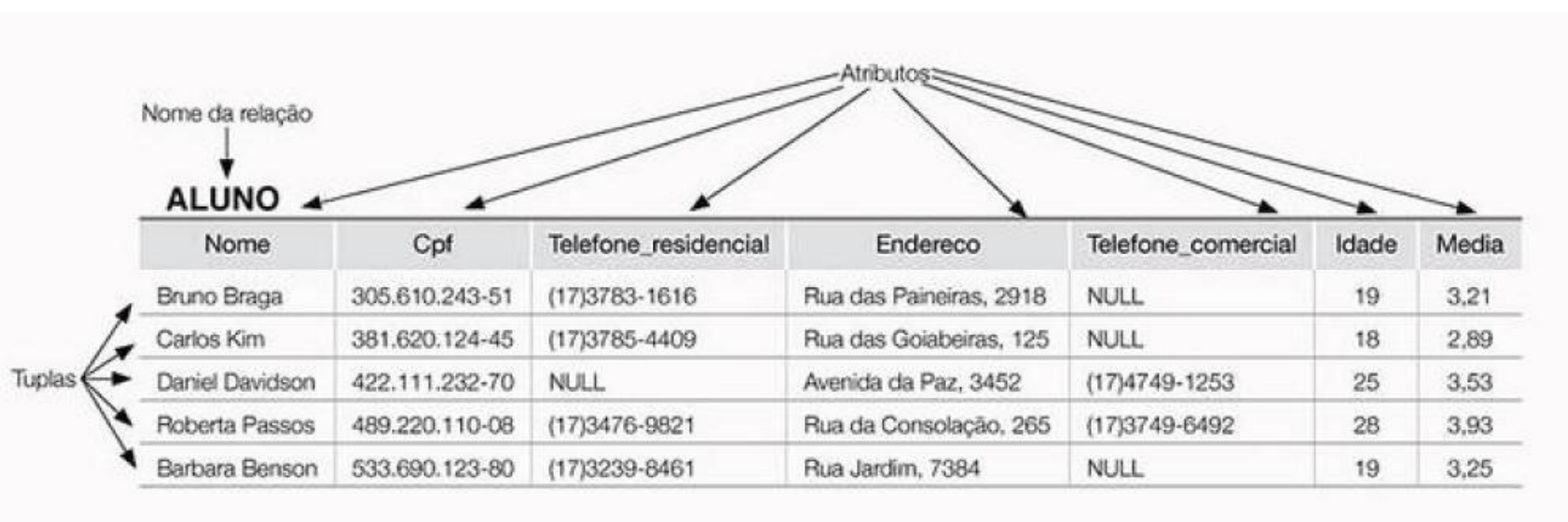
Modelo Relacional

- Cada **linha** representa um fato correspondente a uma **entidade** ou um **relacionamento** do mundo real.
- O nome das **tabelas** e os nomes das **colunas** são usados para ajudar na interpretação do significado dos valores em cada linha.

Conceitos do modelo relacional (terminologia)

- Banco de dados → Coleção de relações
- Relação → Uma tabela
- Tupla → Linha da tabela
- Atributo → Uma coluna
- Domínio → Tipos de valores que podem aparecer em uma coluna.

Exemplo



Questão 11 - Prova: ESAF - 2009 - ANA - Analista Administrativo – TI - Desenvolvimento

O modelo de dados baseado numa coleção de tabelas que representam dados e as relações entre eles é denominado modelo

- a) relacional.
- b) entidade/relacionamento.
- c) baseado em objetos.
- d) de dados semiestruturados.
- e) objeto/relacionamento.

Questão 11 - Prova: ESAF - 2009 - ANA - Analista Administrativo – TI - Desenvolvimento

O modelo de dados baseado numa coleção de tabelas que representam dados e as relações entre eles é denominado modelo

 **relacional.**

- b) entidade/relacionamento.
- c) baseado em objetos.
- d) de dados semiestruturados.
- e) objeto/relacionamento.

Esquemas de um Banco de Dados Relacional

FUNCIONARIO

Pnome	Minicial	Unome	<u>Cpf</u>	Datanasc	Endereco	Sexo	Salario	Cpf_supervisor	Dnr
-------	----------	-------	------------	----------	----------	------	---------	----------------	-----

DEPARTAMENTO

Dnome	<u>Dnumero</u>	Cpf_gerente	Data_inicio_gerente
-------	----------------	-------------	---------------------

LOCALIZACAO_DEP

<u>Dnumero</u>	<u>Dlocal</u>
----------------	---------------

PROJETO

Projnome	<u>Projnumero</u>	Projlocal	Dnum
----------	-------------------	-----------	------

TRABALHA_EM

<u>Fcpf</u>	<u>Pnr</u>	Horas
-------------	------------	-------

DEPENDENTE

<u>Fcpf</u>	<u>Nome_dependente</u>	Sexo	Datanasc	Parentesco
-------------	------------------------	------	----------	------------

Diagrama para o esquema do Banco de dados relacional EMPRESA

Um estado de um BD relacional

ESTUDANTE	Nome	Número	Classe	Departamento
	Soares	17	1	DCC
	Botelho	8	2	DCC

CURSO	Nome	Número	Créditos	Departamento
	Introd. Ciências de Comp.	DCC1310	4	DCC
	Estrutura de Dados	DCC3320	4	DCC
	Matemática Discreta	MAT2410	4	MAT
	Base de Dados	DCC3380	4	DCC

PRÉ-REQUISITO	Número	Pré-requisito
	DCC3380	DCC3320
	DCC3380	MAT2410
	DCC3320	DCC1310

SEÇÃO	Número	Curso	Semestre	Ano	Professor
	85	MAT2410	1	86	Kotaro
	92	DCC1310	1	86	Alberto
	102	DCC3320	2	87	Kleber
	112	MAT2410	1	87	Carlos
	119	DCC1310	1	87	Alberto
	135	DCC3380	1	87	Souza

HISTORICO	NúmeroEstudante	NúmeroSeção	Nível
	17	112	B
	17	119	C
	8	85	A
	8	92	A
	8	102	B
	8	135	A

Restrições de integridade (SGBD)

- As restrições de integridade resguardam o BD contra danos acidentais, assegurando que mudanças não resultem na perda da consistência dos dados.
 - Integridade de Domínio
 - Integridade de Chave
 - Integridade de Vazio
 - Integridade de Entidade
 - Integridade Referencial
 - Integridade Semântica

Integridade de Domínio

- Restrições de domínio
 - Mais elementares formas de restrição de integridade
 - Tipo do atributo
 - É possível definir um domínio para um atributo restringindo seus valores
 - X é inteiro – $x \geq 70$ e $x \leq 100$
 - Tipo_Conta é string – tipo_Conta é um dos valores do conjunto (“Corrente”, “Poupança”, “Investimento”)

Integridade de Chave

- Garante que as tuplas de uma relação sejam únicas.
- O valor de um atributo chave pode ser usado para identificar exclusivamente cada tupla na relação.
- Em geral, um esquema de relação pode ter mais de uma chave, neste caso cada uma das chaves é chamada de **chave candidata**.

Integridade de Vazio

- A restrição sobre valores NULL especifica se valores NULLs serão aceitos.
- Especifica se os campos de uma coluna podem ou não ser vazios.

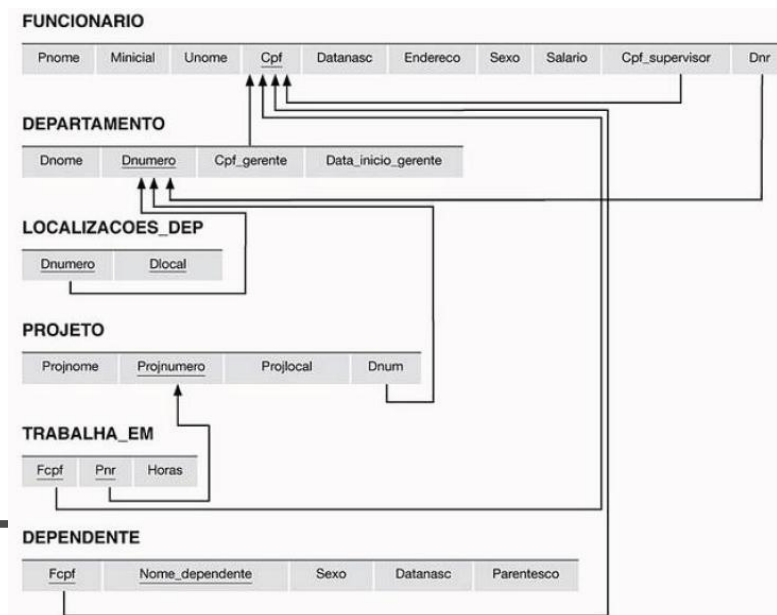
Integridade de Entidade

- A restrição de integridade afirma que **nenhum valor de chave primária pode ser NULL.**
- Estabelece que nenhum valor de chave primária pode ser null.
 - O valor da chave primária é usado para identificar as tuplas de uma relação
 - Null → não identifica!



Integridade Referencial

- É classificada entre duas relações e é usada para manter a consistência entre as tuplas nas duas relações.
 - Uma tupla(R1) deve se referir a um tupla existente (R2) - Ex: Empregado (DNO)



Integridade Semântica

- É especificada pelas regras de negócio, por exemplo, o salário de um funcionário não deve ser maior que o salário de seu chefe.
- Essas restrições podem ser especificadas na aplicação que se comunica com o banco de dados ou ..
- ... pelo próprio SGBD usando uma linguagem de especificação de restrição de uso geral
 - *triggers* (gatilhos) e *assertions* (afirmações).

Restrições de integridade (SGBD)

- Integridade de Domínio ($\text{dom}(A)$)
- Integridade de Chave (Unicidade)
- Integridade de Vazio ($\text{def if}(x \neq \text{null} ? x = \text{null})$)
- Integridade de Entidade ($\text{PK} \neq \text{null}$)
- Integridade Referencial ($\text{FK} == \text{PK}(\text{Chave Candidata}) \mid \mid \text{FK} == \text{null}$)
- Integridade Semântica (assertions ou triggers)


Questão 12 - Prova: ESAF - 2010 - SUSEP - Analista Técnico - Prova 2 - Tecnologia da Informação

Em Sistemas Gerenciadores de Bancos de Dados (SGBD), existem as seguintes categorias de restrições de integridade:

- a) Integridade de domínio, Integridade de vazio, Integridade de chave, Integridade referencial.
- b) Integridade de acesso, Integridade de entrada, Integridade de saída, Integridade referencial.
- c) Integridade de domínio, Integridade de completude, Integridade de chave, Integridade posicional.
- d) Integridade de cardinalidade, Integridade de vazio, Integridade de autorização de acesso, Integridade associativa.
- e) Integridade de generalização/especialização, Integridade de usuários, Integridade de chave, Integridade referencial.

Questão 12 - Prova: ESAF - 2010 - SUSEP - Analista Técnico - Prova 2 - Tecnologia da Informação

Em Sistemas Gerenciadores de Bancos de Dados (SGBD), existem as seguintes categorias de restrições de integridade:

-  a) **Integridade de domínio, Integridade de vazio, Integridade de chave, Integridade referencial.**
- b) ~~Integridade de acesso, Integridade de entrada, Integridade de saída, Integridade referencial.~~
- c) ~~Integridade de domínio, Integridade de completude, Integridade de chave, Integridade posicional.~~
- d) ~~Integridade de cardinalidade, Integridade de vazio, Integridade de autorização de acesso, Integridade associativa.~~
- e) ~~Integridade de generalização/especialização, Integridade de usuários, Integridade de chave, Integridade referencial.~~

Modelo Relacional

ÁLGEBRA RELACIONAL

Álgebra relacional

- É uma linguagem de consultas **procedural**
- **Conjunto de operações** tendo como entrada **uma ou duas relações** e produzindo como resultado **uma nova relação**

Álgebra relacional

- Operações fundamentais
 - Select (Primária /Unária)
 - Project (Primária/Unária)
 - Rename (Primária/Unária)
 - Union (Binária)
 - Set difference (Binária)
 - Cartesian product (Binária)
- Outra operações
 - Namely, set intersection, natural join, division e assignment

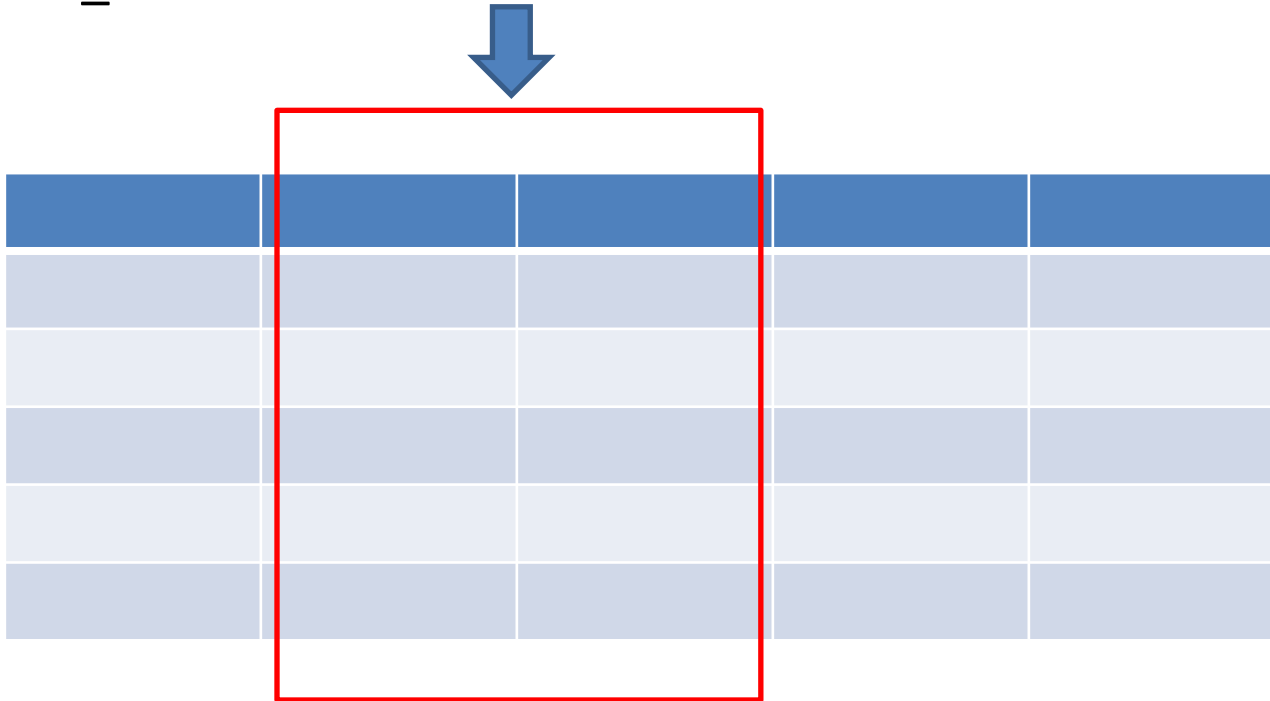
A operação seleção

- Seleciona tuplas que satisfaçam a um determinado predicado
- Letra grega minúscula sigma (σ)
- $\sigma_{\langle \text{predicado} \rangle}(\text{nome da relação})$
- Predicado: atributo + operador + valor
- Operadores: $=$, \neq , $<$, \leq , $>$, \geq
- Conectivos: $\text{ou}(\vee)$ e $\text{e}(\wedge)$

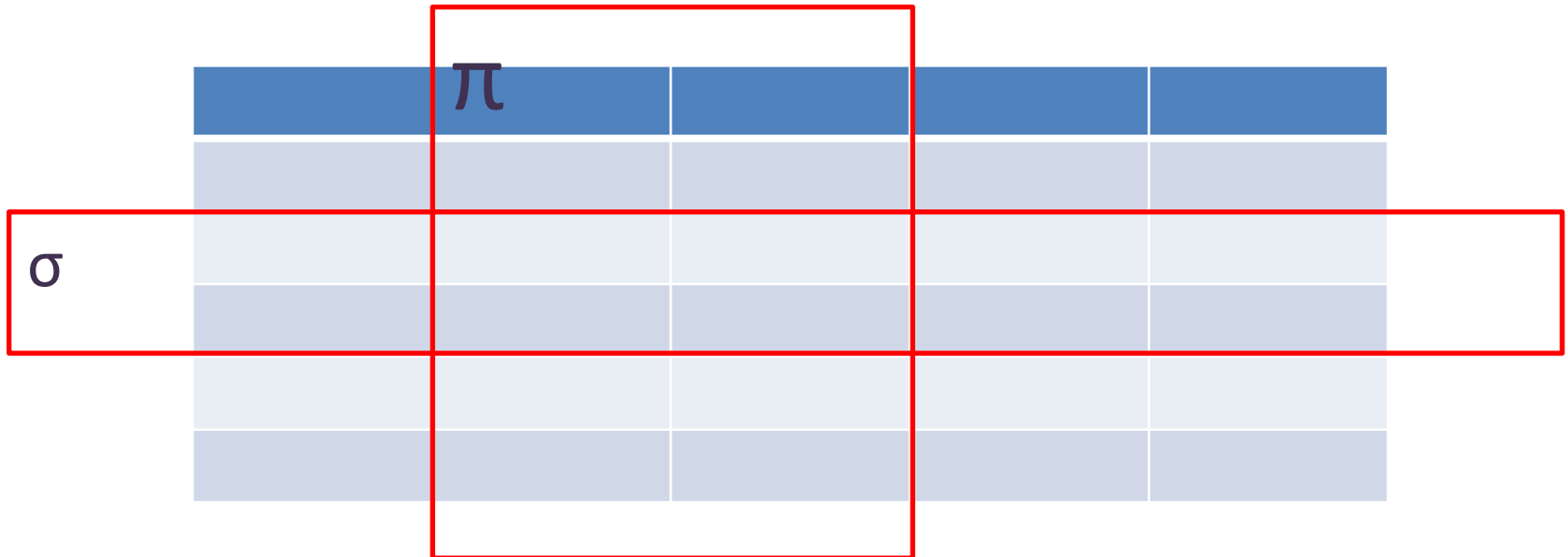


A operação projeção

- Permite produzir uma relação apenas com os atributos que desejamos,
- $\pi_{\langle \text{nome_atributos} \rangle}(\text{nome da relação})$



Seleção e Projeção Juntas



$$\pi_{\langle \text{nome_atributos} \rangle}(\sigma_{\langle \text{predicado} \rangle}(\text{nome da relação}))$$

Rename

- O resultado de uma expressão em Álgebra relacional não possuir um nome que possa ser referenciado.

– Quem resolve esse problema?!

- O operador rename ($\rho_{x\langle A1, A2, \dots, An \rangle}(E)$)
- A expressão (E) tem o nome x

– Exemplo

Saldo
500
700
350
750

Saldo
500
700
350
750
900

$$\pi_{\langle \text{saldo} \rangle}(\text{conta}) - \pi_{\text{conta.saldo}}(\sigma_{\text{conta.saldo} < \text{d.saldo}}(\text{conta} \times \rho_d(\text{conta})))$$

Saldo
900

Rename para atributos

$\rho_{\text{end_pedrosa}\langle\text{rua},\text{cidade}\rangle}(\pi_{\text{rua_cliente},\text{cidade_cliente}}(\sigma_{\text{nome_cliente} = \text{"pedrosa"}}(\text{cliente})))$

$\pi_{\text{cliente.nome_cliente}}($

$\sigma_{\text{cliente.rua_cliente} = \text{end_pedrosa.rua} \vee \text{cliente.cidade_cliente} = \text{end_pedrosa.cidade}}(\text{cliente x$

$\rho_{\text{end_pedrosa}\langle\text{rua},\text{cidade}\rangle}(\pi_{\text{rua_cliente},\text{cidade_cliente}}(\sigma_{\text{nome_cliente} = \text{"pedrosa"}}(\text{cliente})))$

União e Subtração(Diferença)

- União – unir duas relações r e s que possuam o mesmo número de atributos e os atributos estão definidos dentro do mesmo domínio.
 - $\pi_{\langle \text{nome_cliente} \rangle}(\text{depositante}) \cup \pi_{\langle \text{nome_cliente} \rangle}(\text{devedor})$
- Subtração – permite encontrar tuplas que estão em uma relação mas não em outra
 - $\pi_{\langle \text{nome_cliente} \rangle}(\text{depositante}) - \pi_{\langle \text{nome_cliente} \rangle}(\text{devedor})$

Produto cartesiano

- Permite combinar informações de duas **relações quaisquer**
- Representado por (x)
- Suponha as relações $r_1(R_1)$ e $r_2(R_2)$ então $r_1 \times r_2$
 - É um relação cujo esquema é a concatenação de R_1 e R_2
 - Cada tupla t_1 em R_1 vai ser combinada cada uma das tuplas t_2 em R_2

Operações adicionais: Interseção e Designação

- Interseção de conjuntos:
 - $R \cap S = R - (R - S)$
- Assignment Operation
 - Escrever uma expressão em álgebra relacional com uma designação para a relação de modo a usá-la como uma variável temporária.
 - Ex: $\text{temp} \leftarrow \pi_{R-S}(r)$

Operações binárias: Junção

- Junção Natural (Natural Join)
 - Produto cartesiano \rightarrow Seleção
 - \rightarrow <Projeção> (?)
 - É uma operação binária que permite combinar certas seleções e um produto cartesiano dentro de uma operação.

Operações binárias: Divisão

- A operação de divisão é usada nas consultas nas quais se emprega a frase: “para todos!”
- Suponha que desejamos encontrar todos os clientes que tenha conta em todas as agencias localizadas em Casa Amarela.
 - Primeiro obtemos todas as agencias do bairro (R1)
 - Encontramos os pares cliente, agencia (R2)
 - Agora executamos a operação de divisão de $R2 / R1$

Calculo relacional e a linguagem SQL

- O calculo relacional é considerado a base para linguagem SQL, e a álgebra relacional é usada nos detalhes internos de muitas implementações de banco de dados para processamento e otimização de consulta.

Questão 13 - Prova: ESAF - 2010 - CVM - Analista de Infraestrutura de TI

34- Em Álgebra Relacional,

- a) a operação argumento é unária e retorna uma relação de argumento, com certos atributos omitidos.
- b) a operação produto cartesiano permite combinar informações de quaisquer duas relações.
- c) a operação projeção é múltipla e retorna uma relação de argumento, com todos os atributos.
- d) a operação associação cartesiana permite combinar informações de quaisquer dois atributos.
- e) a operação link é unária e retorna um produto de argumentos, com certos atributos omitidos.

Questão 13 - Prova: ESAF - 2010 - CVM - Analista de Infraestrutura de TI

34- Em Álgebra Relacional,

a) a operação argumento é unária e retorna uma relação de argumento, com certos atributos omitidos.

 **a operação produto cartesiano permite combinar informações de quaisquer duas relações.**

c) a operação projeção é múltipla e retorna uma relação de argumento, com todos os atributos.

d) a operação associação cartesiana permite combinar informações de quaisquer dois atributos.

e) a operação link é unária e retorna um produto de argumentos, com certos atributos omitidos.

Modelo Relacional

NORMALIZAÇÃO

Critérios para avaliar um esquema

- Semântica dos atributos
- Redução de valores redundantes nas tuplas
- Redução de valores null nas tuplas
- Impedimento para a geração de valores ilegítimos

Definições (Dependência Funcional)

- Dependência funcional é uma restrição entre dois conjuntos de atributos do banco de dados.
- Uma dependência funcional, denotada por $X \rightarrow Y$ entre dois conjuntos de atributos X e Y , que são subconjunto de R , especificam uma restrição nas possíveis tuplas que formem um estado da relação r de R . A restrição é que, para quaisquer duas tuplas $t1$ e $t2$ em r que tenha $t1[X] = t2[X]$, elas também têm de ter $t1[Y] = t2[Y]$.

Dependência funcional trivial/não trivial

- Uma DF é trivial se $X \rightarrow Y$ e X contém(⊇) Y .

A	B	C	D	E
---	---	---	---	---

$A, B, C \rightarrow B$

- Uma DF é não trivial se $X \rightarrow Y$ e X não contém Y .

A	B	C	D	E
---	---	---	---	---

$A, B, C \rightarrow D$

Clausura

- Formalmente, o conjunto de todas as dependências de F , bem como todas as dependências que podem ser inferidas para F , é chamado de clausura de F , que é denotada por F^+

Regras de inferência

- Regras de inferência de Armstrong:
 - RI1. (Reflexiva) Se Y é subconjunto de X , então $X \rightarrow Y$ (Isso também é válido quando $X=Y$)
 - RI2. (Aumentativa) Se $X \rightarrow Y$, então $XZ \rightarrow YZ$ (Notação: XZ significa $X \cup Z$)
 - RI3. (Transitiva) Se $X \rightarrow Y$ e $Y \rightarrow Z$, então $X \rightarrow Z$
- Outras regras de Inferência
 - RI4 (Decomposição) Se $X \rightarrow YZ$, então $X \rightarrow Y$ e $X \rightarrow Z$
 - RI5 (Aditiva) Se $X \rightarrow Y$ e $X \rightarrow Z$, então $X \rightarrow YZ$
 - RI6 (Pseudotransitiva) Se $X \rightarrow Y$ e $WY \rightarrow Z$, então $WX \rightarrow Z$

Normalização

- A **normalização de dados** é uma técnica de decomposição utilizada no projeto de banco de dados com objetivo de prover um armazenamento consistente.
- Evitando redundância de dados e anomalias de atualização.

Se liga ai que é hora da revisão!



- Superchave
 - Uma superchave de um esquema de relação $R = \{A1, A2, \dots, An\}$ é um conjunto de atributos $S \subseteq R$ que contenha a propriedade na qual não haverá duas tuplas $t1$ e $t2$, em qualquer estado válido da relação r de R , cuja $t1[S] = t2[S]$.
- Chave
 - É uma superchave mínima(K), qualquer remoção de atributo de K fará com que K deixe de ser superchave
- Chave candidata
 - Se um esquema tiver mais de uma chave, cada uma delas é chamada de chave candidata.
- Chave primaria
 - A escolhida
- Chave secundária – as renegadas! :P

Se liga aí que é hora da revisão!



- Atributo primário – é membro de alguma ***chave candidata*** de R
- Atributo não primário – se não for um atributo primário! :P

1ª Forma Normal

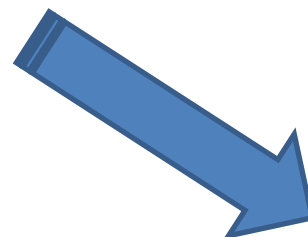
- É considerada parte da definição formal de uma relação no modelo relacional **básico**.
- Os únicos valores permitidos pela 1 FN são atômicos ou indivisíveis.



1ª Forma Normal

- Os campos de uma tabela não devem ser multivalorados ou compostos

Código_cliente	Nome	Telefone	Endereço
C001	José	9563-6352 9847-2501	Rua Seis, 85 Morumbi 12536-965
C002	Maria	3265-8596	Rua Onze, 64 Moema 65985-963
C003	<u>Janio</u>	8545-8956 9598-6301	Praça ramos Liberdade 68858-633



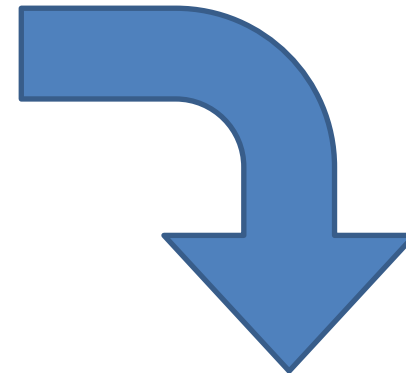
Código_cliente	Telefone
C001	9563-6352
C001	9847-2501
C002	3265-8596
C003	8545-8956
C003	9598-6301

Código_cliente	Nome	Rua	Bairro	Cep
C001	José	Rua Seis, 85	Morumbi	12536-965
C002	Maria	Rua Onze, 64	Moema	65985-963
C003	<u>Janio</u>	Praça ramos	Liberdade	68858-633

2ª Forma Normal

- Deve estar na 1ª FN e todo atributo não chave tem que ser totalmente dependente da chave
- Não dever existir Dependência Parcial

N_pedido	Codigo_produto	Produto	Quant	Valor_unit	Subtotal
1005	1-934	Impressora laser	5	1.500,00	7.500,00
1006	1-956	Impressora desjet	3	350,00	1.050,00
1007	1-923	Impressora matricial	1	190,00	190,00
1008	1-908	Impressora mobile	6	980,00	5.880,00



N_pedido	Codigo_produto	Quant	Valor_unit	Subtotal
1005	1-934	5	1.500,00	7.500,00
1006	1-956	3	350,00	1.050,00
1007	1-923	1	190,00	190,00
1008	1-908	6	980,00	5.880,00



Codigo_produto	Produto
1-934	Impressora laser
1-956	Impressora desjet
1-923	Impressora matricial
1-908	Impressora mobile

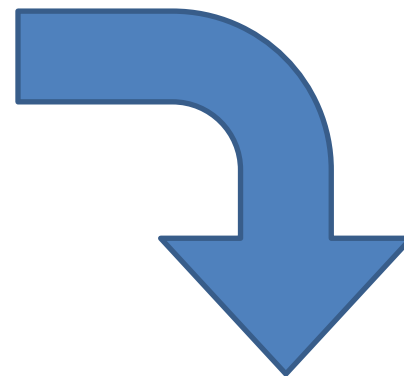
2ª Forma Normal

Um esquema de relação R está na 2FN se todo atributo não primário A em R tem dependência funcional total da chave primária.

3ª Forma Normal

- Uma relação está na Terceira Forma Normal (3NF) se ela está na 2FN e nenhum atributo não-chave(não primário) é transitivamente dependente da chave primária

N_pedido	Codigo_produto	Quant	Valor_unit	Subtotal
1005	1-934	5	1.500,00	7.500,00
1006	1-956	3	350,00	1.050,00
1007	1-923	1	190,00	190,00
1008	1-908	6	980,00	5.880,00



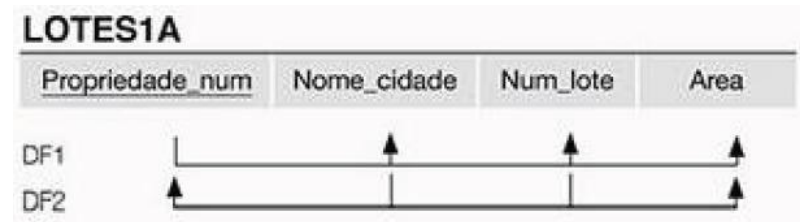
Não deve existir
Dependência Transitiva

N_pedido	Codigo_produto	Quant	Valor_unit
1005	1-934	5	1.500,00
1006	1-956	3	350,00
1007	1-923	1	190,00
1008	1-908	6	980,00

Definição mais geral da terceira forma normal.

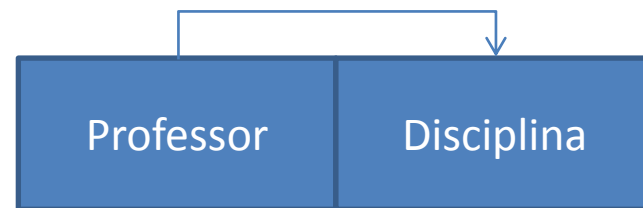
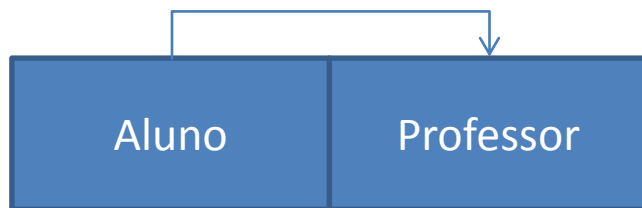
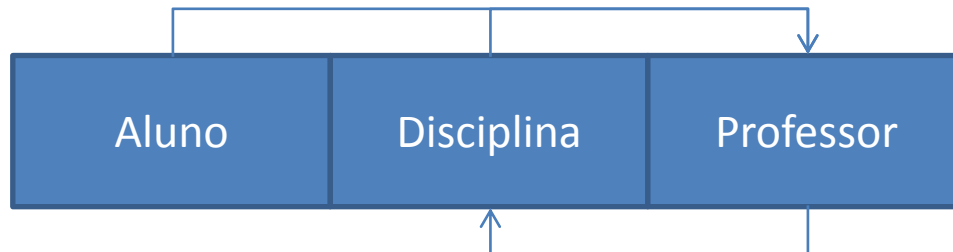
Um esquema de relação R está na terceira forma normal (3FN) sempre que uma dependência funcional não trivial $X \rightarrow A$ for determinada em R:

- (a) X é superchave de R; ou
- (b) A é atributo primário de R;



Forma Normal de Boyce-Codd

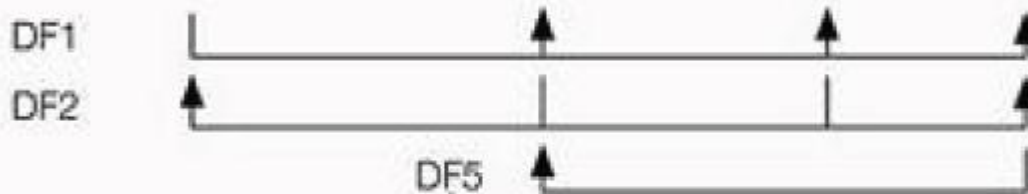
- Uma relação está na Forma Normal de Boyce/Codd (BCNF) se todo determinante é uma chave candidata



Forma Normal de Boyce-Codd

LOTES1A

<u>Propriedade_num</u>	Nome_cidade	Num_lote	Area
------------------------	-------------	----------	------



Normalização FNBC

LOTES1AX

<u>Propriedade_num</u>	Area	Num_lote
------------------------	------	----------

LOTES1AY

<u>Area</u>	Nome_cidade
-------------	-------------

Resumo: Tipos de dependência

- Dependência **Funcional** ($A \rightarrow B$)
 - Uma coluna é identificada por outra coluna.
- Dependência **Parcial** (**Chave: A,B; $B \rightarrow C$**)
 - Uma coluna depende apenas de uma parte de uma chave primária composta.
- Dependência **Transitiva** ($A \rightarrow B \rightarrow C$)
 - Uma coluna(C) depende de outra coluna(B) NÃO chave e que esta depende da chave-primária(A).

Decomposição sem Perda na Junção

- A decomposição deve ser feita de maneira que quando recompõe-se a relação original, apenas e exatamente as tuplas existentes na relação original são reobtidas.
- A decomposição baseada nas dependências funcionais (2 FN, 3FN e FNBC) não causam **perdas de junção**, portanto a normalização para as formas normais baseadas em dependências funcionais estão livres desse problema.

Normalização de Relações

- A normalização de relações através de dependências funcionais é apenas uma das maneiras, embora a mais importante, de evitar inconsistências em relações.
- Uma outra maneira, advém de uma variação das dependências funcionais, chamadas dependência multivalorada , ou multi-dependência funcional .

Multi-Dependência Funcional


- A dependência funcional significa que o valor de um atributo pode ser determinado a partir de outras.
- A multi-dependência funcional caracteriza o fato de que, embora um conjunto de atributos não possa determinar o valor de outro atributo, ainda assim esse conjunto consegue restringir os valores possíveis para aquele atributo.

Multi-Dependência Funcional

- Dada uma relação $R=\{A1, A2, ..., An\}$ se um conjunto de atributos ACR restringe os valores possíveis para os atributos de outro conjunto BCR , então diz-se que B é Multi-dependente de A , ou que A Multi-determina B , e nota-se: $A \rightarrow\rightarrow B$.
- A multi-dependência funcional ocorre quando na relação existem atributos multivalorados, que por força da 1ª FN precisam ser desmembrados em múltiplas ocorrências de tupla que contém apenas um dos valores para aquele atributo.

Dependência Multivalorada (DMV)

- Dada uma relação R com atributos A, B, C, existe uma dependência multivalorada do atributo A no atributo B ($A \twoheadrightarrow B$) se um valor de A é associado a uma coleção específica de valores de B, independente de quaisquer valores de C.



A	B	C
T	2	<u>1</u>
T	3	2
T	4	1
Z	5	<u>1</u>
Z	7	2

Dependência Multivalorada (DMV)

Piloto	Avião	Trajeto
0010	101	REC-FOR
0010	104	REC-FOR
0015	103	CON-GRU
0020	101	GRU-REC
0020	105	CON-GRU
0020	105	GRU-REC
0020	101	CON-GRU
0020	101	REC-CON
0020	105	REC-FOR

Quarta Forma Normal

- Sempre que houver a ocorrência de um atributo multi-valorado ocorrerá a multi-dependência funcional.
 - Se houver duas ou mais dependências multi-funcionais independentes entre si na mesma relação então ocorrerão anomalias de atualização na relação.
 - **Isso deve ser evitado.**
- Assim, o que procura-se é a chamada multi-dependência funcional não trivial.
- A multi-dependência **funcional trivial** é definida como:
 - Numa relação R , a multi-dependência $A \twoheadrightarrow B$ é dita trivial:
 - se B for subconjunto de A ou
 - se $A \cup B = R$.

Quarta Forma Normal

- Em outras palavras, de uma maneira mais intuitiva, pode-se dizer que uma multi-dependência funcional não trivial ocorre sempre que houver mais do que um atributo proveniente de um atributo multi-valorado na mesma relação.
- Com esses conceitos é possível agora definir-se a Quarta Forma Normal.

Definição de 4FN de acordo com Navathe

- "Um esquema de relação R está na 4FN com relação a um conjunto de dependências funcionais ou multivaloradas F se, para toda dependência multivalorada não-trivial $X \twoheadrightarrow Y$ em F^+ , X for uma superchave de R."

FUNC

<u>Fnome</u>	<u>Projnome</u>	<u>Dnome</u>
Silva	X	João
Silva	Y	Ana
Silva	X	Ana
Silva	Y	João

FUNC_PROJETOS

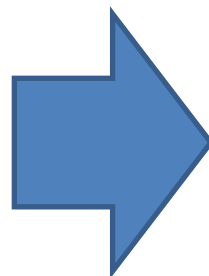
<u>Fnome</u>	<u>Projnome</u>
Silva	X
Silva	Y

FUNC_DEPENDETES

<u>Fnome</u>	<u>Nome_dependente</u>
Silva	João
Silva	Ana

Reflexão final sobre a 4 FN

Nome	Projeto	Dependente
José	X	Vinicius
José	Y	Ana
José	X	Ana
José	Y	Vinicius
João	W	Flavia
João	X	Flavia
João	Y	Flavia
João	W	Thiago
João	X	Thiago
João	Y	Thiago
João	W	Pedro
João	X	Pedro
João	Y	Pedro



Nome	Projeto
Jose	X
Jose	Y
João	W
João	X
João	Y

Nome	Dependente
Jose	Vinicius
Jose	Ana
João	Flavia
João	Thiago
João	Pedro

Quinta Forma Normal

- Existe uma outra forma normal, denominada Quinta Forma Normal, que também advém das dependências multi-valoradas que ocorrem entre os atributos de uma relação.
- A verificação da 5ª FN somente precisa ser empreendido em relações que tenham 3 ou mais atributos como parte da chave.

Quinta Forma Normal

- A 5ª FN ocorre quando existe uma multi-dependência cíclica entre pelo menos 3 conjunto de atributos da chave da relação.
- A 5ª FN é importante do ponto de vista que a decomposição de uma relação em um conjunto de outras relações (devido principalmente a necessidades de normalização), quando envolve multi-dependências cíclicas implicam na perda de informações devido à dependência de junção.

Quinta Forma Normal

- Uma relação R está na 5ª FN quando:
 - Dado o conjunto de todas as multi-dependências funcionais de uma base de dados, a relação R:
 - Ou não tem nenhum conjunto de atributos A que pertença a um ciclo de MDF com ao menos 3 conjuntos de atributos.
 - Ou os conjuntos de atributos que pertençam a um ciclo estão todos nessa relação.

Dependência de Junção

- Uma dependência de junção (DJ), denotada por $DJ(R_1, R_2, \dots, R_n)$, especificada em um esquema de relação R , especifica uma restrição nos estados r de R .
- A restrição diz que todo estado legal r de R deveria ter uma decomposição de junção não aditiva para R_1, R_2, \dots, R_n , ou seja, para todo r tenham
 - $*(\pi_{R_1}(r), \pi_{R_2}(r), \dots, \pi_{R_n}(r)) = r$

Quinta forma normal

- Um esquema de relação R está na quinta forma normal (5ª FN) em relação a um conjunto F de dependências funcionais, multivaloradas e de junção se, para cada dependência de junção não trivial $DJ(R_1, R_2, \dots, R_n)$ de F^+ (ou seja implicada por F), todo R_i for uma superchave de R .

Resumindo: 4ª e 5ª Formas Normais

- 4ª Forma Normal
 - Eliminar dependência multivalorada
- 5ª Forma Normal
 - Eliminar dependência de junção

Eliminar atributos não atômicos

1ª Forma Normal



Eliminar dependências funcionais não plenas

2ª Forma Normal



Eliminar dependências transitivas

3ª Forma Normal



Eliminar dependência funcional cujo determinante não é chave candidata

FNBC



Eliminar dependência multivalorada

4ª Forma Normal



Eliminar dependência de junção

5ª Forma Normal

Questão 14 - Prova: ESAF - 2005 - Receita Federal - Auditor Fiscal - Área TI- Prova 3

Analise as seguintes afirmações relacionadas a modelagem de dados e a projeto de banco de dados para ambiente relacional:

- I. Normalização é o processo formal passo a passo, que examina os atributos de uma entidade com o objetivo de evitar anomalias observadas na inclusão, exclusão e alteração de tuplas exclusivas.
- II. Uma das condições para uma relação R estar na 3FN (terceira forma normal) é que todos os seus atributos "não chave" devem ser dependentes não transitivos da chave primária, isto é, cada atributo deve ser funcionalmente dependente apenas dos atributos componentes da chave primária e todos os seus atributos "não-chave" devem ser independentes entre si.
- III. Uma relação R está na 2FN (segunda forma normal) se e somente se ela não atender à 1FN (primeira forma normal) e todos os atributos "não-chave" forem totalmente dependentes da chave primária.
- IV. Uma relação R está na 1FN (primeira forma normal) se e somente se todos os domínios básicos contiverem grupos repetitivos.

Indique a opção que contenha todas as afirmações verdadeiras.

- a) I e III b) II e III c) III e IV d) I e II e) II e IV

Questão 14 - Prova: ESAF - 2005 - Receita Federal - Auditor Fiscal - Área TI- Prova 3

Analise as seguintes afirmações relacionadas a modelagem de dados e a projeto de banco de dados para ambiente relacional:

- I. Normalização é o processo formal passo a passo, que examina os atributos de uma entidade com o objetivo de evitar anomalias observadas na inclusão, exclusão e alteração de tuplas exclusivas.
- II. Uma das condições para uma relação R estar na 3FN (terceira forma normal) é que todos os seus atributos "não chave" devem ser dependentes não transitivos da chave primária, isto é, cada atributo deve ser funcionalmente dependente apenas dos atributos componentes da chave primária e todos os seus atributos "não-chave" devem ser independentes entre si.
- III. Uma relação R está na 2FN (segunda forma normal) se e somente se ela não atender à 1FN (primeira forma normal) e todos os atributos "não-chave" forem totalmente dependentes da chave primária.
- IV. Uma relação R está na 1FN (primeira forma normal) se e somente se todos os domínios básicos contiverem grupos repetitivos.

Indique a opção que contenha todas as afirmações verdadeiras.

- a) I e III b) II e III c) III e IV  d) I e II e) II e IV

Linguagens do SGBD

Veremos mais sobre isso em SQL

Linguagens do SGBD

- DDL – Data Definition Language
 - Usada pelo DBA e pelos projetistas de banco de dados para definir os esquemas(conceitual e interno).
- SDL - Storage Definition Language
 - SGBD possui uma separação clara entre os níveis conceitual e interno (DDL → concetuial)
 - Especifica o esquema interno
 - Não existe na maioria dos SGBDs como linguagem)
- VDL – View Definition Language
 - Visões do usuário e seus mapeamentos ao esquema conceitual.

Linguagens do SGBD

- DML – Data Manipulation Language
 - Usada para inserir, remover, atualizar e recuperar os dados.
- Nos SGBDs
 - Uma única linguagem: DML + DDL + VDL ...
 - ... e ainda as instruções para especificação de restrição, evolução de esquema ...
 - SDL ... Foi removida de SQL ☹️

DML - Procedural ou não procedural

- Alto Nível - não-procedural - SQL
 - Especificam operações de banco de dados complexas de forma concisa.
 - Orientada por conjuntos
 - **Declarativas** (quais dados)
 - **Linguagem de consulta**
- Baixo Nível – procedural – DL/1
 - Precisam ser identificadas dentro do programa, de modo que possam ser extraídas por um pré-compilador e processadas por um SGBD
 - Sublinguagem de dados



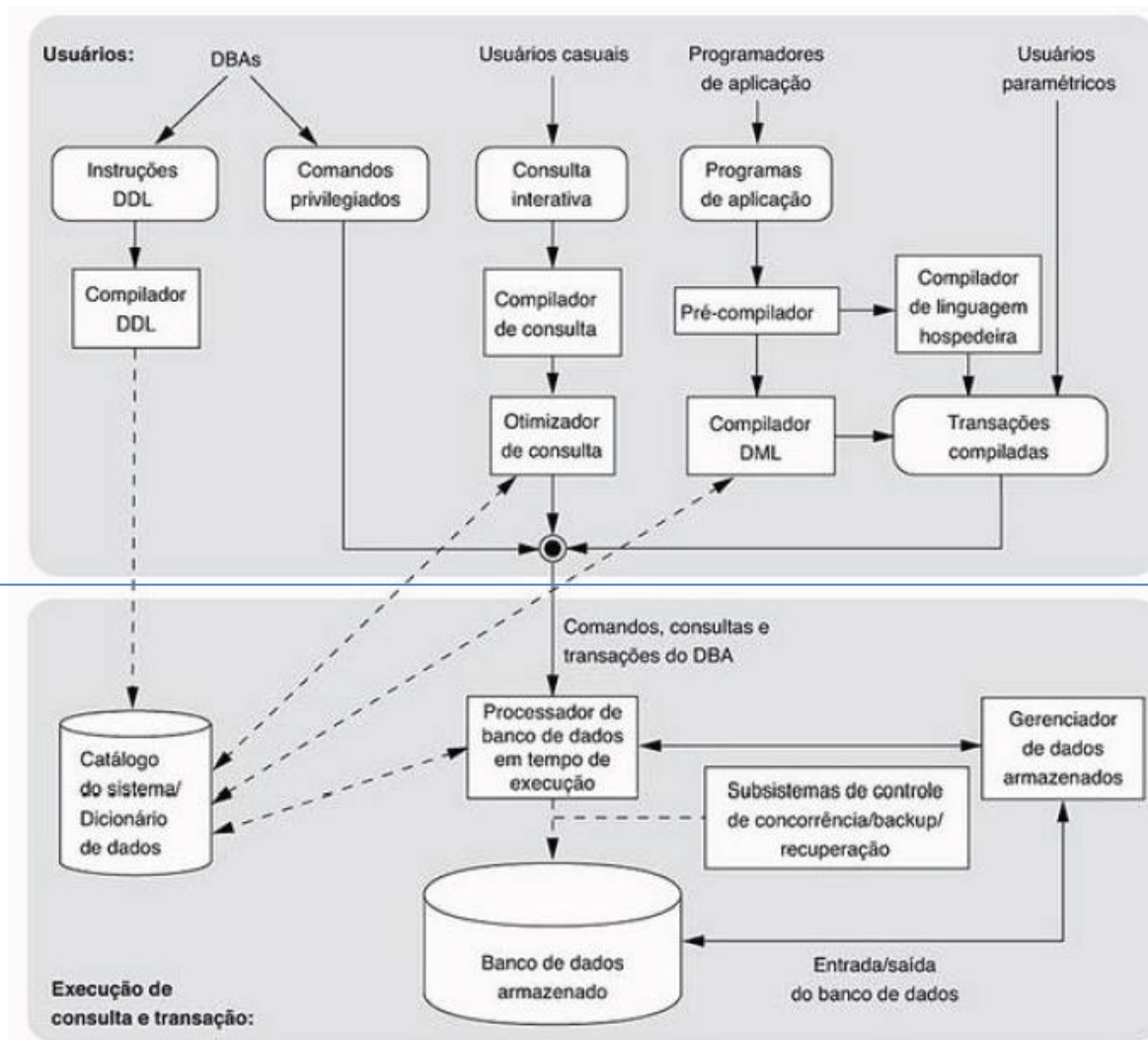
Interfaces de SGBDs

- Para usuários comuns ou paramétricos, normalmente existem interfaces amigáveis
 - Baseadas em menu para clientes Web
 - Baseadas em formulários
 - Gráficas com o usuários
 - De linguagem natural
 - Entrada e saída de voz
 - Para usuário paramétricos
 - Para o DBA

O ambiente do sistema de banco de dados

Módulos e componentes de um SGBD

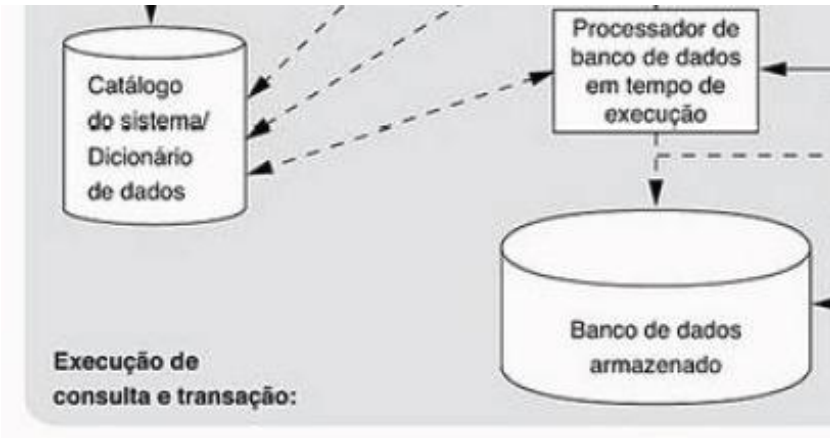
Interfaces



Detalhes
internos

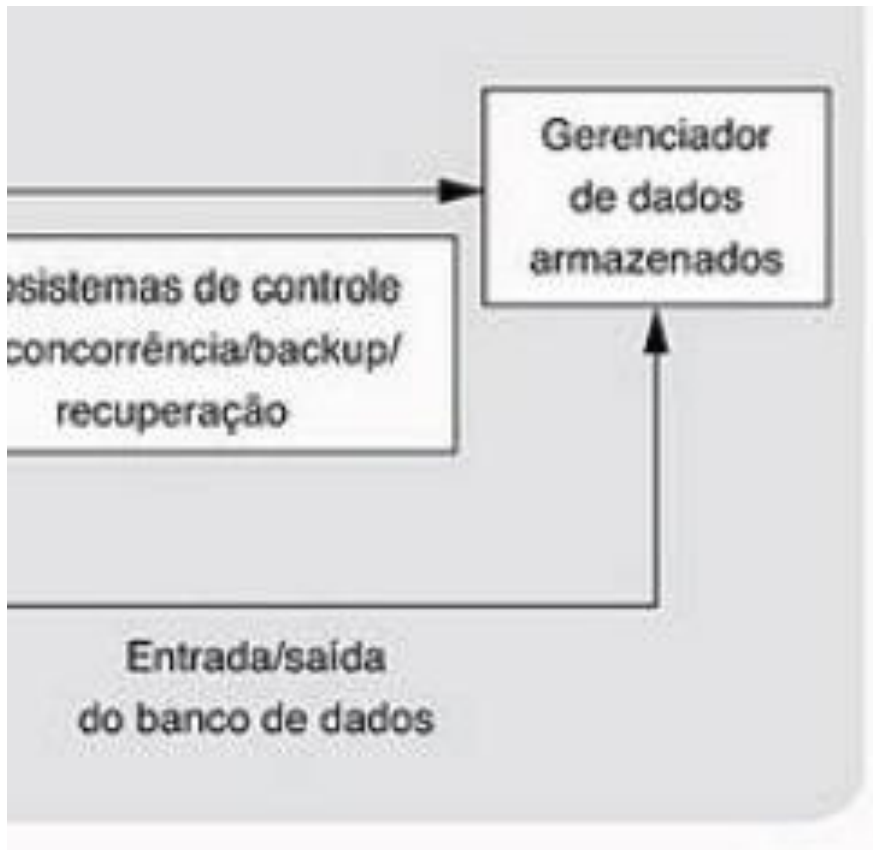


Banco de Dados e o catálogo do SGBD



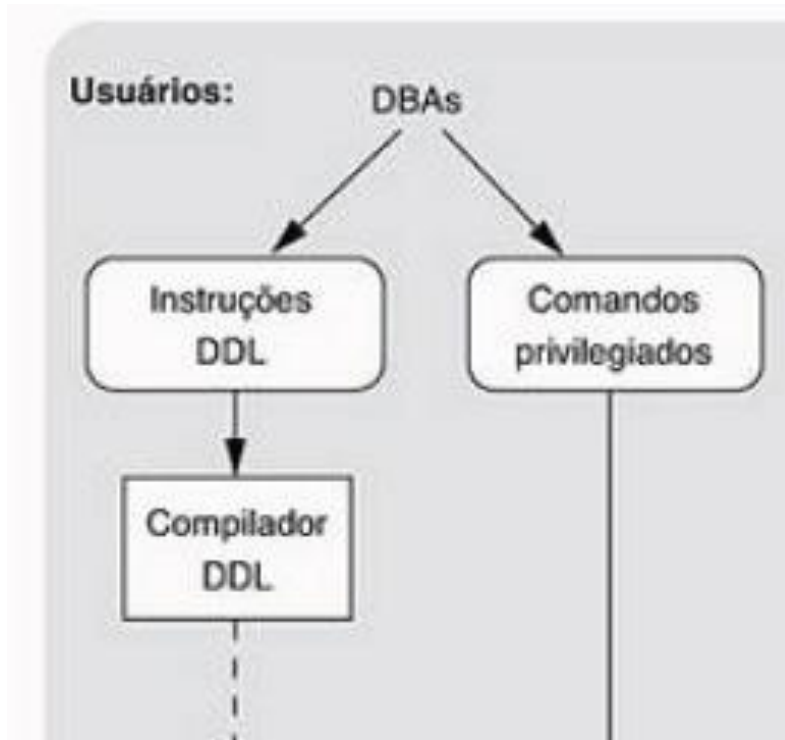
- São armazenados em disco
- Controles é feito pelo SO
- Gerenciador de buffer
 - Desempenho

Gerenciador de dados armazenados



- Controla o acesso aos dados independente de onde eles estejam.
 - BD ou Catálogo

Usuários: BDAs



- Interfaces interativas para formular consultas
- Instruções DDL – definem o BD e realizam ajustes
- Compilador DDL – processa as definições e armazena no catálogo

Questão 15 - FCC - 2012 - TRE-SP - Técnico Judiciário - Programação de Sistemas

Em SGBDs,

- a) os metadados resultam da conversão de comandos DDL pelo compilador da DDL.
- b) mapeamentos, restrições de integridade, mensagens de comunicação e restrições de segurança são recursos contidos no dicionário de dados.
- c) o arquivo de dados é o componente que cuida da alocação do espaço na armazenagem no disco e das estruturas de dados usadas para representar a informação armazenada.
- d) a estrutura de armazenagem e os métodos de acesso são especificados por um conjunto de definições em um tipo especial de DML.
- e) a abstração dos níveis físico, conceitual e de visão aplica-se, exclusivamente, à definição e estrutura de dados.

Questão 15 - FCC - 2012 - TRE-SP - Técnico Judiciário - Programação de Sistemas

Em SGBDs,

 os metadados resultam da conversão de comandos DDL pelo compilador da DDL.

b) mapeamentos, restrições de integridade, mensagens de comunicação e restrições de segurança são recursos contidos no dicionário de dados.

c) o arquivo de dados é o componente que cuida da alocação do espaço na armazenagem no disco e das estruturas de dados usadas para representar a informação armazenada.

d) a estrutura de armazenagem e os métodos de acesso são especificados por um conjunto de definições em um tipo especial de DML.

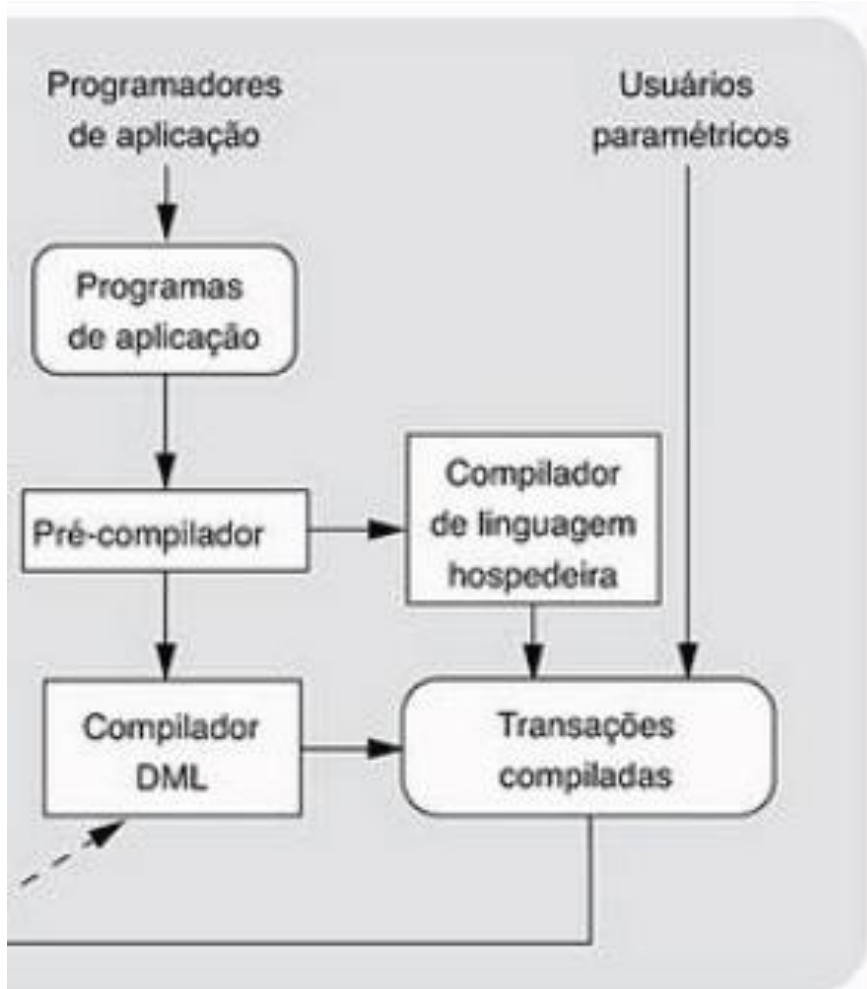
e) a abstração dos níveis físico, conceitual e de visão aplica-se, exclusivamente, à definição e estrutura de dados.

Usuários: Usuários Casuais



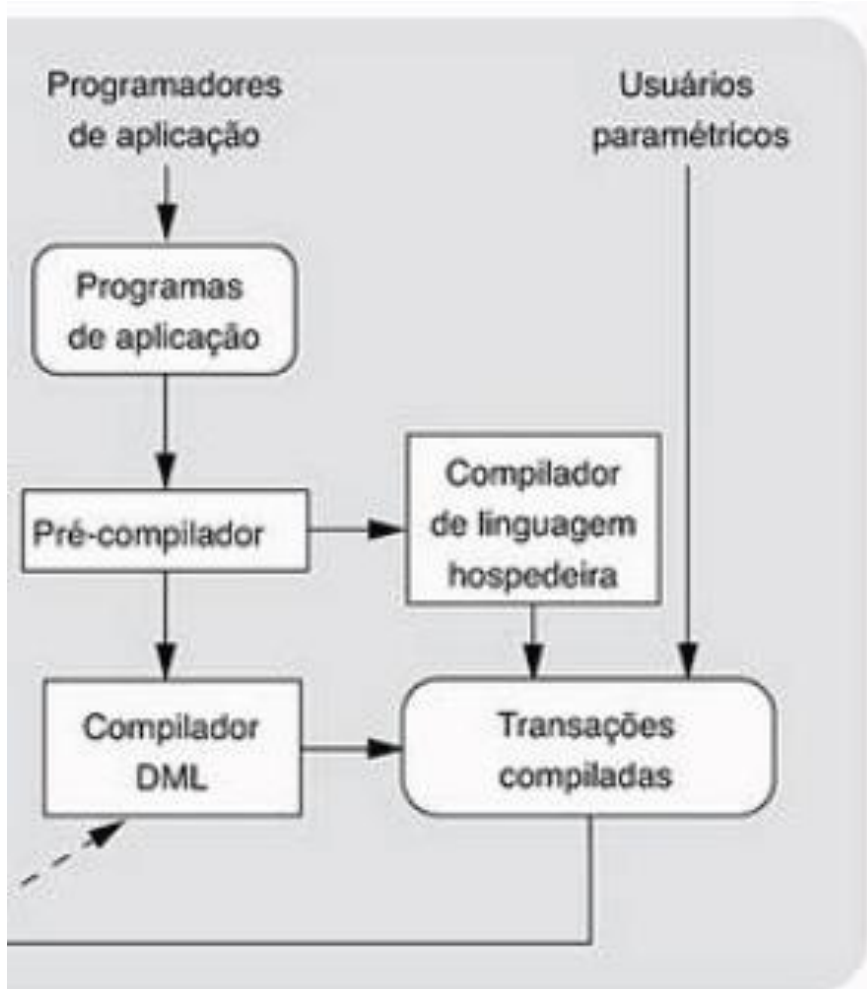
- Interfaces interativas para formular consultas
- Essa interação é chamada: **Consulta Interativa**
- **Compilador de consulta**
 - avalia e valida a sintaxe
 - Compila em formato interno
- **Otimizador de consulta**
 - Preocupa-se com o rearranjo e a possível reordenação de operações

Usuários: Programadores



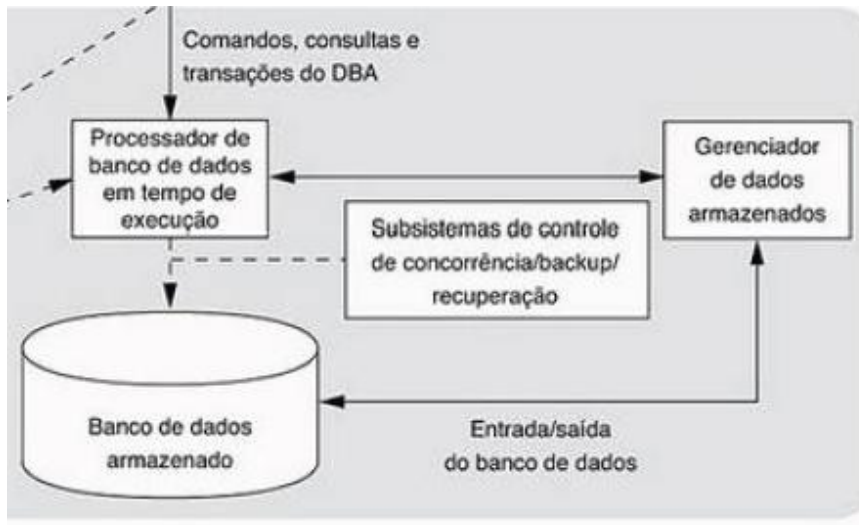
- Criam programas usando linguagem hospedeira

Usuários: Usuários Paramétricos



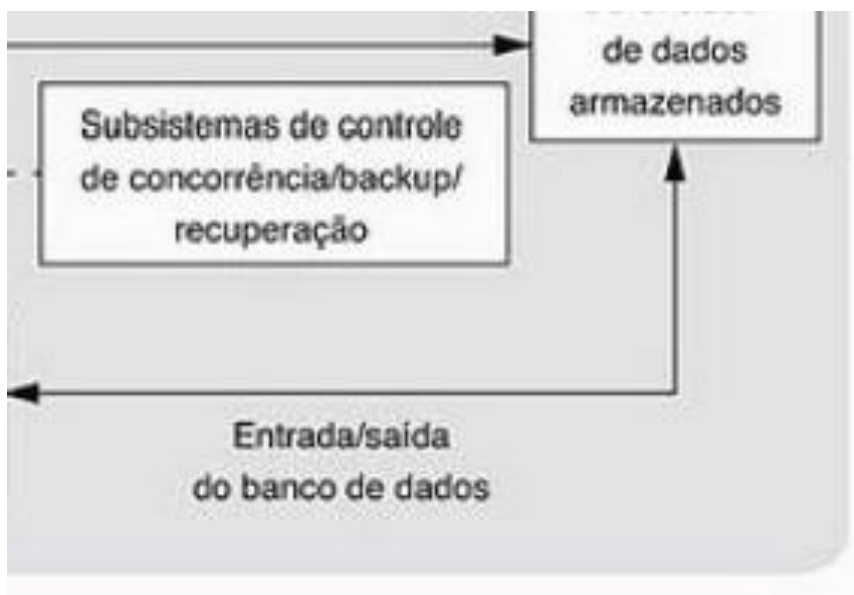
- Realizam a entrada dos dados fornecendo parâmetros para transações predefinidas.

Processador de BD em tempo de execução



- Executa
 - Comandos privilegiados
 - Planos de consultas
 - Transações programadas com parâmetros
- Aspectos da transferência dos dados
 - Gerenciamento de buffer da memória principal

Sistema de controle de concorrência/backup/recuperação



- Integrados com o PBDTE para fins de gerenciamento de transações.

Utilitários do Sistema de banco de dados

- Ajudam o BDA a gerenciar o sistema.
- Tem basicamente as seguintes funções
 - Carga
 - Backup
 - Reorganização do armazenamento do banco de dados
 - Monitoramento de desempenho

Classificação dos sistemas gerenciadores de BD

Classificação dos SGBD

- **Em relação ao modelo de dados**
 - Relacional
 - Objetos
 - Objeto-relacional
 - Hierárquicos (IMS da IBM, System 2K da SAS Inc, TDMS)
 - Rede (IDMs da Cullinet, DMS 1100 da Univac, IMAGE da HP, VAX-SGBD da Digital, SUPRA da Cincom)
 - ...

Classificação dos SGBD

- **Número de Usuários**
 - Monousuários – um usuário por vez!
 - Multiusuários – múltiplos usuários simultâneos
- **Número de locais sobre os quais o BD está distribuído.**
 - Centralizados – um único computador
 - Distribuído
 - Homogêneos – mesmo SGBD em todos os locais
 - Heterogêneos – SGBDs diferentes.

Classificação dos SGBD

- **Custo**
 - SGBDs de código aberto (gratuito)
 - MySQL e PostgreSQL
 - SGBDs proprietários
 - Oracle, DB2, SQL Server, Sybase ...

Classificação dos SGBD

- Quanto a o uso
 - Uso Geral
 - Uso Especial



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

QUESTÕES – PARTE I

Questão 16 - CESPE - 2011 - EBC - Analista - Administração de Sistemas

A respeito de sistema de gerência de banco de dados (SGBD), julgue os itens a seguir.

- [1] O pré-compilador de SGBD converte comandos embutidos da linguagem SQL em chamadas a procedimentos e(ou) funções normais da linguagem de suporte.
- [2] Restrições (*constraints*) são regras a que valores de uma coluna devem obedecer: valores constantes em uma coluna ldade, por exemplo, não podem ser negativos.
- [3] As restrições de integridade são regras de consistência de dados que devem ser garantidas pelo sistema gerenciador de banco de dados, sem auxílio de validações ou aplicação externa.

Questão 17 - CESPE - 2011 - Correios - Analista de Correios - Analista de Sistemas - Suporte de Sistemas

Acerca dos componentes de um computador (*hardware e software*), julgue o item a seguir.

[1] *Softwares* gerenciadores de banco de dados são programas que gerenciam uma coleção de fatos inter-relacionados e podem armazenar dados, atualizá-los, manipulá-los, recuperá-los e reportá-los, em uma variedade de visualizações.

Questão 18 - CESPE - 2010 - TRE-BA - Técnico Judiciário - Programação de Sistemas

Acerca de projeto e modelagem de banco de dados, julgue os itens a seguir.

[1] Na atividade referente ao projeto conceitual do esquema de um banco de dados, tem-se como resultado especificações de alto nível embasadas no exame das aplicações de banco de dados resultantes da análise de requisitos.

[2] O esquema conceitual de banco de dados inclui descrições detalhadas dos tipos de entidades, relacionamentos e restrições, as quais são expressas utilizando conceitos do modelo de dados de alto nível.

Questão 19 - CESPE - 2010 - BASA - Técnico Científico - Tecnologia da Informação - Administração de Dados

No que concerne a conceitos básicos de banco de dados, julgue o item a seguir.

[01] Os metadados, definidos como dados dos dados, são abstrações dos dados de mais alto nível que descrevem dados de um nível inferior.

Questão 20 - CESPE - 2010 - BASA - Técnico Científico

- Tecnologia da Informação - Administração de Dados

Acerca da divisão nos níveis interno, conceitual e externo relativos à arquitetura de banco de dados (BD), julgue os itens a seguir.

- [1] O mapeamento do nível conceitual para o nível interno é a chave para a independência de dados física, assim como o mapeamento do nível externo para o conceitual é a chave para a independência lógica de dados.
- [2] Se um sistema de banco de dados provê independência física dos dados, é correto inferir que esse sistema também permite independência lógica de dados.
- [3] O mapeamento do nível conceitual para o nível interno define a correspondência entre a visão conceitual e o banco de dados armazenado, ou seja, define a forma como os registros e campos conceituais são representados no nível interno.
- [4] O nível conceitual de dados é um nível de simulação entre os níveis interno e externo.
- [5] O nível conceitual é aquele mais próximo do usuário e ocupa-se da forma como os dados são vistos por cada usuário.



QUESTÕES – PARTE II

Questão 21 - CESGRANRIO - 2011 - FINEP - Analista - Desenvolvimento de Sistemas

O representante de um fabricante de SGBD respondeu assim à pergunta de um cliente sobre o que aconteceria às transações efetivadas, caso viesse a faltar energia:

“Não se preocupe, o nosso produto mantém um log duplo de transações, armazenados em discos fisicamente separados. Quando o núcleo do SGBD for novamente ativado (colocado no ar), todas as transações efetivadas, mas cujas tabelas não tenham sido alteradas, serão reprocessadas, de modo que a base de dados estará totalmente consistente quando o sistema retornar.”

A situação descrita acima relaciona-se à propriedade a que uma transação deve atender denominada

- a) atomicidade
- b) consistência
- c) isolamento
- d) durabilidade
- e) concorrência

Questão 22 - CESGRANRIO - 2008 - Petrobrás - Analista de Sistemas Júnior - Processos de Negócios

É correto afirmar que qualquer relação válida de um modelo relacional

- a) pode apresentar tuplas duplicadas, desde que não haja chaves candidatas definidas.
- b) tem seus atributos ordenados da esquerda para a direita, de acordo com a definição.
- c) tem suas tuplas naturalmente ordenadas, para fins de localização.
- d) tem um índice físico para cada chave candidata, incluindo a chave primária.
- e) está, pelo menos, na primeira forma normal.

Questão 23 - CESGRANRIO - 2008 - BNDES - Profissional Básico - Análise de Sistemas - Suporte

Assinale a opção em que são apresentadas duas operações fundamentais e unárias da álgebra relacional.

- a) Selecionar e produto cartesiano.
- b) Produto cartesiano e projetar.
- c) União e renomear.
- d) Renomear e selecionar.
- e) Projetar e união.

Questão 24 - CESGRANRIO - 2010 - IBGE - Analista de Sistemas - Desenvolvimento de Aplicações

Analise as afirmativas abaixo a respeito da modelagem relacional e sua implementação em bancos de dados relacionais.

I - O relacionamento de uma entidade fraca com a entidade da qual ela depende é sempre um relacionamento um para um.

II - A especificação de chaves estrangeiras para atributos de uma tabela T em relação a ela própria é uma característica necessária nos bancos de dados para a tradução de diagramas de entidade-relacionamento que contêm relacionamentos do tipo auto-relacionamento.

III - Se uma relação está na segunda forma normal, todo atributo que não seja chave deve ser totalmente dependente da chave primária.

Está(ão) correta(s) a(s) afirmativa(s)

- a) I, apenas
- b) II, apenas.
- c) I e II, apenas.
- d) II e III, apenas.
- e) I, II e III.



Escola de Administração Fazendária

QUESTÕES – PARTE III

Questão 25 - ESAF - 2012 - CGU - Analista de Finanças e Controle - prova 3 - Auditoria e Fiscalização - Geral

Um Sistema de Banco de Dados é

- (a) uma associação de dados interdependentes e *hardware* adequado que permitem aos usuários acesso aos mesmos.
- (b) uma coleção de dados relacionados por processadores pertencentes a usuários com privilégio de acesso.
- (c) uma coleção de dados inter-relacionados e um conjunto de programas que permitem aos usuários acessar e modificar esses dados.
- (d) uma disposição de dados e atributos que permitem aos usuários construir instâncias multiestruturadas.
- (e) uma coleção de dados de dimensionalidade variável, selecionada por cada usuário através de programas interpretadores.

Questão 26 - ESAF - 2012 - CGU - Analista de Finanças e Controle - prova 3 - Auditoria e Fiscalização - Geral

O projeto geral do banco de dados é

- a) o esquema do banco de dados.
- b) o planejamento estratégico do fluxo de dados.
- c) o esquema de dimensionamento físico-financeiro do banco de dados.
- d) a versão inicial de instanciação dos dados a serem carregados no sistema.
- e) o esquema de atualização dos dados para manutenção de consistência.

Questão 27 - ESAF - 2012 - CGU - Analista de Finanças e Controle - prova 3 - Auditoria e Fiscalização - Geral

O Modelo Relacional usa

- a) uma coleção de tabelas para representar os dados e as relações entre eles.
- b) uma coleção de tabelas de decisão para representar os dados através de relações parametrizadas.
- c) um conjunto de relações entre objetos representados por seus dados.
- d) uma tabela de relações de acesso para determinados usuários.
- e) uma coleção de modelos de bancos de dados com hierarquias relacionais de usuários.

Questão 28 - ESAF - 2012 - CGU - Analista de Finanças e Controle - prova 3 - Auditoria e Fiscalização - Geral

Um projeto de banco de dados está na *BCNF*

- a) se cada membro do conjunto de esquemas de relação que constituem o projeto estiver na *BCNF*.
- b) se todos os membros do conjunto de esquemas de herança que decorrem do projeto estiverem na *BCNF*.
- c) se cada membro do conjunto de estruturas de atributos que decorrem dos programas estiver na *BCNF*.
- d) se cada relação do conjunto de esquemas de classes que constituem o fluxo de atividades estiver na *BCNF*.
- e) se pelo menos um membro do conjunto de estruturas de relação que inicializam o projeto estiver na *BCNF*.

Questão 29 - Prova: ESAF - 2010 - CVM - Analista de Sistemas - prova 2

Sistema gerenciador de banco de dados é um software que:

- a) incorpora as funções de definição, recuperação e alteração de dados em um banco de dados.
- b) incorpora as funções de compilação e interpretação de um banco de dados.
- c) incorpora as funções de aquisição, normatização e geração de dados em um banco de dados.
- d) relaciona dados com atributos em um modelo gerenciador de relacionamento.
- e) substitui as funções de definição, recuperação e alteração de dados em um processo decisório.

QUESTÕES – PARTE IV

Questão 30 - FCC - 2012 - TRE-SP - Técnico Judiciário - Programação de Sistemas

Em SGBDs,

- a) os metadados resultam da conversão de comandos DDL pelo compilador da DDL.
- b) mapeamentos, restrições de integridade, mensagens de comunicação e restrições de segurança são recursos contidos no dicionário de dados.
- c) o arquivo de dados é o componente que cuida da alocação do espaço na armazenagem no disco e das estruturas de dados usadas para representar a informação armazenada.
- d) a estrutura de armazenagem e os métodos de acesso são especificados por um conjunto de definições em um tipo especial de DML.
- e) a abstração dos níveis físico, conceitual e de visão aplica-se, exclusivamente, à definição e estrutura de dados.

Questão 31 - FCC - 2010 - TCE-SP - Auxiliar da Fiscalização Financeira

O SGBD deve incluir software de controle de concorrência ao acesso dos dados, garantindo, em qualquer tipo de situação, a escrita/leitura de dados sem erros. Tal característica do SGBD é denominada

- a) Compartilhamento dos Dados.
- b) Controle de Redundâncias.
- c) Controle de acesso.
- d) Interfaceamento.
- e) Controle de Integridade.

Questão 32 - FCC - 2011 - TRE-RN - Técnico Judiciário

Programação de Sistemas

Um modelo de base de dados que consiste principalmente de uma coleção de tabelas, uma coleção de operadores e uma coleção de restrições de integridade, é conhecido como modelo

- a) em rede.
- b) referencial.
- c) plano.
- d) relacional.
- e) hierárquico.

Perguntas



Valeu Galera!! :P



THANK you!

A close-up photograph of a hand holding a black pen, having just finished writing the words 'THANK you!' in a bold, black, handwritten font on a white surface.

Banco de dados

Módulo I – Introdução a Banco de Dados

Curso Preparatório - ITnerante

Prof. Thiago Cavalcanti



Gabaritos

- | | | |
|----------------|-----------------------|-------|
| 1. E | 13. B | 24. D |
| 2. A | 14. D | 25. C |
| 3. D | 15. A | 26. A |
| 4. A | 16. [1] C [2] C [3] C | 27. A |
| 5. Falso | 17. [1] C | 28. A |
| 6. B | 18. [1] E [2] E | 29. A |
| 7. C | 19. [1] C | 30. A |
| 8. D | 20. [1] E [2] E [3] C | 31. E |
| 9. B | [4] C [5] E | 32. D |
| 10. Discursiva | 21. D | |
| 11. A | 22. E | |
| 12. A | 23. D | |