

FGA0137

Sistemas de Banco de Dados 1

Prof. Maurício Serrano

Material original: Profa. Elaine Parros Machado de Sousa
Prof. Jose Fernando Rodrigues Junior

2021/2

Sistemas de Bancos de Dados

Módulo 1

Tópicos da Aula

- Evolução dos Sistemas de Banco de Dados
 - arquiteturas cliente/servidor
- Desenvolvimento de Sistemas de Banco de Dados
 - *Three-Schema Architecture*
 - Ciclo de Vida
- Modelagem de Dados



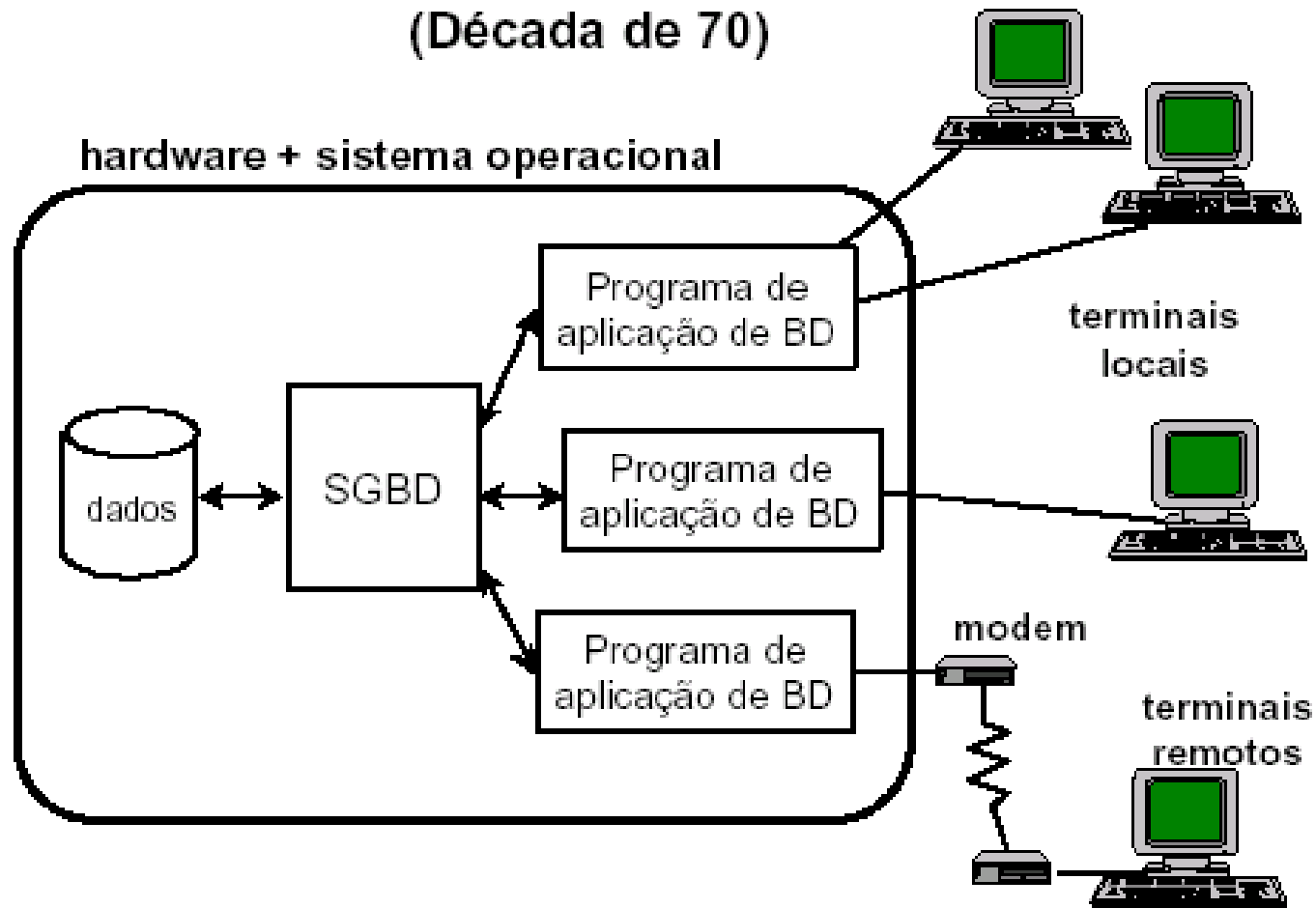
Evolução dos Sistemas de Banco de Dados

arquiteturas cliente/servidor

Evolução dos Sistemas de Bases de Dados

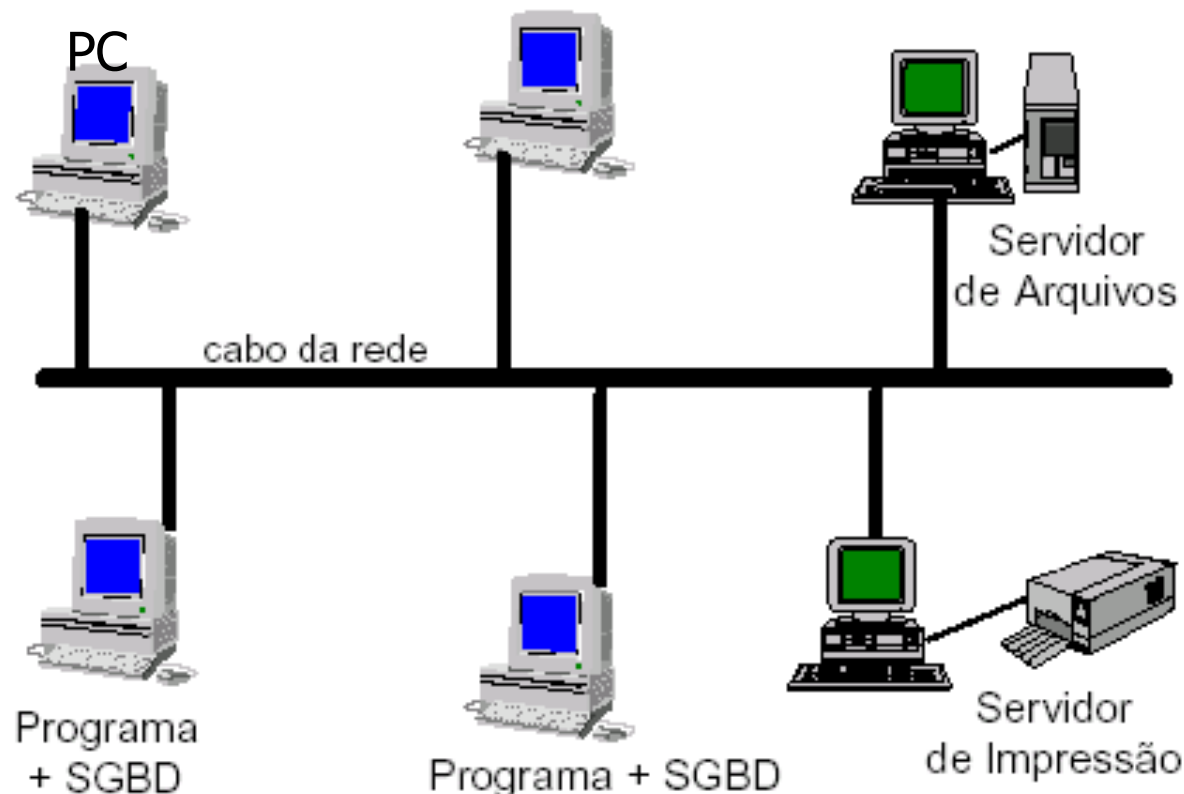
Bancos de Dados Centralizados

(Década de 70)



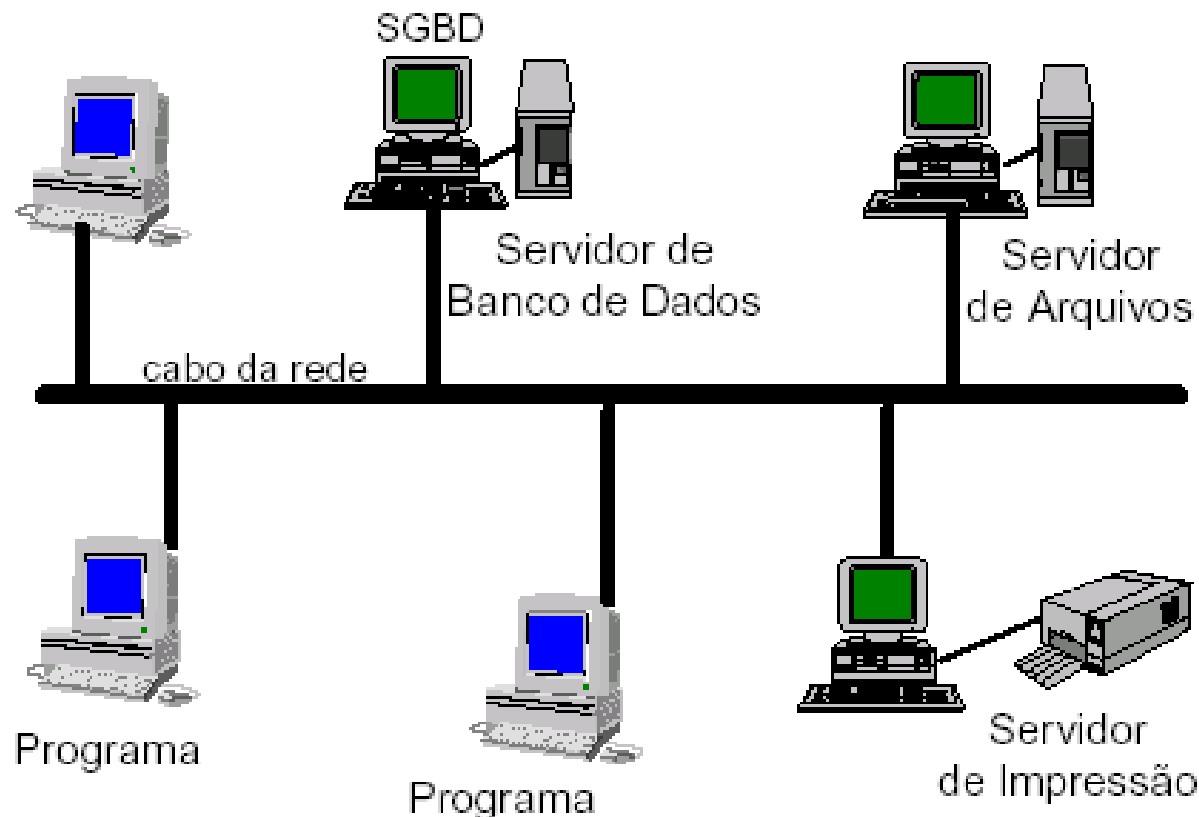
Evolução dos Sistemas de Bases de Dados

Arquitetura Cliente/Servidor com Servidor de Arquivos

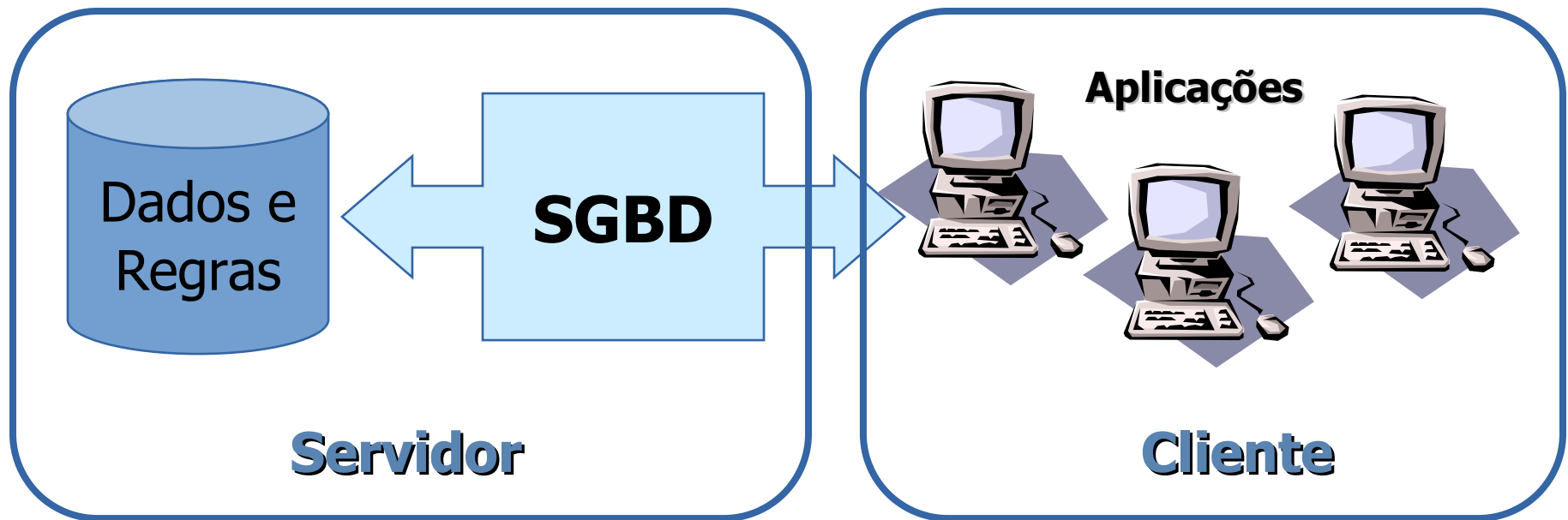


Evolução dos Sistemas de Bases de Dados

Arquitetura Cliente/Servidor com Servidor de Bancos de Dados

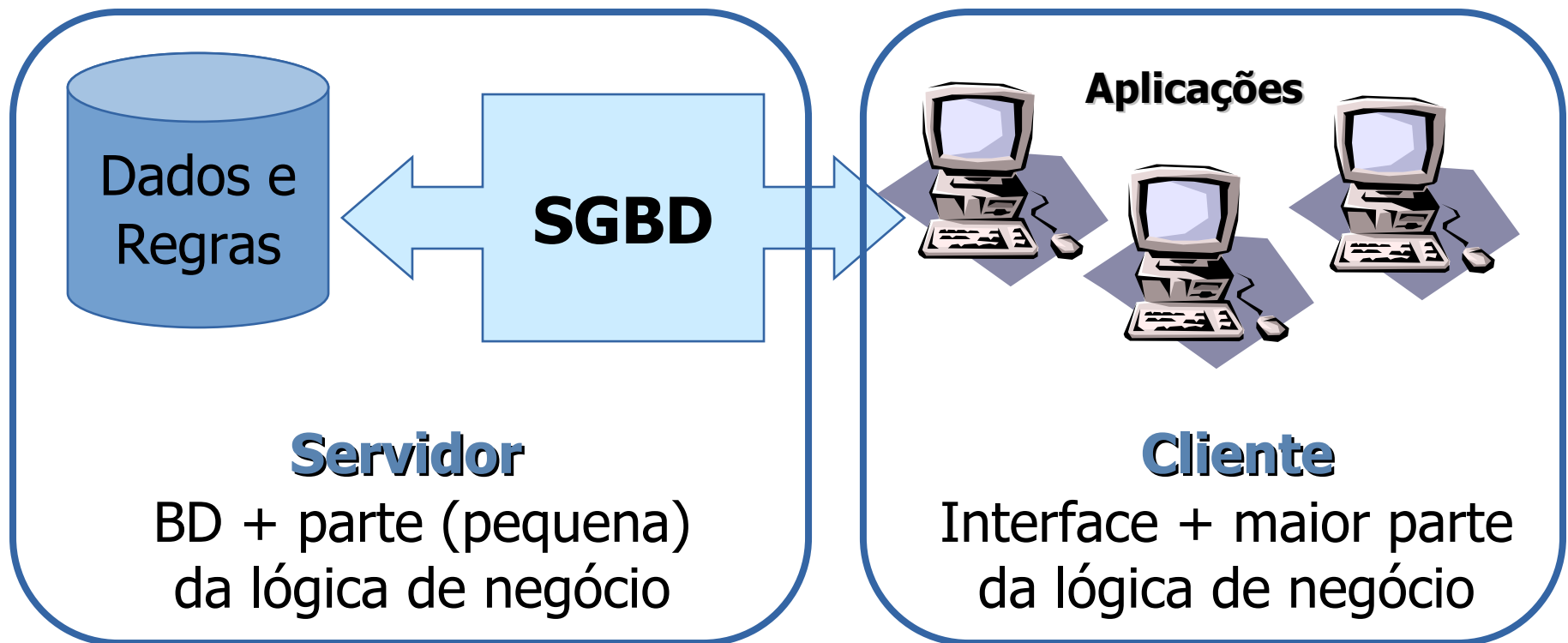


Arquitetura Cliente/Servidor



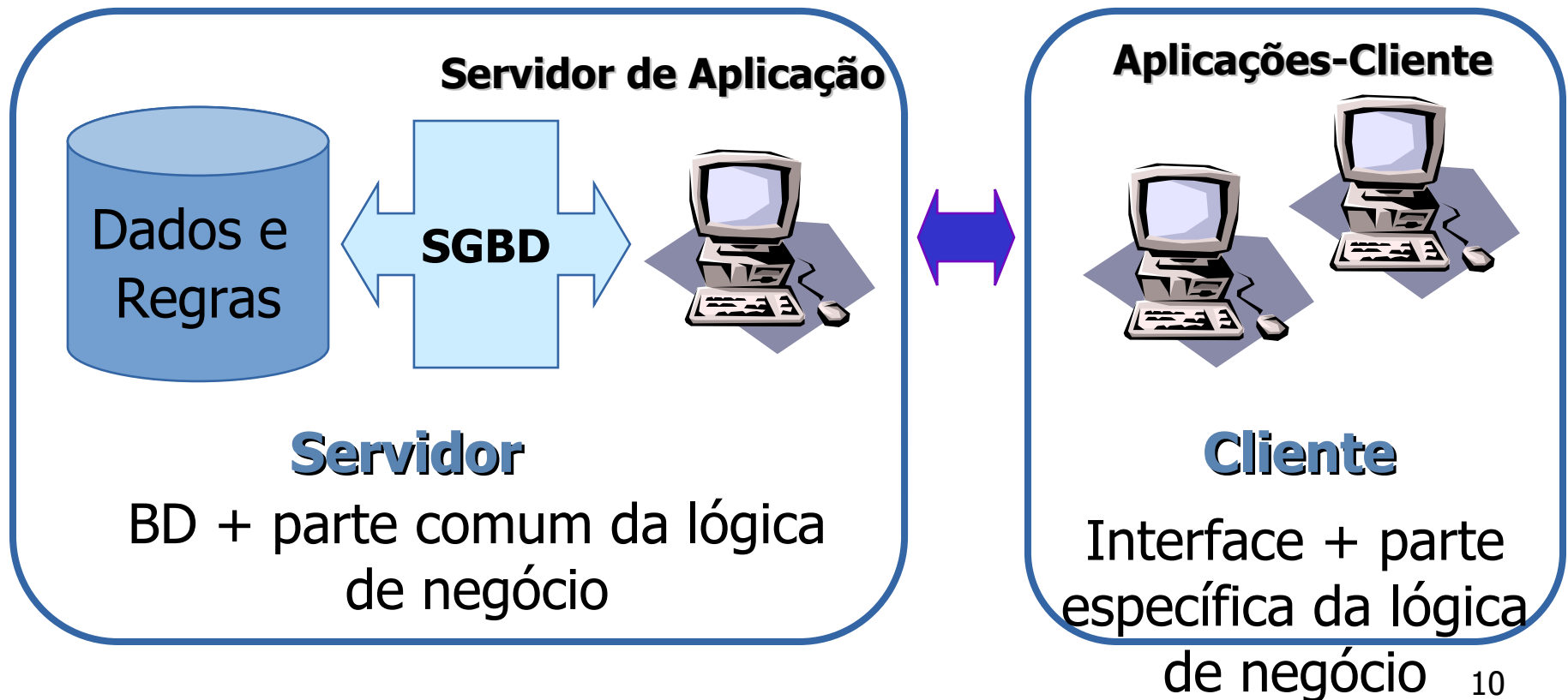
Arquitetura Cliente/Servidor

- Duas camadas



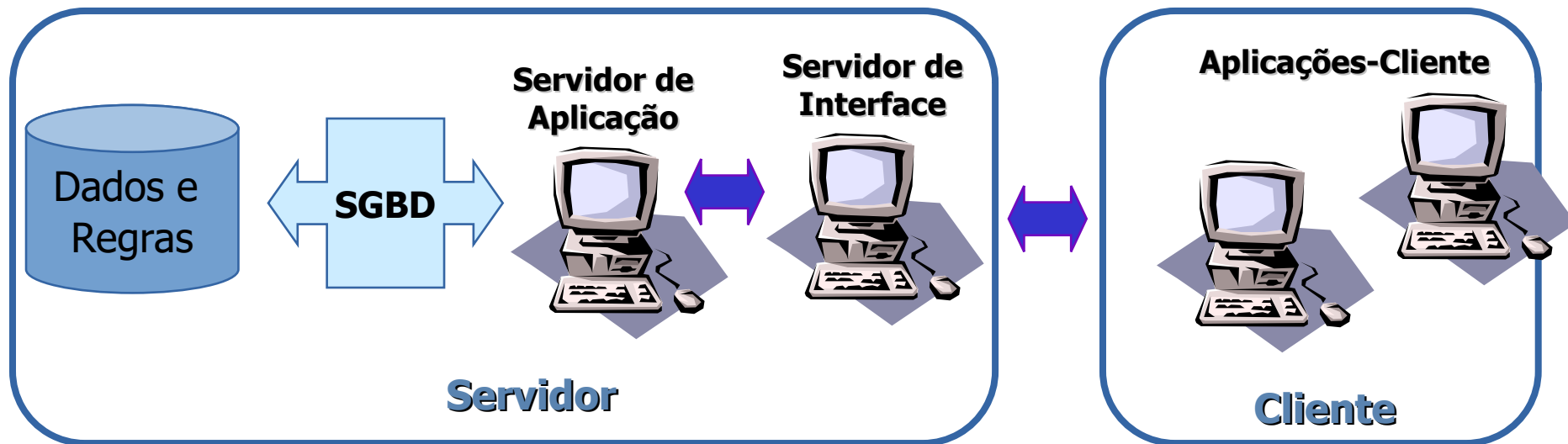
Arquitetura Cliente/Servidor

- Três camadas



Arquitetura Cliente/Servidor

- Quatro camadas

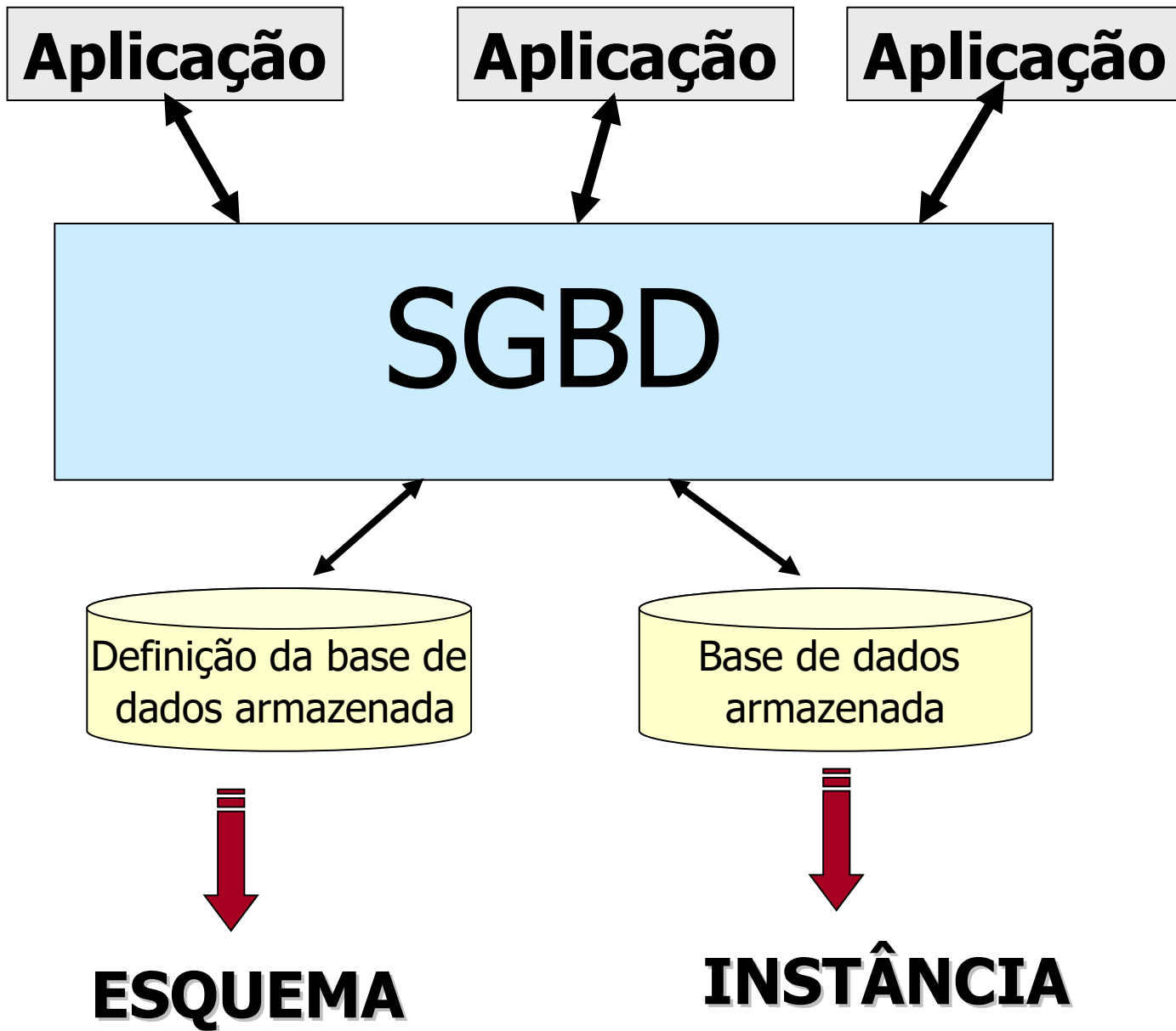




Desenvolvimento de Sistemas de Banco de Dados

Three-Schema Architecture

Ciclo de Vida



Esquema e Instância

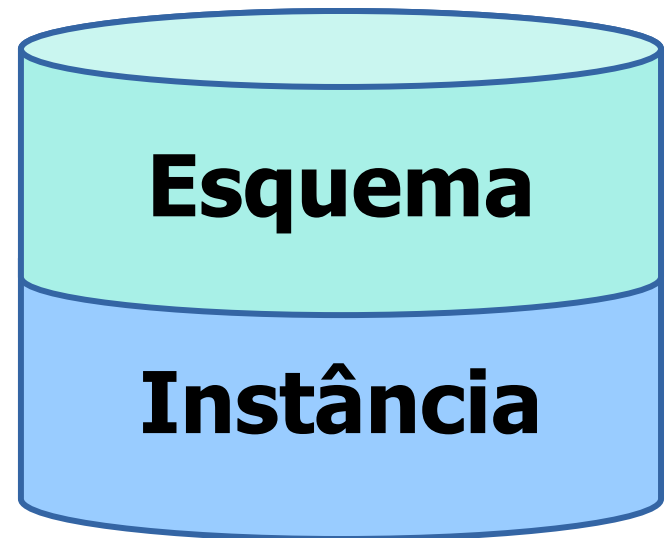
- Banco de dados:

Esquema

- Definição
- Estático (ou quase!)

Instância

- Manipulação
- Dinâmica



Esquema e Instância

Esquema pode ser definido em 3 níveis

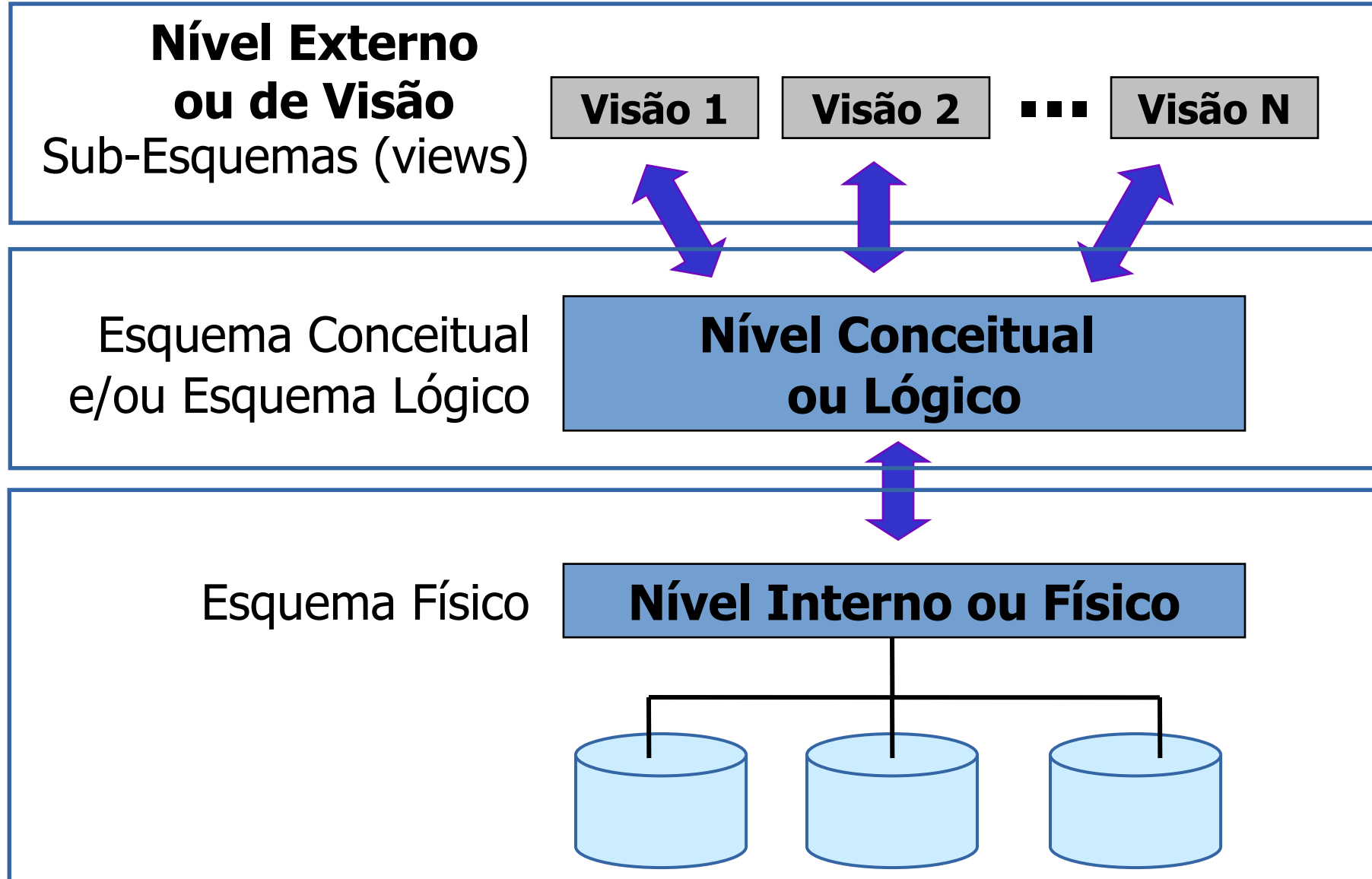


Three-Schema Architecture

Three-Schema Architecture

- *Three-Schema Architecture* (ou arquitetura **ANSI/SPARC**), características:
 - múltiplas visões para os usuários
 - armazenamento da descrição da base de dados (esquema) em diferentes níveis de abstração
 - Independência de dados
- Características importantes da filosofia de bases de dados

Three-Schema Architecture



Three-Schema Architecture

- **Nível Interno – esquema físico**
 - descreve estrutura física de armazenamento da base de dados
 - como os dados estão armazenados

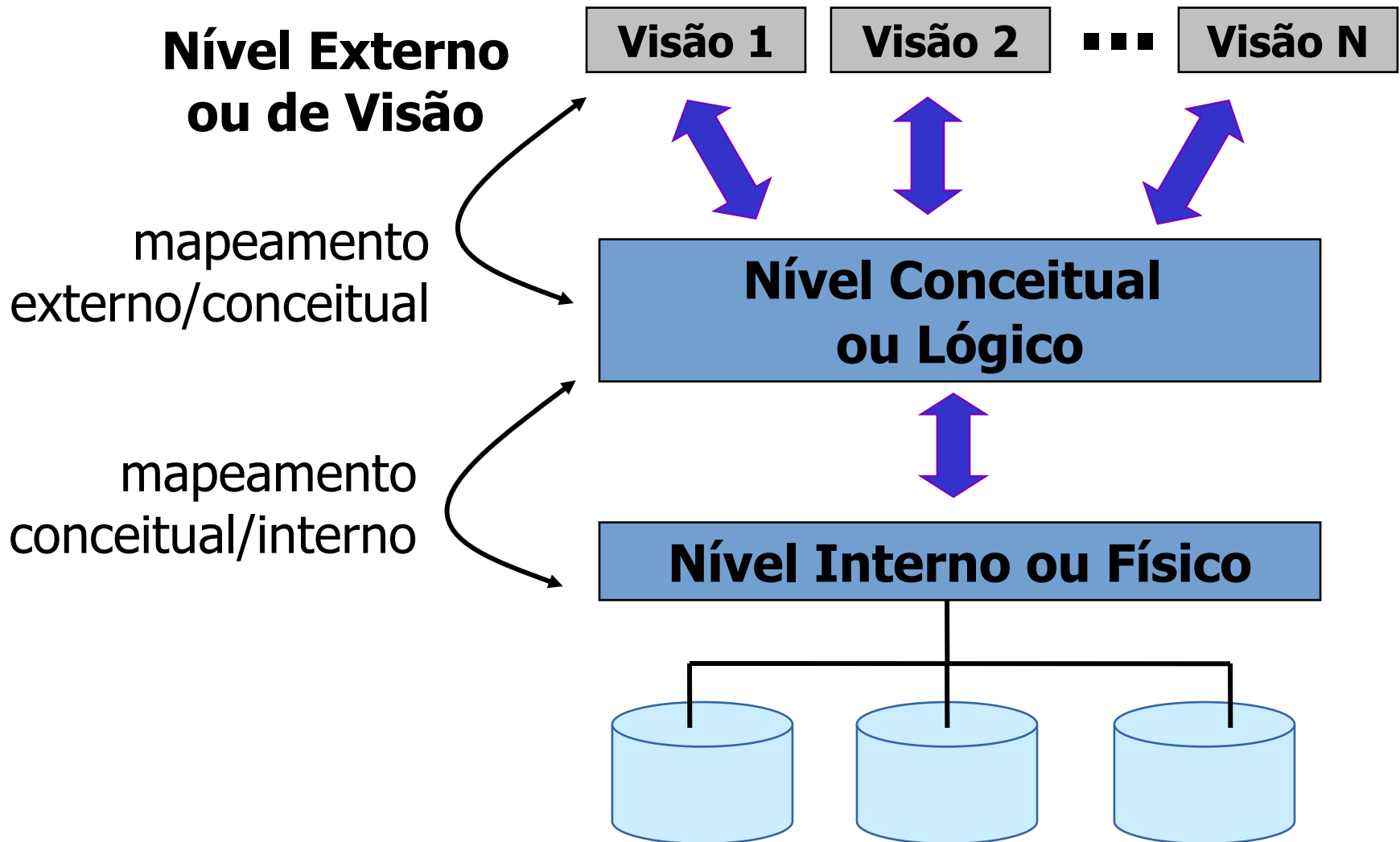
Three-Schema Architecture

- **Nível Conceitual – esquema conceitual e/ou lógico**
 - descreve a **estrutura da base de dados** sem detalhes de estrutura de armazenamento físico
 - quais dados estão armazenados e como estão relacionados
 - descrição do esquema conceitual/lógico:
 - modelo conceitual (ex: **MER**)
 - modelo de implementação (ex: **Modelo Relacional**)

Three-Schema Architecture

- **Nível Externo – sub-esquemas**
 - define as **visões dos usuários**
 - descreve a parte da base de dados em que cada grupo de usuários tem interesse
 - descrição de sub-esquemas:
 - modelo conceitual (ex: MER)
 - modelo de implementação (ex: Modelo Relacional)

Three-Schema Architecture



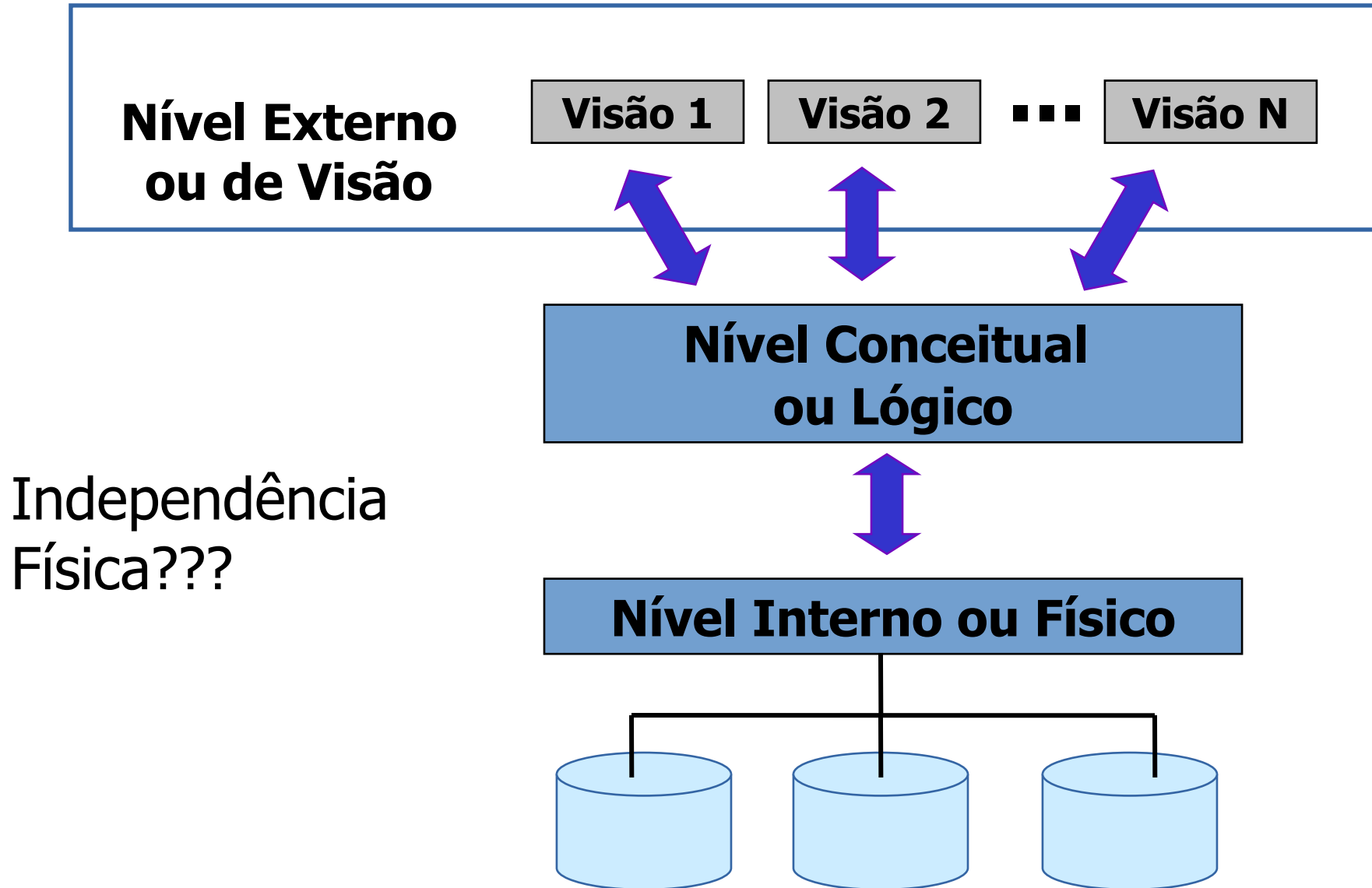
Three-Schema Architecture

- Visualização de níveis de esquema em sistemas de banco de dados \Rightarrow **ABSTRAÇÃO**
 - escondendo detalhes e complexidade nos diferentes níveis
 - visão mais geral ou mais específica

Independência de Dados

- Independência na arquitetura de três esquemas \Rightarrow **capacidade de modificar o esquema em determinado nível sem afetar o esquema do nível superior (desde que não ocorra downgrade)**
- SGBD pode suportar:
 - independência física
 - independência lógica

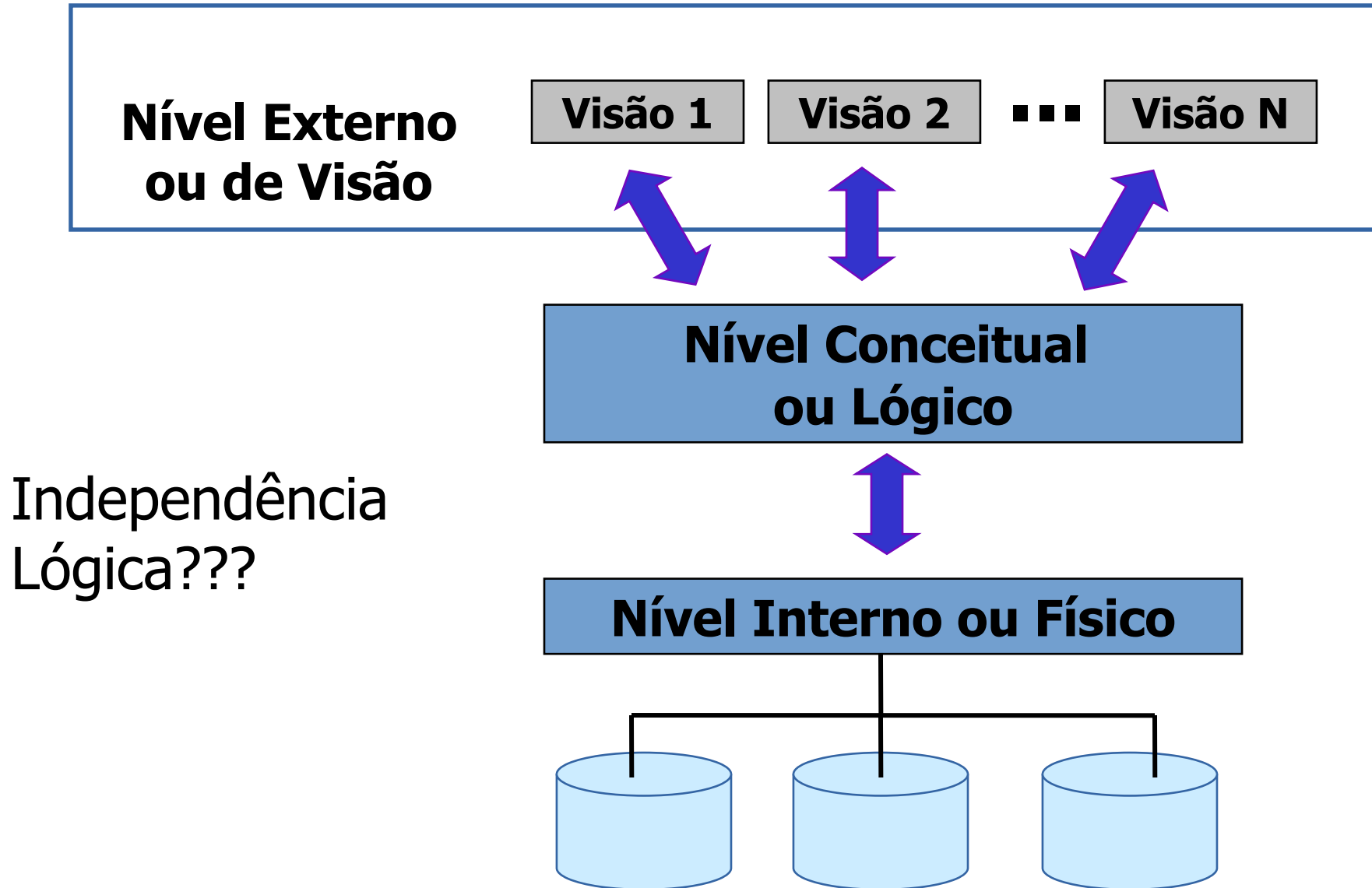
Independência de Dados



Independência de Dados

- **Independência física de dados**
 - **modificações no esquema interno (físico) não provocam alterações nos esquemas lógico e externo**
 - por que modificar esquema interno?
 - quando os esquemas em níveis superiores teriam que ser alterados?

Independência de Dados

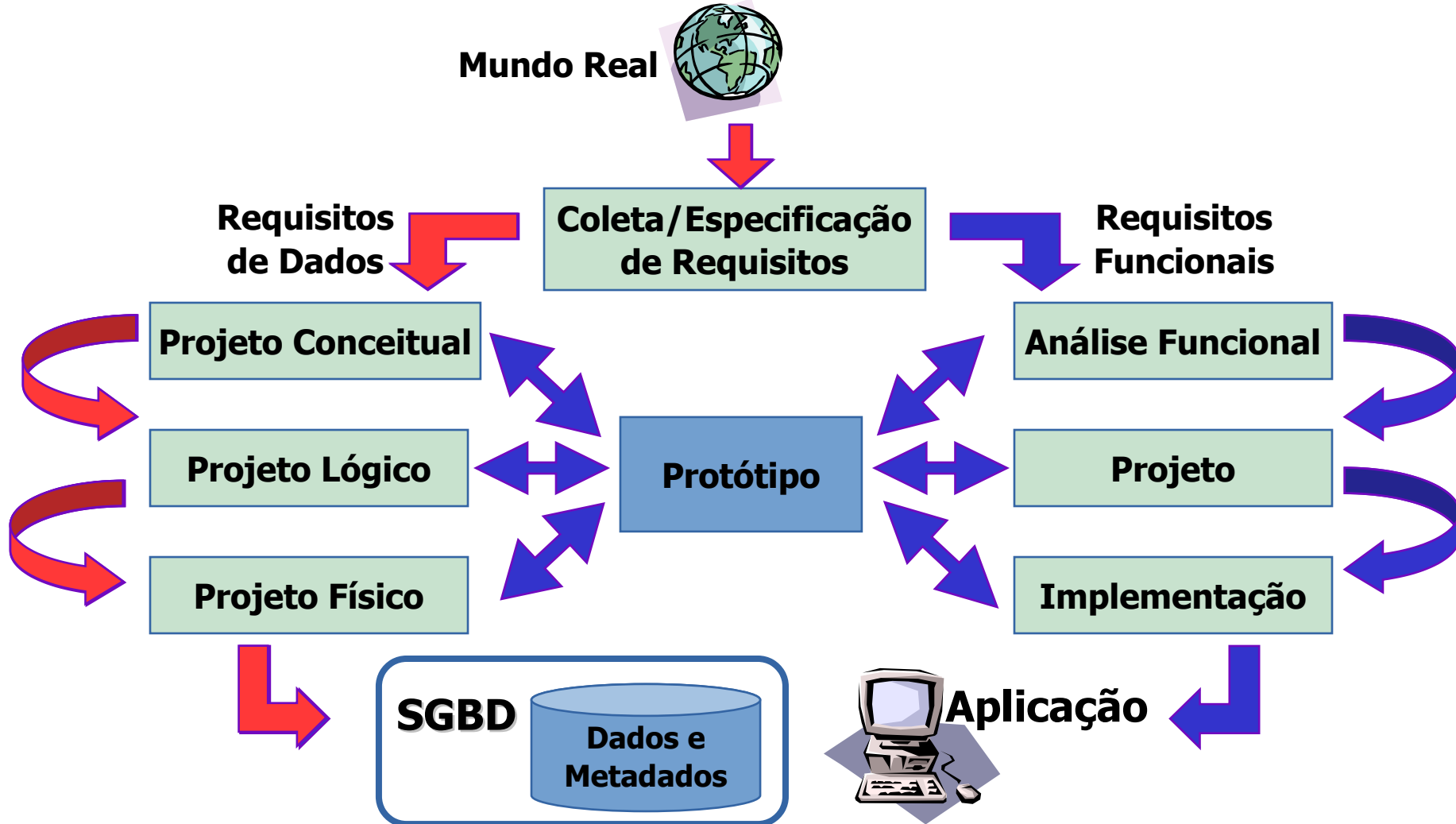


Independência de Dados

- **Independência lógica de dados**
 - modificações no esquema lógico não provocam alterações nos esquemas externos/de visão
 - aplicativos não precisam ser reescritos
 - por que modificar esquema lógico?
 - quando os esquemas em níveis superiores teriam que ser alterados?

Sistemas de Banco de Dados

Ciclo de Vida

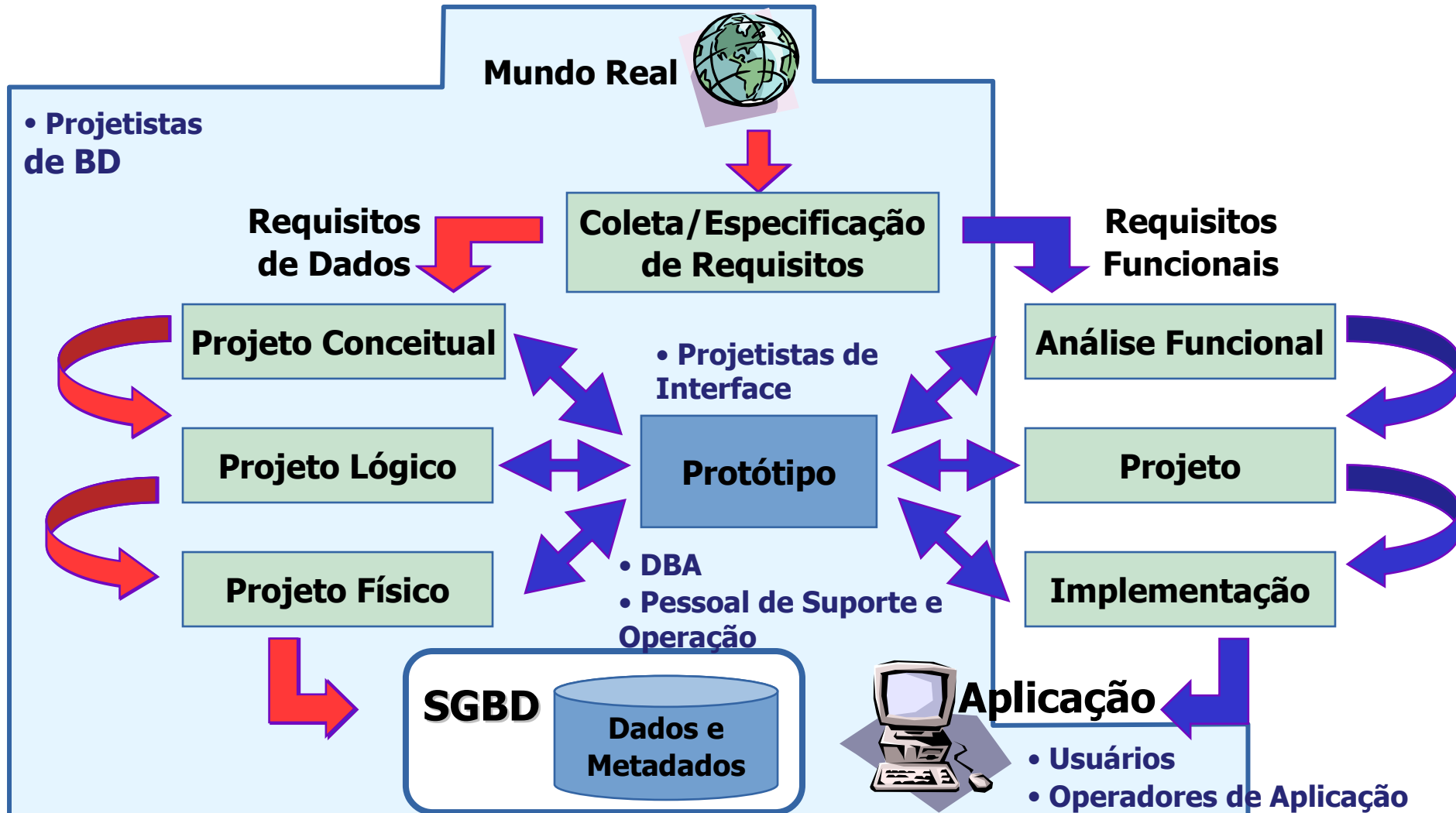


Sistemas de Banco de Dados



Sistemas de Banco de Dados

Desenvolvimento de Sistemas de Banco de Dados



Desenvolvimento de Sistemas de Banco de Dados [Elmasri]

■ **Projeto conceitual**

- esquema conceitual para a base de dados
 - níveis **conceitual/lógico** e **externo/de visão**
 - baseado nos requisitos de dados
 - objetivos:
 - estrutura da base de dados
 - semântica
 - relacionamentos
 - restrições

Desenvolvimento de Sistemas de Banco de Dados [Elmasri]

- **Projeto conceitual** (cont.)
 - independente do SGBD
 - pode incluir especificação em alto nível de:
 - aplicações
 - características funcionais das transações
 - modelo conceitual – ex: **MER**

Desenvolvimento de Sistemas de Banco de Dados [Elmasri]

- **Projeto lógico**
 - esquema lógico
 - níveis **conceitual/lógico** e **externo/de visão**
 - mapeamento do modelo conceitual para o modelo do SGBD
 - ex: **Modelo Relacional**

Desenvolvimento de Sistemas de Banco de Dados [Elmasri]

- **Projeto lógico** (cont.)
 - **Passo1** – mapeamento independente de um SGBD específico
 - mas... dependente do “paradigma” (relacional, OO, relacional-objeto)
 - **Passo 2** – ajustes de acordo com as características e restrições do modelo implementado por um SGBD específico

Desenvolvimento de Sistemas de Banco de Dados [Elmasri]

- **Projeto físico**

- esquema físico

- nível interno

- estruturas físicas de armazenamento

- organização de registros físicos
 - índices
 - número de discos, processadores, memória...

- critérios:

- tempo de resposta
 - espaço utilizado
 - número de transações



Modelagem de Dados

Modelagem de dados

Os Três Reinos - **Abstração**

Real



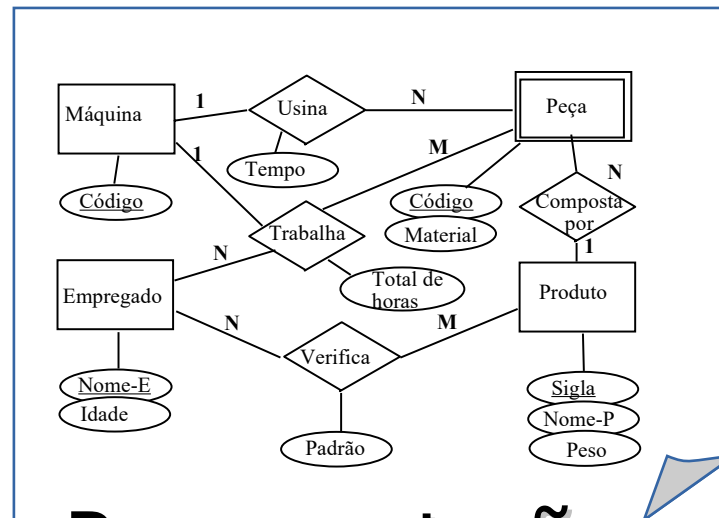
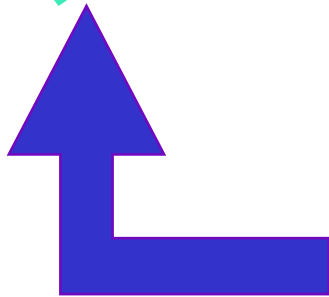
Percepção



Imaginário

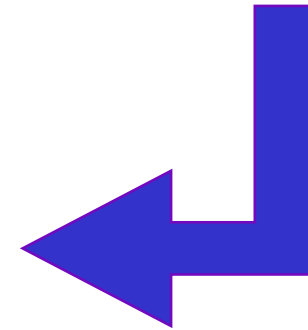


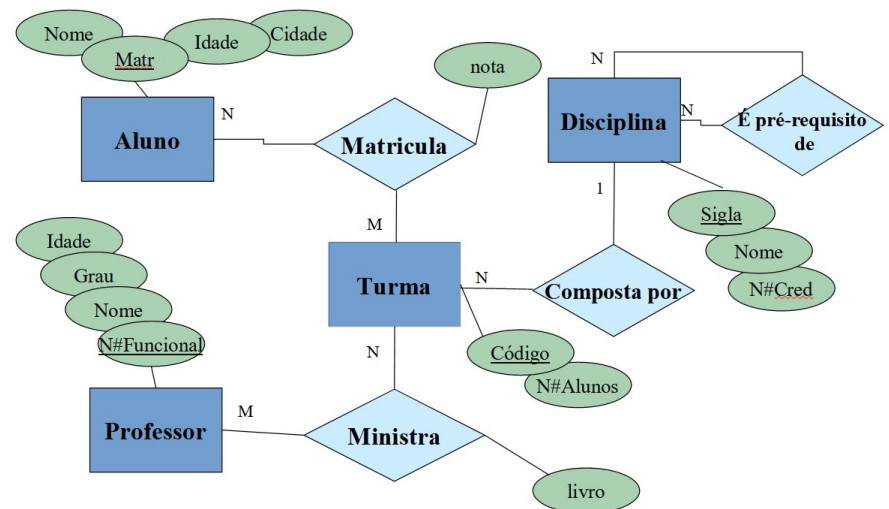
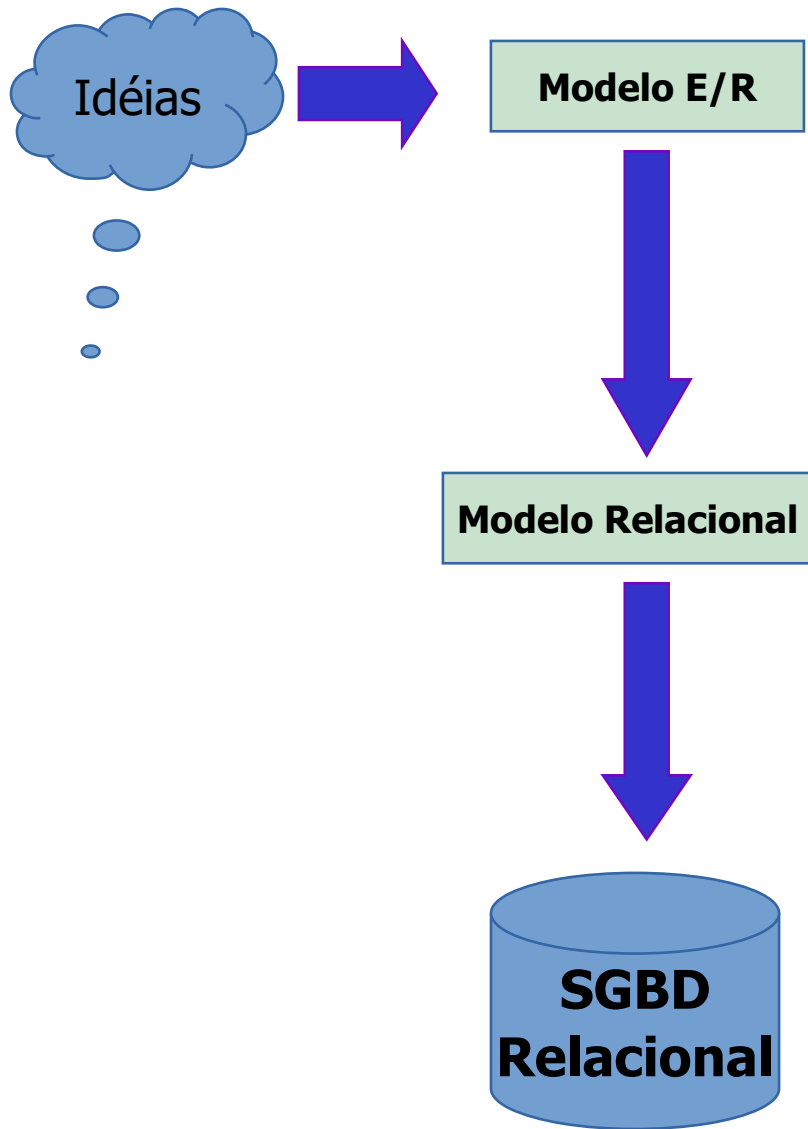
Implementação



Representação

Modelagem





Professor = {Nome, N#Funcional, Grau, Idade}

Aluno = {Nome, Matr, Idade, Cidade}

Turma = {Sigla, Número, Código, N#Alunos}

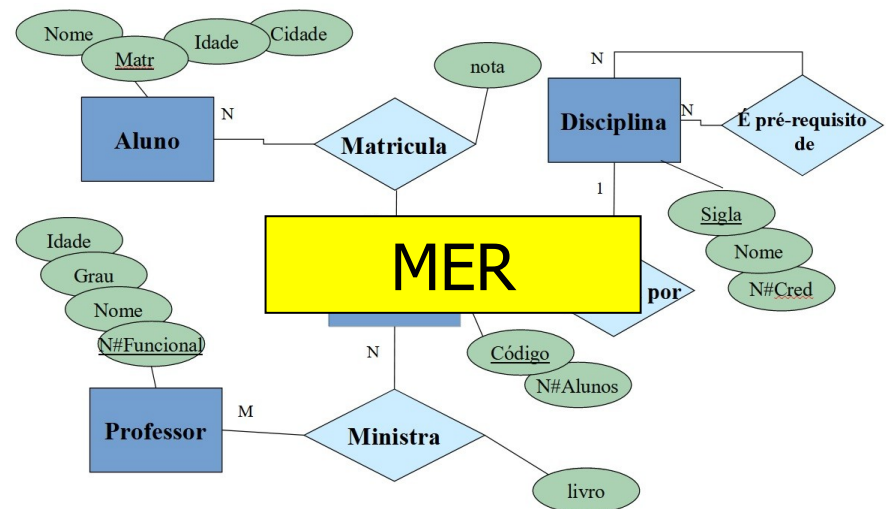
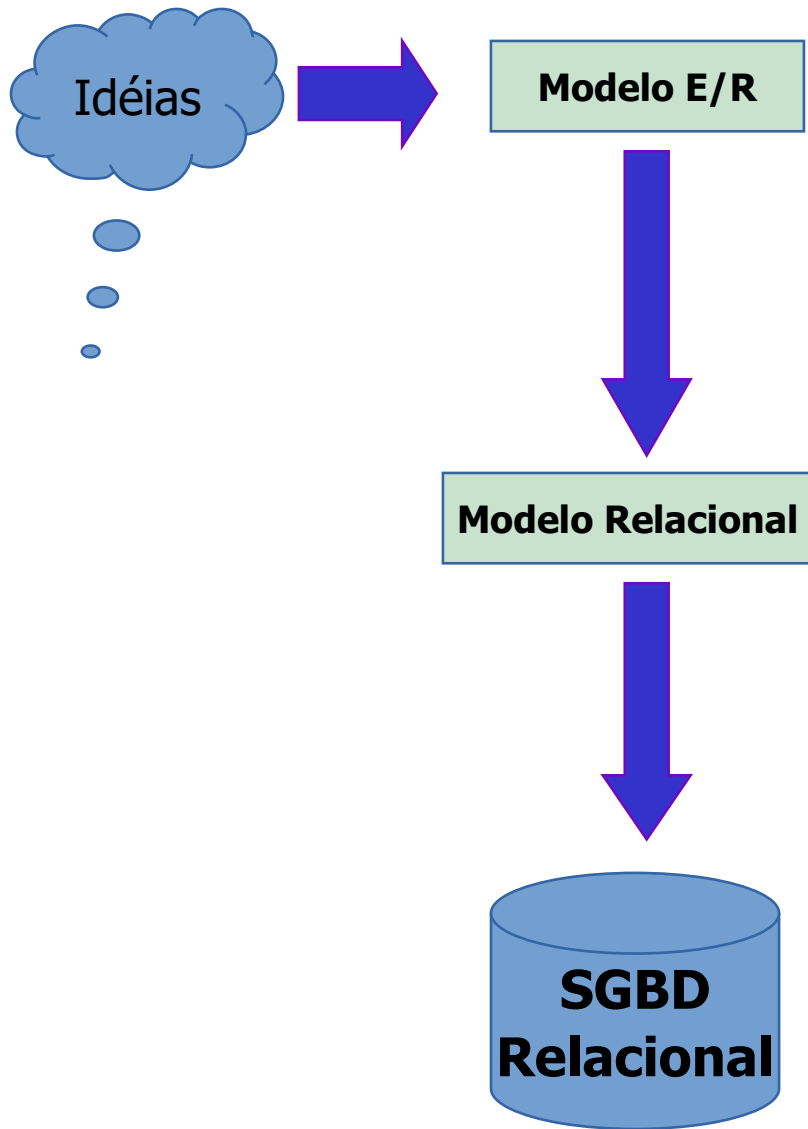
Discip = {Sigla, Nome, SiglaPréReq, N#Cred.}

Matricula = {CódigoTurma, Matr, nota}

Ministra = {N#FuncProf, Código, livro}

Properties for: ALUNO

NOME	NUSP	IDADE	CIDADE
Cesar	123	21	Araraquara
Carlos	1234	21	Sao Carlos
Celso	2345	22	Sao Carlos
Cicero	3456	22	Araraquara
Carlitos	4567	21	Itatinga
Catarina	5678	23	Sao Carlos
Cibele	6789	21	Araraquara
Corina	7890	25	Rio Claro
Celina	8901	23	Sao Carlos
Celia	9012	20	Rio Claro
Pedro	10000	19	Sao Paulo
Paulo	10001	19	Curitiba
Joao	54534	23	crub



Professor = {Nome, N#Funcional, Grau, Idade}

Aluno = {Nome, Matr, Idade, Cidade}

Turma = {Sigla, N#Alunos}

Discip = {Sigla, Nome, SiglaPréReq, N#Cred.}

Matricula = {CódigoTurma, Matr, nota}



Ministra = {N#FuncProf, Código, livro}

Nome	Idade	Cidade
Cesar		
Carlos		
Celso		
Cicero	3456	22 / São Paulo
Carlitos		
Catarina		
Cibele		
Corina		
Celina		
Celia		
Pedro	10000	19 São Paulo
Paulo	10001	19 Curitiba
João	54534	23 Curitiba

Modelagem de Dados - Motivação

- Por que modelar??
 - **se**
 - projetistas se apóiam pouco em metodologias sistemáticas para conduzir o projeto da base de dados...
 - **então**
 - tempo e recursos são subestimados
 - resultado não atende às necessidades das aplicações
 - documentação é limitada
 - manutenção custosa

Modelos de Dados

- **Modelo de dados** – “definição abstrata, autônoma e lógica dos **objetos**, **operadores** e outros elementos que, juntos, constituem a máquina abstrata com a qual os usuários interagem”. (Date)
 - objetos  **estrutura dos dados**
 - operadores  **comportamento dos dados**
- **Modelos conceitual e lógico (de implementação)**

Modelos de Dados

- Modelos de dados (Elmasri)
 - Conceituais
 - **Modelo Entidade Relacionamento (MER)**
 - Modelo de Objetos da ODMG (Object Data Management Group)
 -
 - Lógico (de implementação):
 - Ex: Rede, Hierárquico, NO-SQL, **Relacional**

Sistemas de Banco de Dados

Desenvolvimento de Sistemas de Banco de Dados

Ciclo de Vida



Modelos Conceituais

- Objetivo:

- **descrição do conteúdo** da base de dados
 - NÃO considera estruturas de armazenamento

- Enfoque:

- compreensão e descrição da realidade (informação)
- compreensão e seleção das propriedades relevantes da informação
- compreensão e descrição das restrições sobre os dados
- diálogo com o usuário

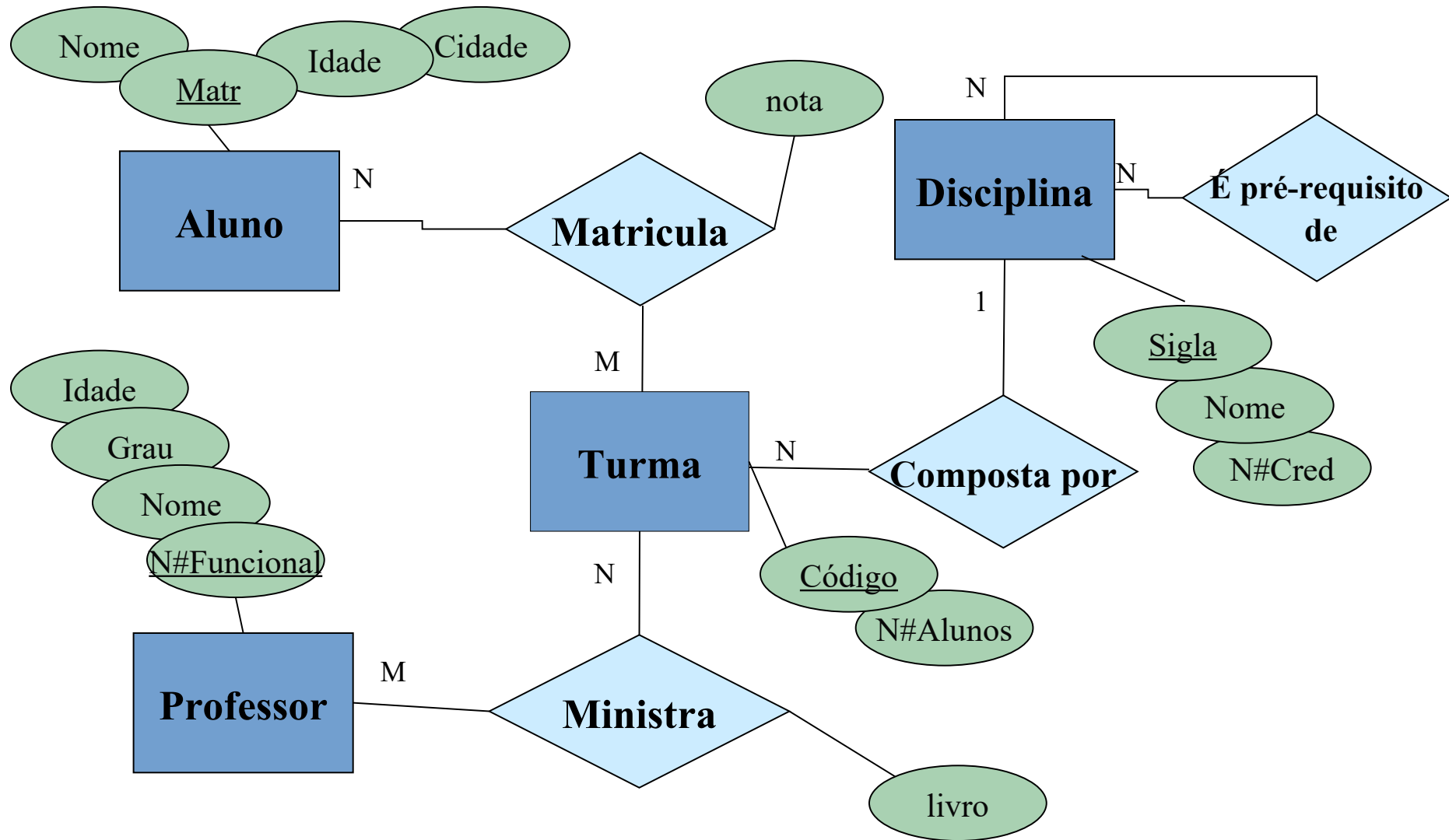
Modelagem Conceitual

- Entrada: **Requisitos de Dados**
- Processo:
 - modelagem – representação conceitual
 - modelo conceitual (Ex: MER)
- Resultado: **Esquema Conceitual**
 - descrição sucinta (diagramas e texto)
 - clara, concisa, sem ambiguidades, sem contradições
 - padronizada

Modelagem Conceitual

- Ex:
 - SDM (*Semantic Data Model*) [McLeod-81]
 - SAM (*Semantic Association Model*) [Su-86]
 - IFO [Abiteboul-87]
 - ME-R (Modelo Entidade-Relacionamento) [Chen-76]
 - Modelos Orientados a Objetos
 - *Object Model* (ODMG), UML, OMT, OOAD, BOOCH
 -

Modelagem Conceitual – Exemplo usando MER:



Sistemas de Banco de Dados

Desenvolvimento de Sistemas de Banco de Dados

Ciclo de Vida



Modelos Lógicos (de Implementação)

■ **Modelo em Rede:**

- dados representados por um conjunto de **registros**
- relações entre registros representadas por ***links***
- registros organizados no BD por um conjunto de **grafos**

Modelos Lógicos (de Implementação)

■ **Modelo Hierárquico**

- similar ao Modelo em Rede
 - dados e relações representados por **registros** e *links*
- diferença: no **Modelo Hierárquico** os registros estão organizados em **árvores**
- Sistema IMS (Information Management System - IBM)

Modelos Lógicos (de Implementação)

■ **Modelo Relacional**

- difere por não usar *links*
- relaciona os registros por meio de **valores**
- possibilidade do desenvolvimento de fundamentos matemáticos para sua definição
 - Cálculo Relacional e **Álgebra Relacional**
- Precursor: Sistema R (IBM)