



Top. Esp em Banco de Dados

Profa. Marta Mattoso

marta@cos.ufrj.br

<http://www.cos.ufrj.br/~marta>

COPPE- Sistemas / UFRJ

Arquiteturas em Banco de Dados

Roteiro

- Introdução a arquiteturas de SGBD
- SGBD (ANSI/SPARC)
- SGBD Distribuído
- Cliente / Servidor
- Sistemas Heterogêneos
- Bibliografia

Arquitetura

- Define a estrutura do sistema
 - Identificação dos componentes
 - Definição das funções de cada componente
 - Definição de relacionamentos e interações entre os componentes

Padronização

- Modelo de Referência
 - Uma referência conceitual cujo propósito é dividir o trabalho de padronização em partes gerenciáveis e mostrar num nível mais alto como essas partes se relacionam entre si.

Padronização

○ Abordagens

➤ Baseada em componentes

- Os componentes do sistema são definidos junto com as relações entre os componentes.
- Bom para projeto e implementação de sistemas.

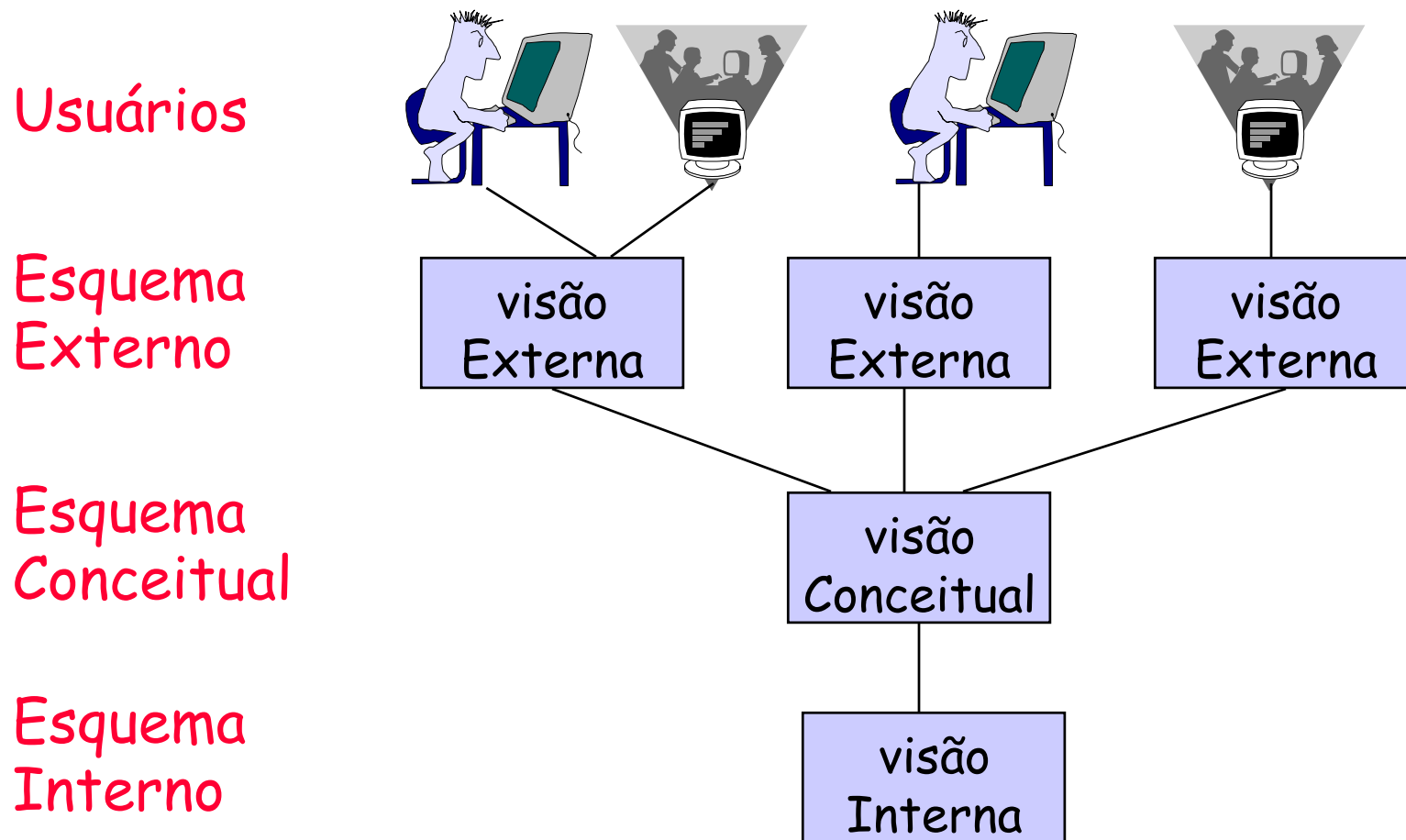
➤ Baseada em funções

- Classes de usuários são identificados junto com a funcionalidade que o sistema fornecerá a cada classe.
- Os objetivos são identificados. Mas como alcançar ?

➤ Baseada em dados

- Identifica as diferentes formas de descrever dados e especifica as unidades funcionais que irão definir e usar os dados de acordo com as formas.

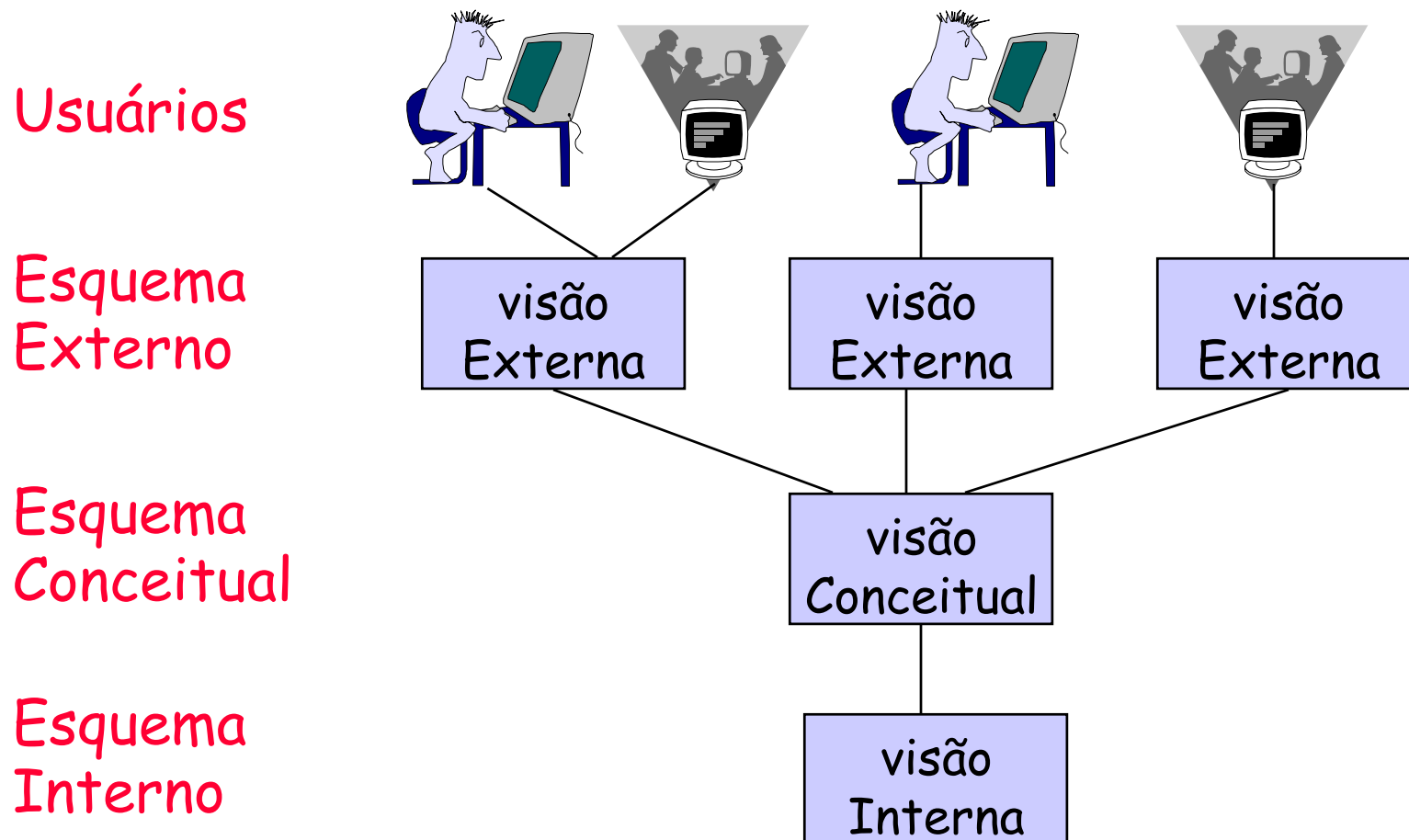
Arquitetura ANSI/SPARC (dados)



Roteiro

- ✓ Introdução a arquiteturas de SGBD
- Arquitetura baseada em dados
 - SGBD (ANSI/SPARC)
 - nível Externo
 - nível Conceitual
 - nível Interno
 - SGBD Distribuído
- Cliente / Servidor
- Sistemas Heterogêneos

Arquitetura ANSI/SPARC (dados)



Definição do esquema conceitual

```
RELATION CIA_AEREA [
  KEY = {NOME}
  ATTRIBUTES = {
    NOME:          CHAR (20)
    FATURAM:       NUMERIC (6)
    PRESID:        CHAR (20)
    SEDE:          CHAR (50)
  }
]

RELATION PASSAGEIROS [
  KEY = {NOME}
  ATTRIBUTES = {
    NOME:          CHAR (40)
    TELEFONE:      CHAR (12)
  }
]
```

Definição do esquema conceitual

```
RELATION VOOS [
  KEY = {VOO}
  ATTRIBUTES = {
    VOO:          CHAR (5)
    TARIFA:       NUMERIC (8)
    ASS:          NUMERIC (6)
    CIA:          CHAR (20)
  }
]

RELATION RESERVAS [
  KEY = {VOO, PASSAGEIRO}
  ATTRIBUTES = {
    VOO:          CHAR (5)
    PASSAGEIRO:   CHAR (40)
  }
]
```

Definição do esquema interno

```
RELATION VOOS [
  KEY = {VOO}
  ATTRIBUTES = {
    VOO:          CHAR (5)
    TARIFA:       NUMERIC (8)
    ASS:          NUMERIC (6)
    CIA:          CHAR (20)
  }
]

INTERNAL_REL VOOS [
  INDEX ON V# CALL VOINX
  FIELD = {
    HEADER:       BYTE (1)
    V#:           BYTE (5)
    TARIFA:       NUMERIC (8)
    ASS:          NUMERIC (6)
    CIA:          CHAR (20)
  }
]
```

Definição de visão externa

Exemplo 1

Criação da visão **TARIFA** a partir de **VOOS**

```
CREATE VIEW TARIFA (VOO, VALOR)
AS      SELECT      VOO, TARIFA
          FROM        VOO
```

Definição de visão externa

Exemplo 2

Criação da visão Contato a partir de Passageiros e Reservas

```
CREATE VIEW CONTATO (VOO, NOME, TELEFONE)
AS      SELECT      VOO, NOME, TELEFONE
          FROM        RESERVAS, PASSAGEIROS
          WHERE       PASSAGEIRO = NOME
```

Esquema conceitual - ex. livro

```
RELATION EMP [  
  KEY = {ENO}  
  ATTRIBUTES = {  
    ENO : CHARACTER(9)  
    ENOME : CHARACTER(15)  
    CARGO : CHARACTER(10)  
  }  
]
```

```
RELATION PAY [  
  KEY = {TITLE}  
  ATTRIBUTES = {  
    CARGO : CHARACTER(10)  
    SAL : NUMERIC(6)  
  }  
]
```

Esquema conceitual - ex. livro

RELATION PROJ [

KEY = {PNO}

ATTRIBUTES = {

PNO : CHARACTER(7)

PNAME : CHARACTER(20)

BUDGET : NUMERIC(7)

}

]

RELATION ASG [

KEY = {ENO,PNO}

ATTRIBUTES = {

ENO : CHARACTER(9)

PNO : CHARACTER(7)

RESP : CHARACTER(10)

DUR : NUMERIC(3)

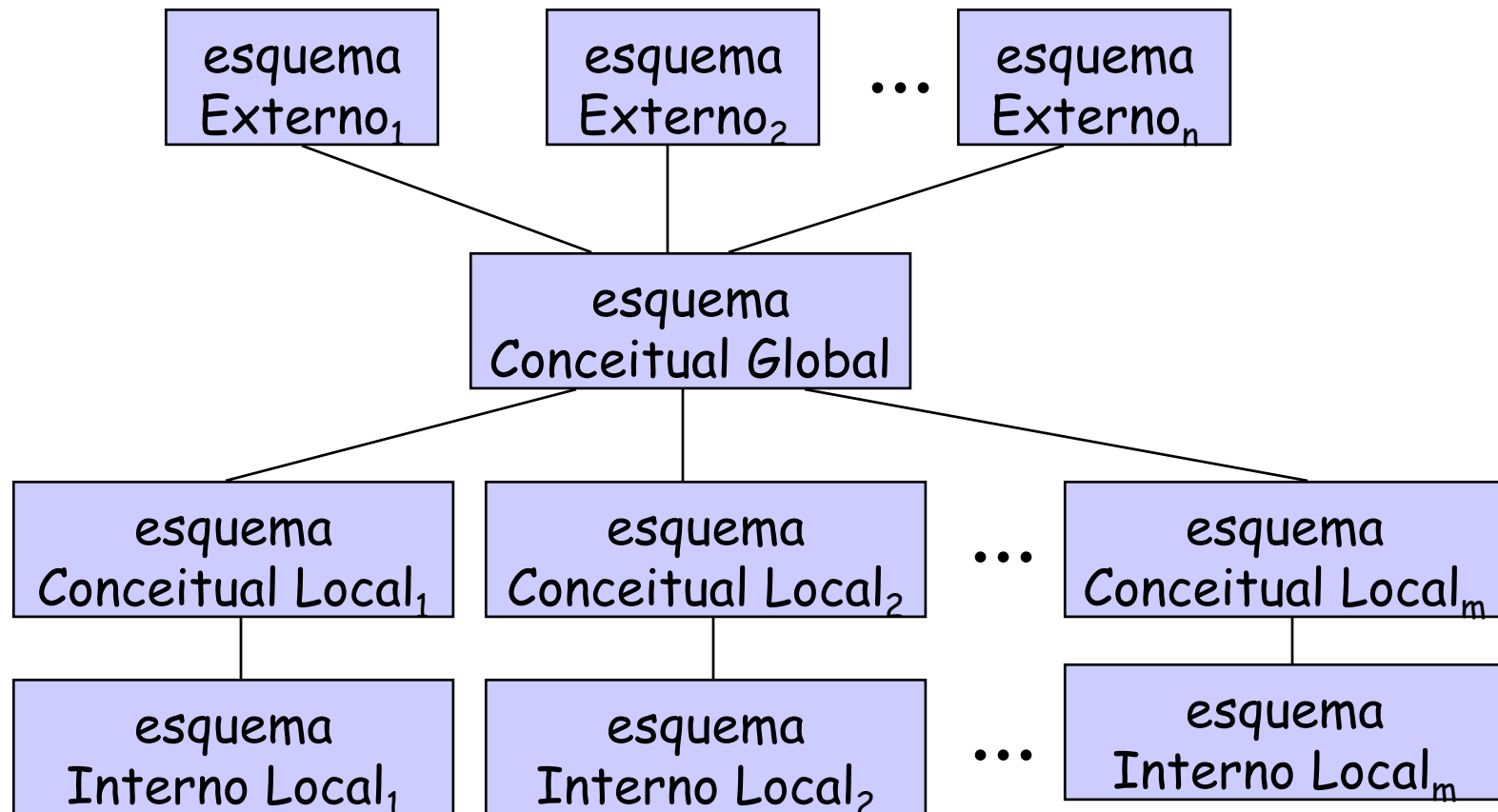
}

]

Roteiro

- ✓ Introdução a arquiteturas de SGBD
- ✓ Arquitetura baseada em dados
 - ✓ SGBD (ANSI/SPARC)
 - SGBD Distribuído
 - Cliente / Servidor
 - Sistemas Heterogêneos

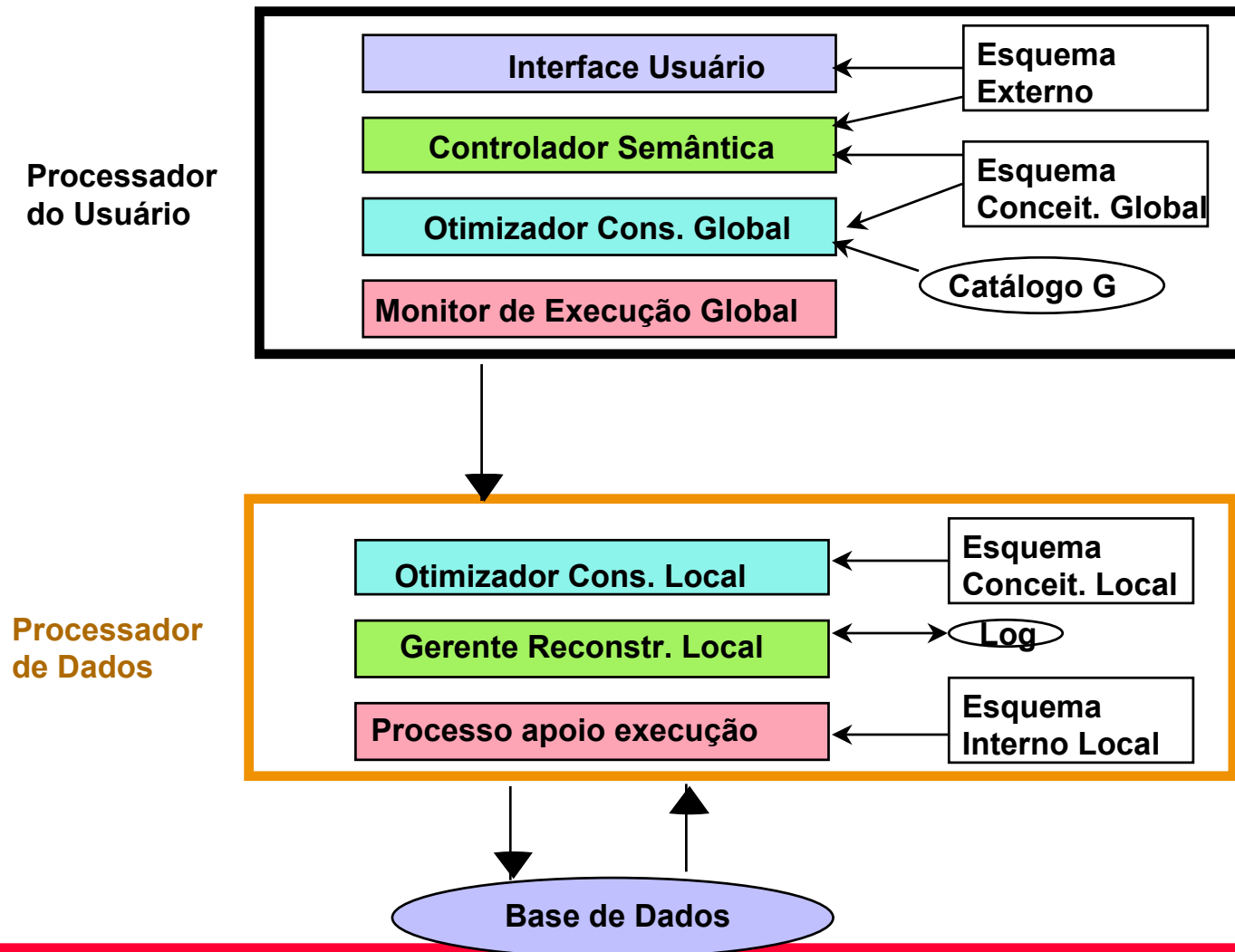
Arquitetura de SGBD Distribuído



Roteiro

- ✓ Introdução a arquiteturas de SGBD
- ✓ Arquitetura baseada em dados
 - ✓ SGBD (ANSI/SPARC)
 - ✓ SGBD Distribuído
- **Arquitetura baseada em componentes**
 - SGBD Distribuído
 - Cliente / Servidor
 - Sistemas Heterogêneos

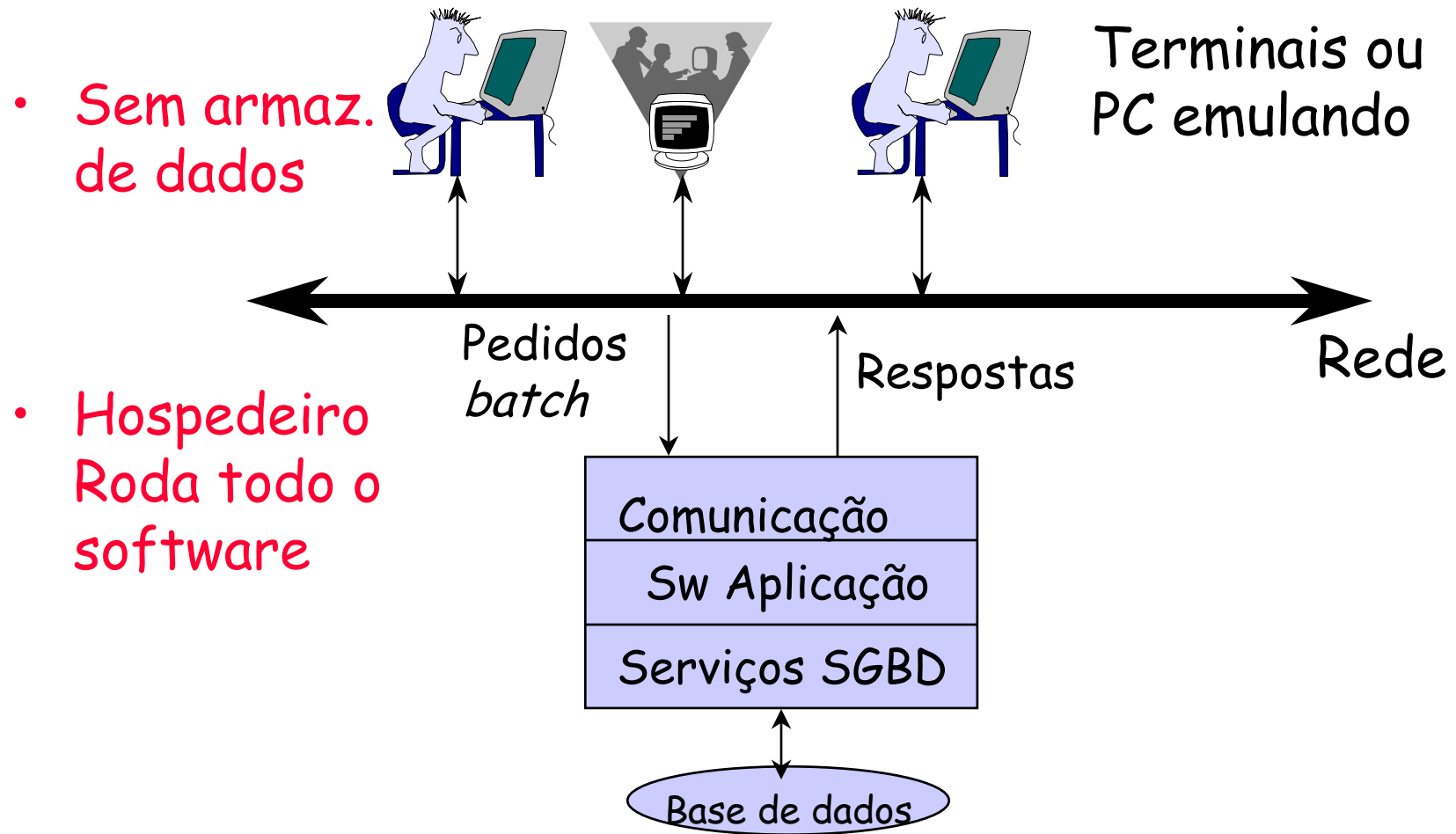
Arquit. Componentes do SGBDD



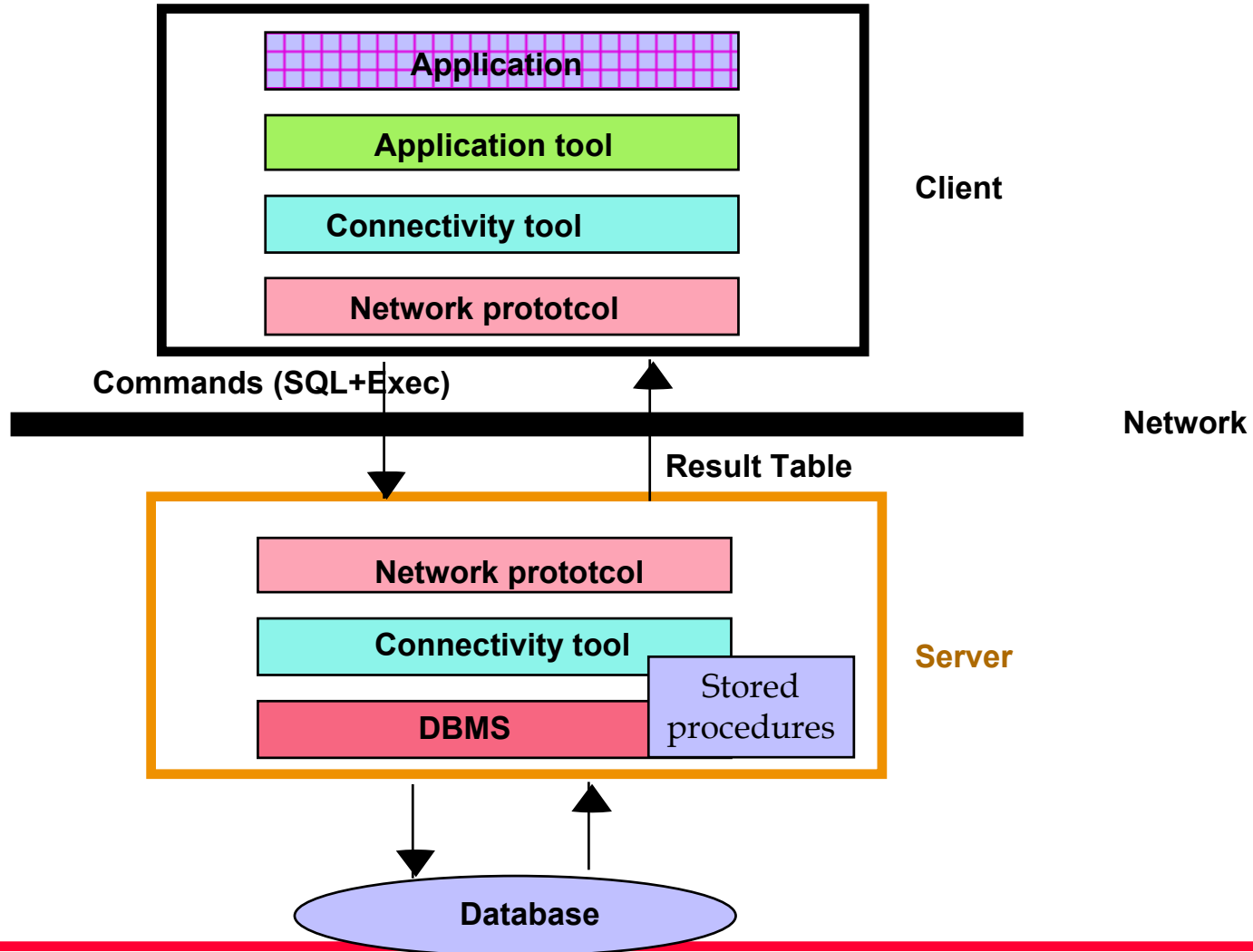
Roteiro

- ✓ Introdução a arquiteturas de SGBD
- ✓ SGBD (ANSI/SPARC)
- ✓ SGBD Distribuído
- Cliente / Servidor
 - Muitos Clientes / Um Servidor
 - Muitos Clientes / Muitos Servidores
 - Três camadas (servidor de aplicação)
- Sistemas Heterogêneos

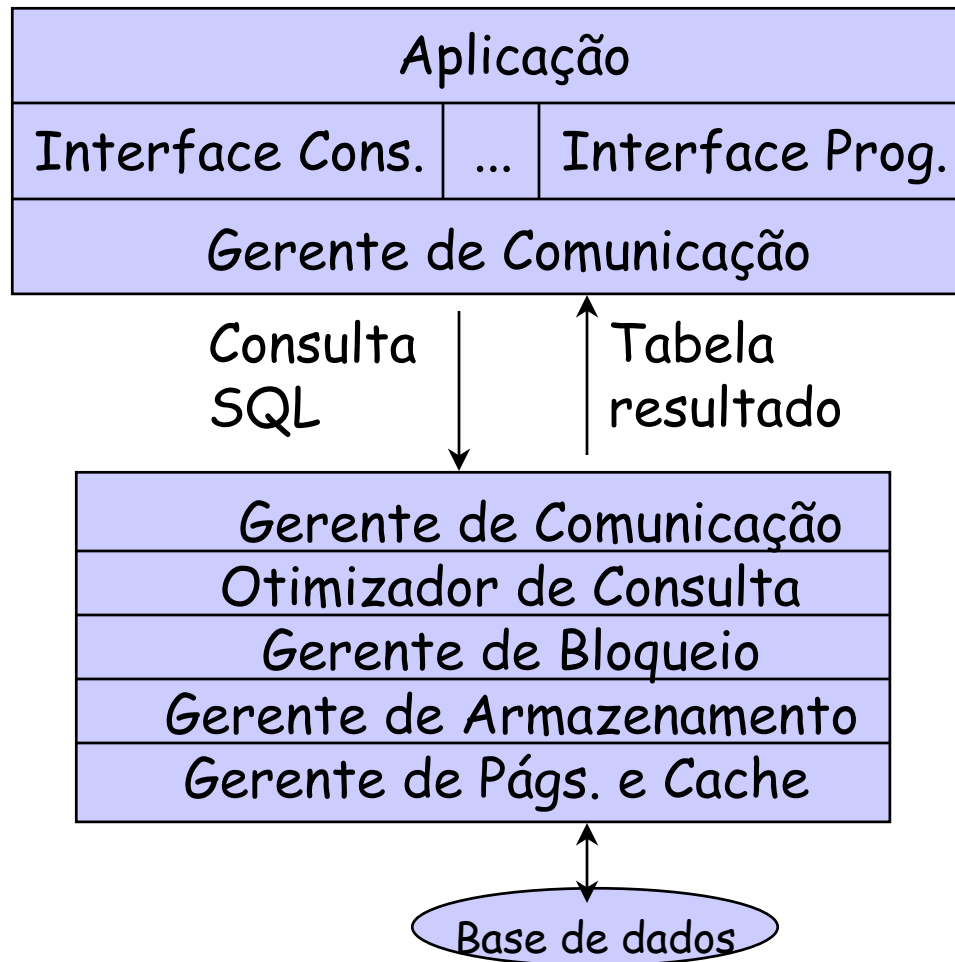
Acesso Compartilhado ao SGBD Centralizado



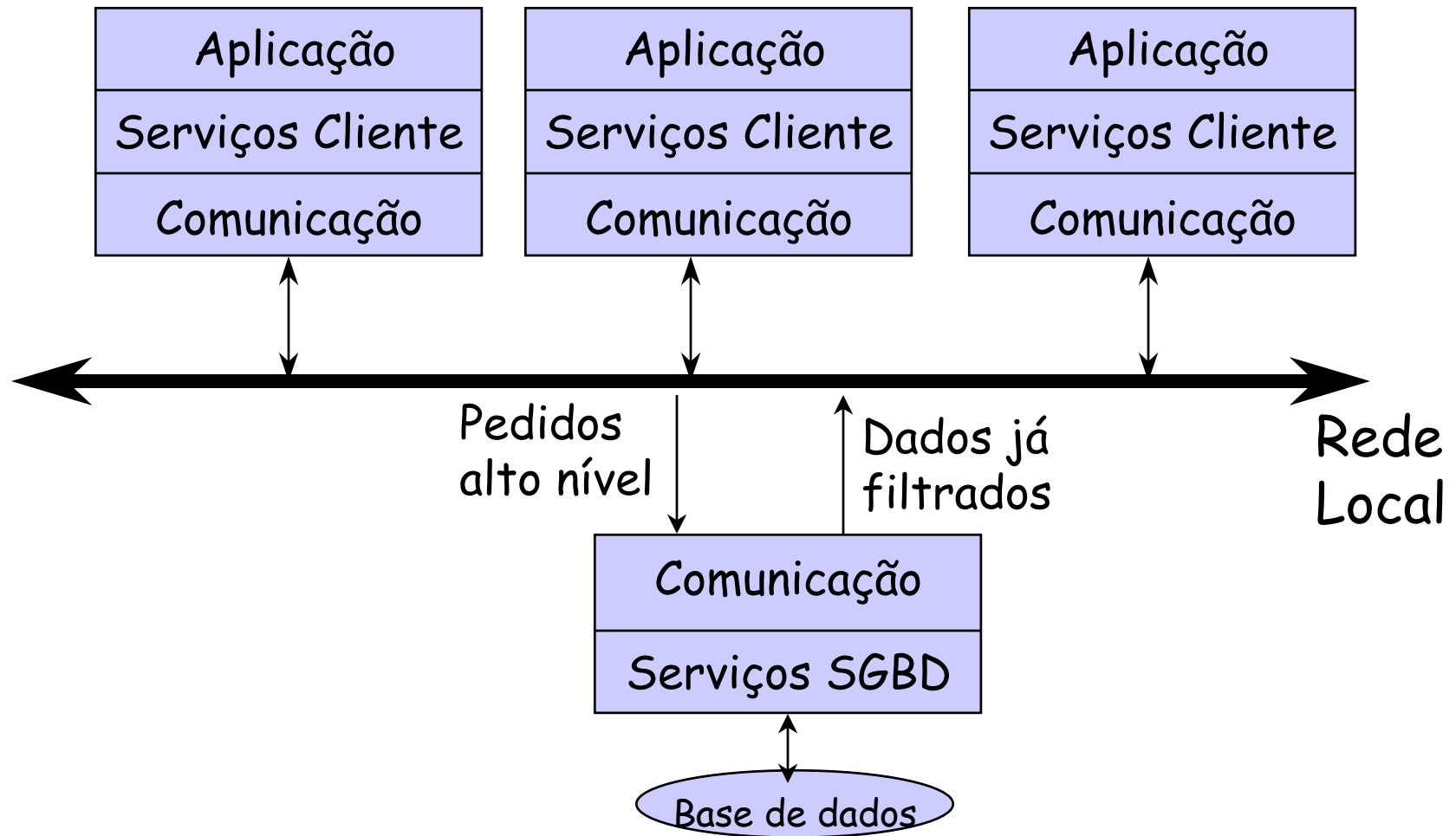
Distribuição de tarefas [Valduriez99]



Distribuição de Tarefas



Muitos Clientes / Um Servidor



Vantagens Arquit. Cliente/Servidor

- Divisão de trabalho mais adequada
- Escalonamento de recursos horizontal e vertical
- Máquinas cliente com bom preço/desemp.
- Pode-se usar ferramentas conhecidas (cliente)
- Cliente acessa dados remotos (via padrões)
- Todos serviços do SGBD disponíveis p/ cliente
- Melhor preço/desemp. do sistema global

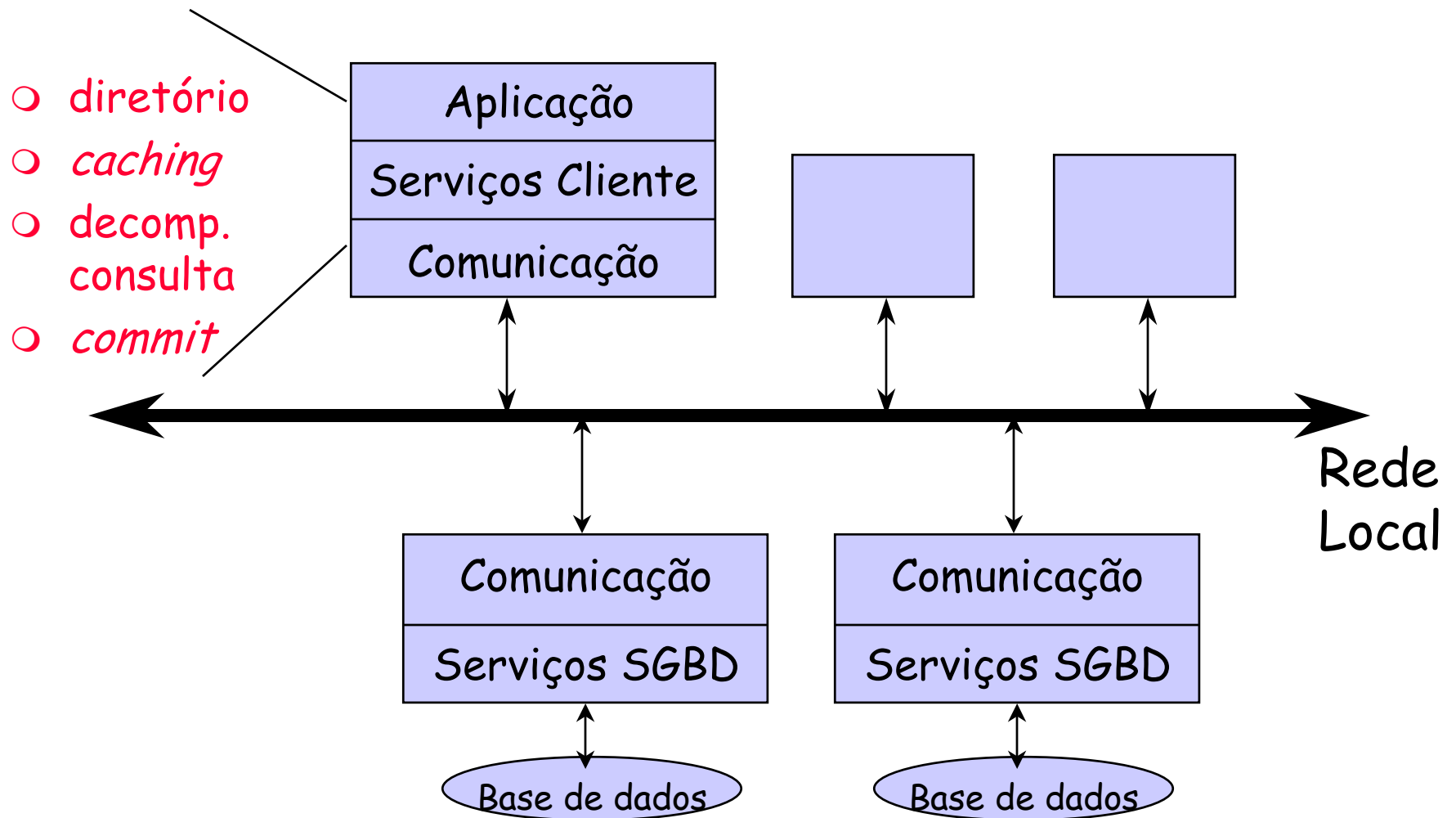
Problemas com Muitos-Clientes/Um Servidor

- O servidor é um ponto de estrangulamento
- O servidor é um ponto de falha único (não há alternativas)
- O crescimento da base de dados é difícil

Roteiro

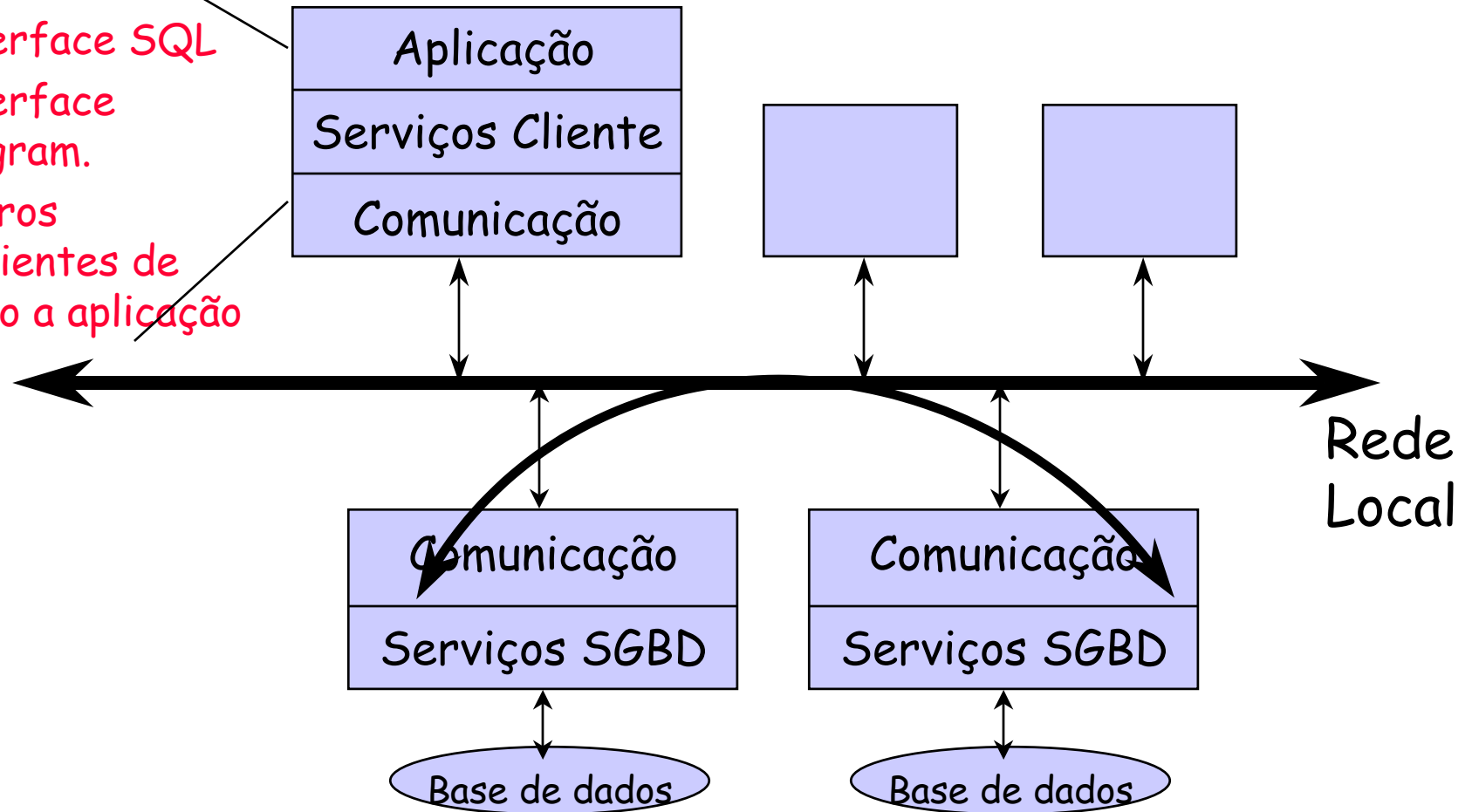
- ✓ Introdução a arquiteturas de SGBD
- ✓ SGBD (ANSI/SPARC)
- ✓ SGBD Distribuído
- Cliente / Servidor
 - ✓ Muitos Clientes / Um Servidor
 - Muitos Clientes / Muitos Servidores
 - Três camadas (servidor de aplicação)
- Sistemas Heterogêneos

Muitos Clientes/ Muitos Servidores



Servidor para Servidor

- Interface SQL
- Interface Program.
- Outros ambientes de apoio a aplicação



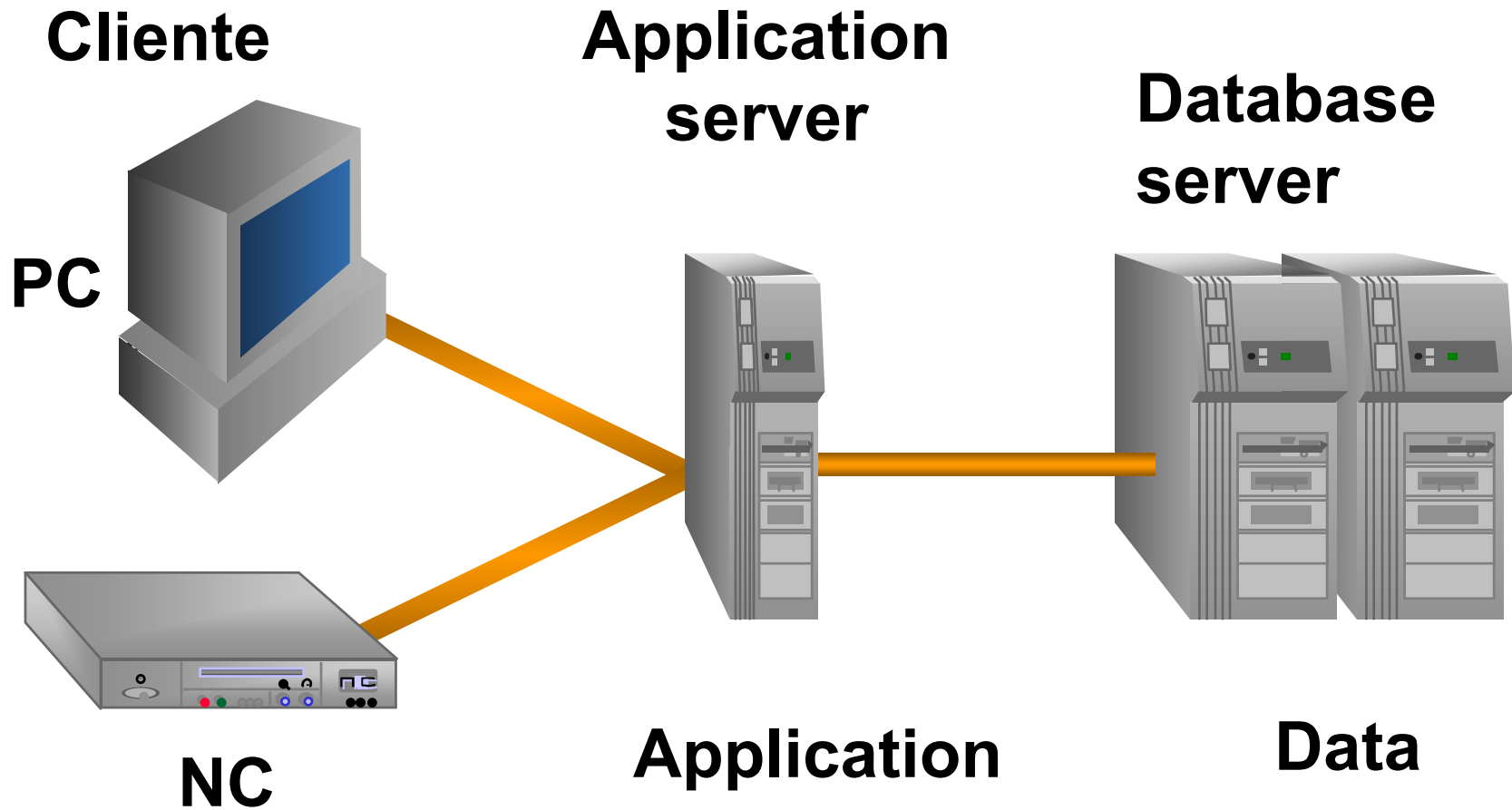
Limitações de Cliente/ Servidor

- Operar é difícil
 - necessita de vários especialistas: SGBD, rede
 - ferramentas heterogêneas
 - dificuldade de evolução
 - aplicação muda => propaga em todos os clientes
 - cria nova base => replica *storage procedures*
- Custo de manutenção é alto

Roteiro

- ✓ Introdução a arquiteturas de SGBD
- ✓ SGBD (ANSI/SPARC)
- ✓ SGBD Distribuído
- Cliente / Servidor
 - ✓ Muitos Clientes / Um Servidor
 - ✓ Muitos Clientes / Muitos Servidores
 - Três camadas (servidor de aplicação)
- Sistemas Heterogêneos

Cliente/Servidor 3 camadas [Valduriez99]

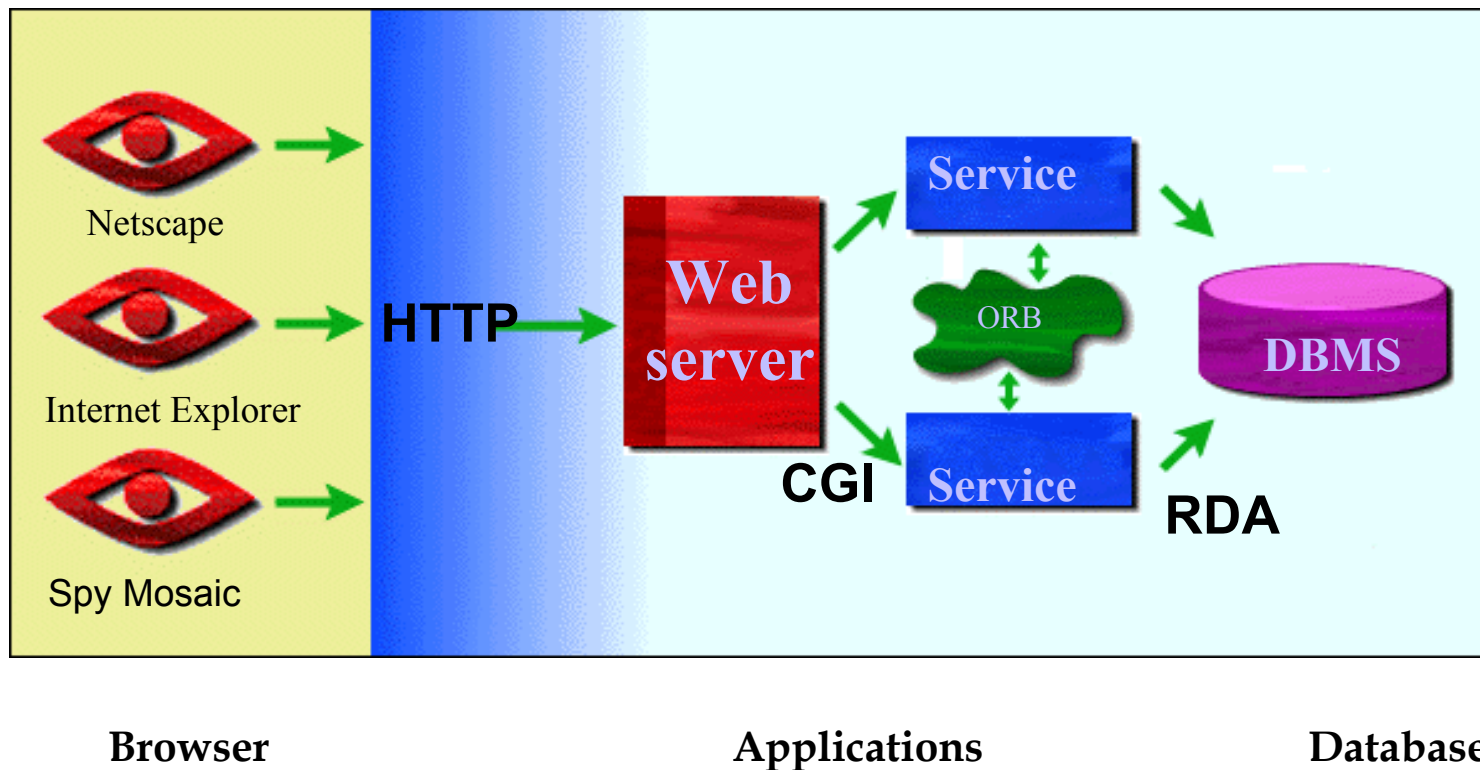


Vantagens - três camadas (3-tier)

- Cliente Universal
 - padrão, *browser* multimedia
 - applets
 - portabilidade
- Servidor de aplicação
 - facilita manutenção e desenvolvimento
 - facilita acesso a múltiplos servidores de BD
- Naturalmente estende p/ *n camadas*

Acesso ao SGBD por *Web Browser*

4 camadas [Valduriez99]



Acesso ao SGBD por *Web Browser*

- Web browser se comunica com servidor Web usando HTTP
- Através do CGI (Common Gateway Interface) é possível invocar um programa executável (acesso SQL)
- Quando o SGBD executa a consulta o servidor da aplicação transforma as tuplas do resultado em páginas HTML

Servidor de Aplicação

- Simples = servidor web
 - aplicações pequenas, sem transações
- Servidor Empresarial
 - aplicações grandes e distribuídas
 - transações
 - apoio a padrões: CORBA
 - componentes
 - apoio a padrões: CORBA, COM, EJB
 - ferramentas de desenvolvimento

Roteiro

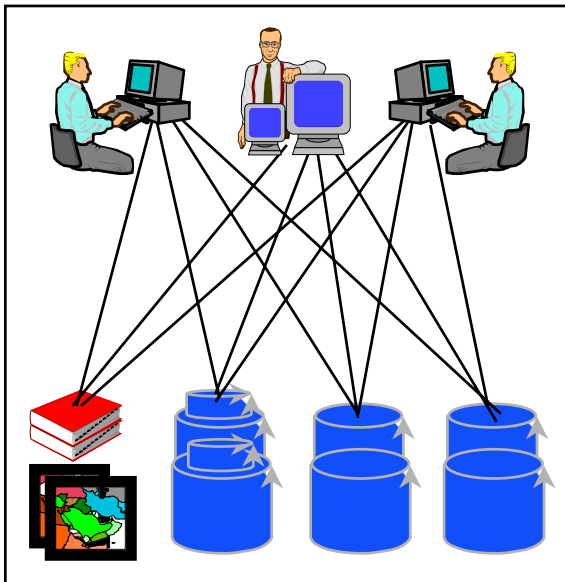
- ✓ Introdução a arquiteturas de SGBD
- ✓ SGBD (ANSI/SPARC)
- ✓ SGBD Distribuído
- ✓ Cliente / Servidor
- Sistemas Heterogêneos

Integração de Sistemas Heterogêneos (sistemas legados)

- Ponto único de acesso a fontes de informações distribuídas e heterogêneas
- Visão homogênea sobre dados heterogêneos
- Acesso eficiente a dados relevantes
- Acesso uniforme via Internet - Intranet

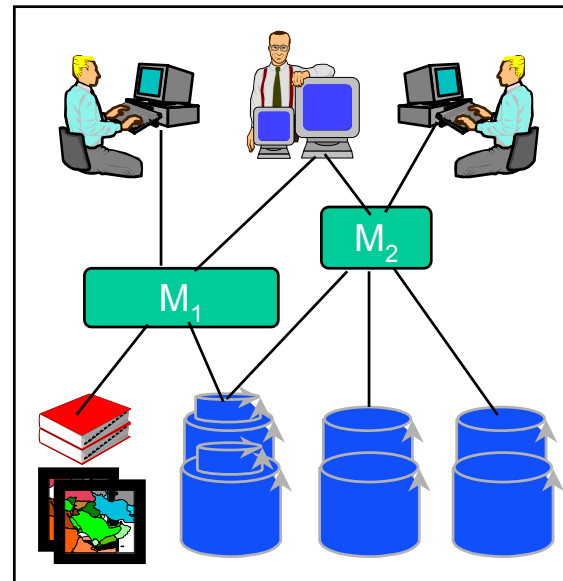
Arquiteturas de integração

Acoplam. fraco



Um módulo de acesso por aplicação

Federado



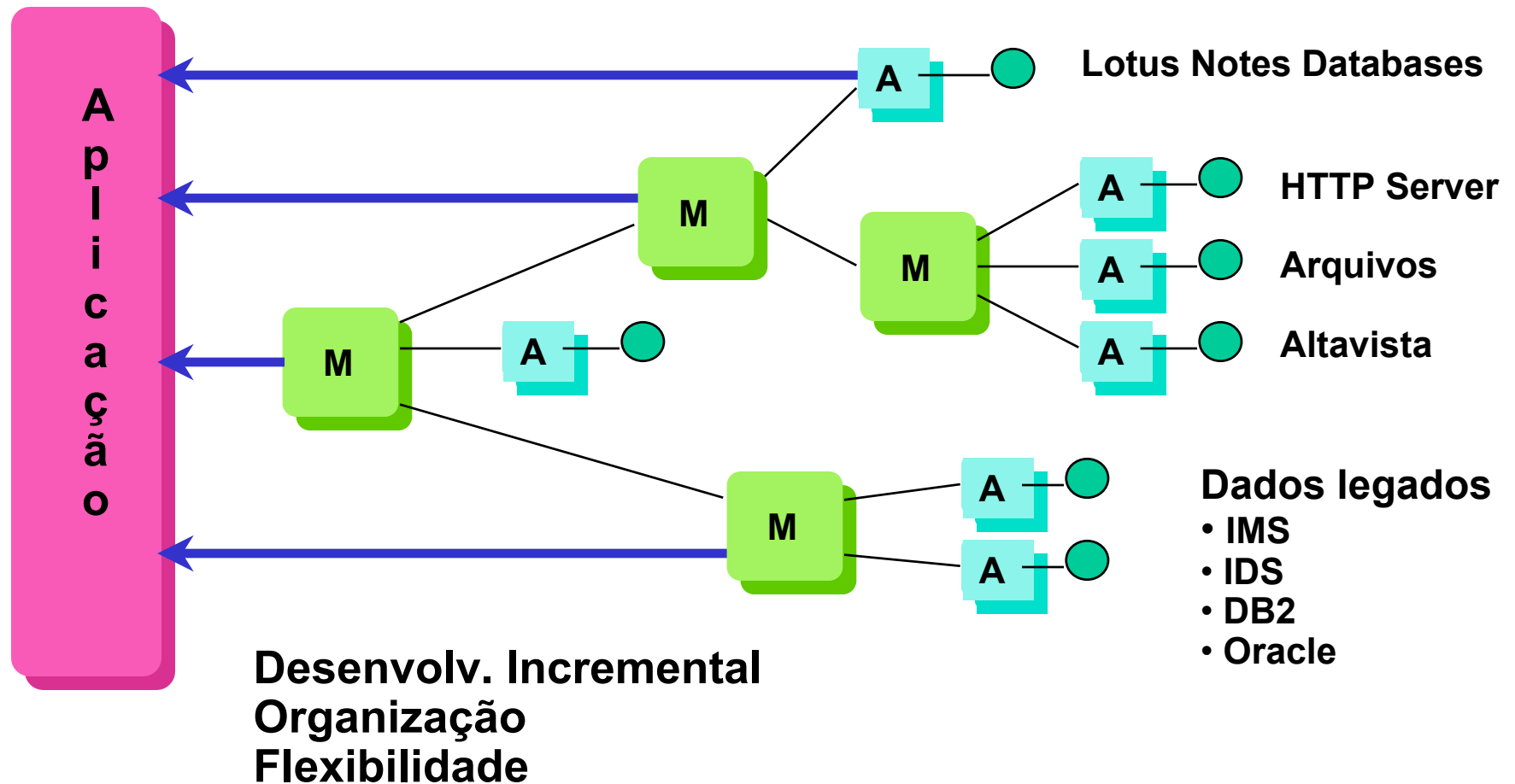
Um mediador por domínio

Integrado



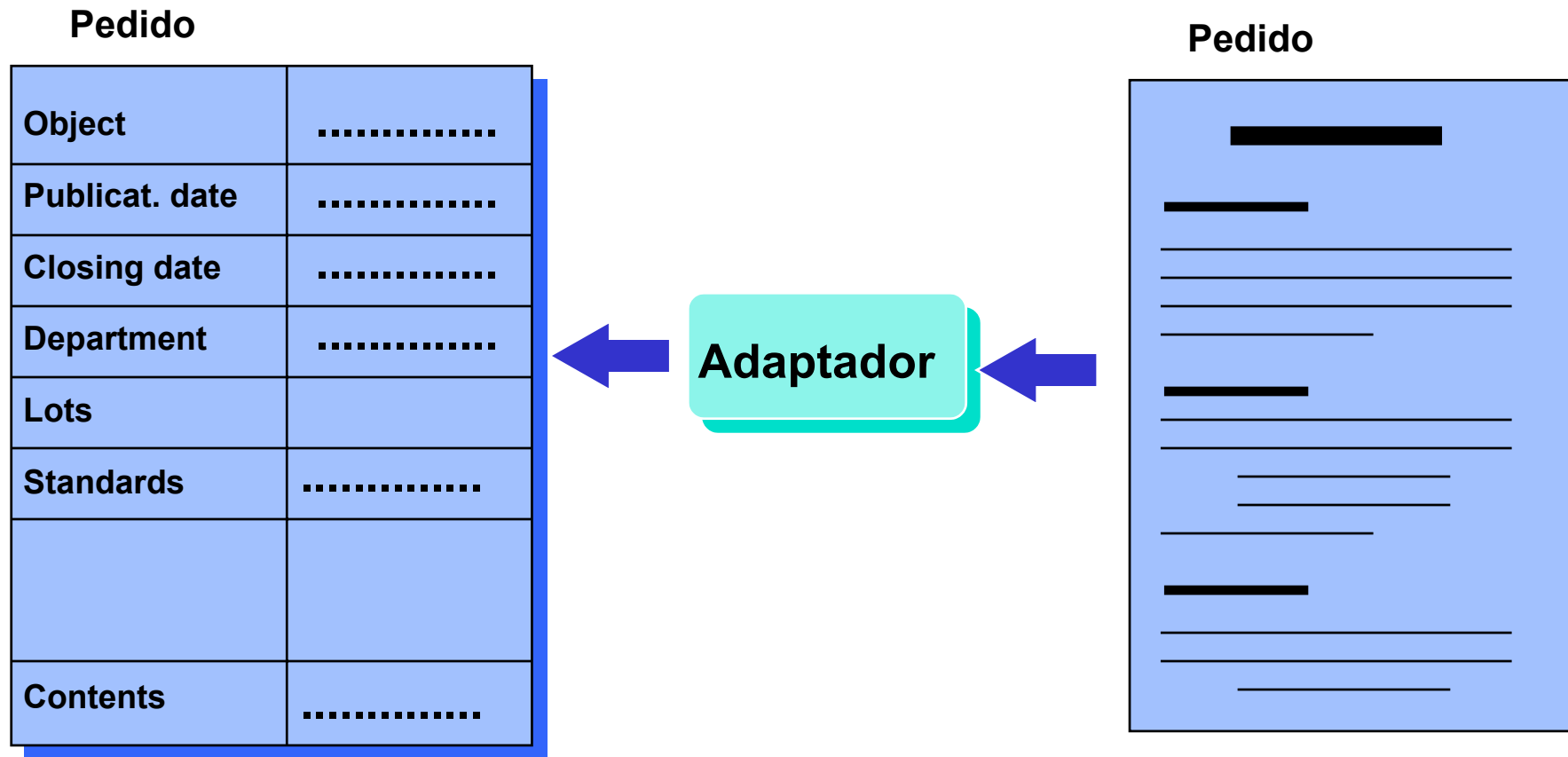
Um módulo global de integração

Uso de mediadores com integração de domínios

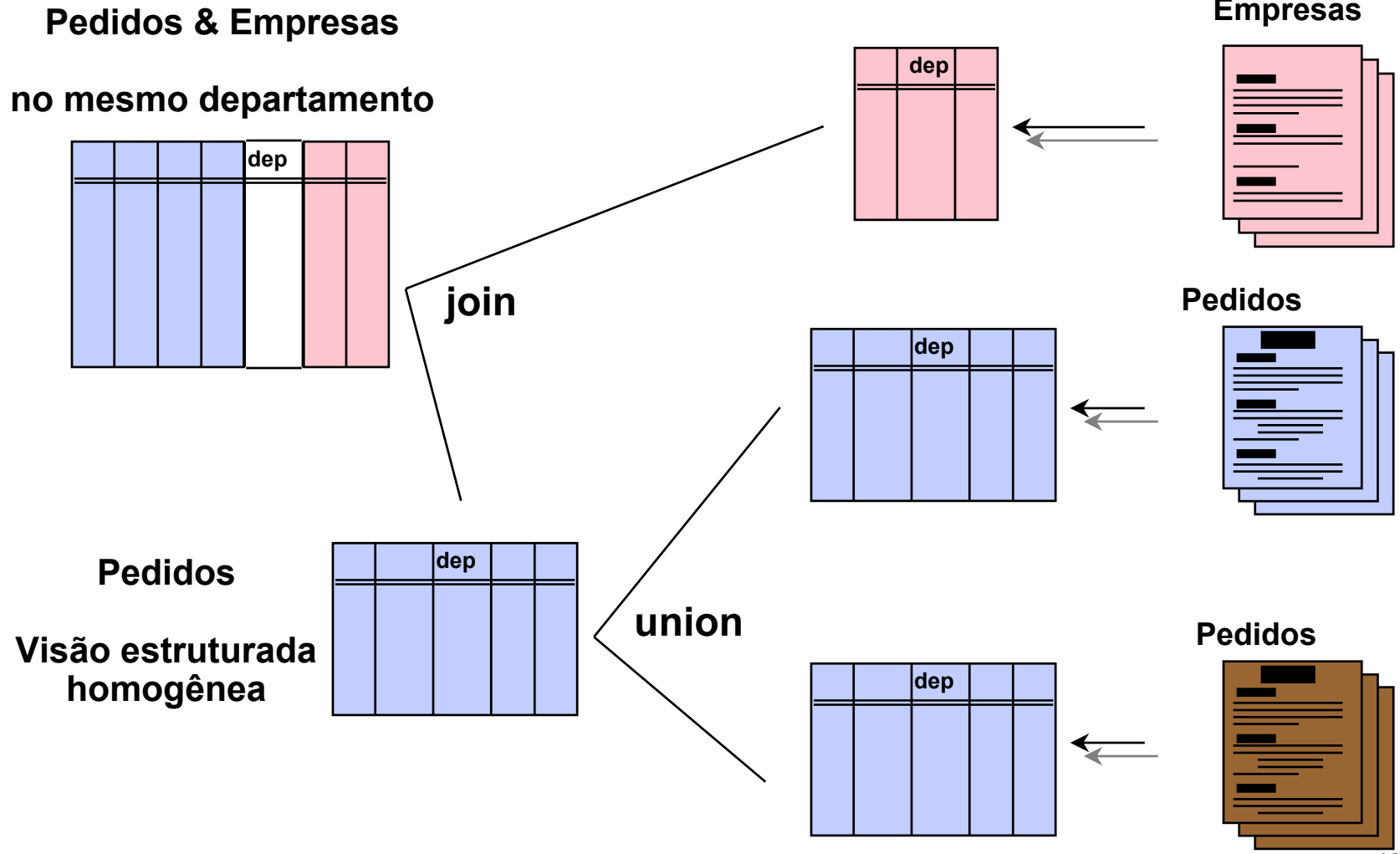


Funções do Adaptador

Extração e reestruturação de dados



Exemplo- integração de informações

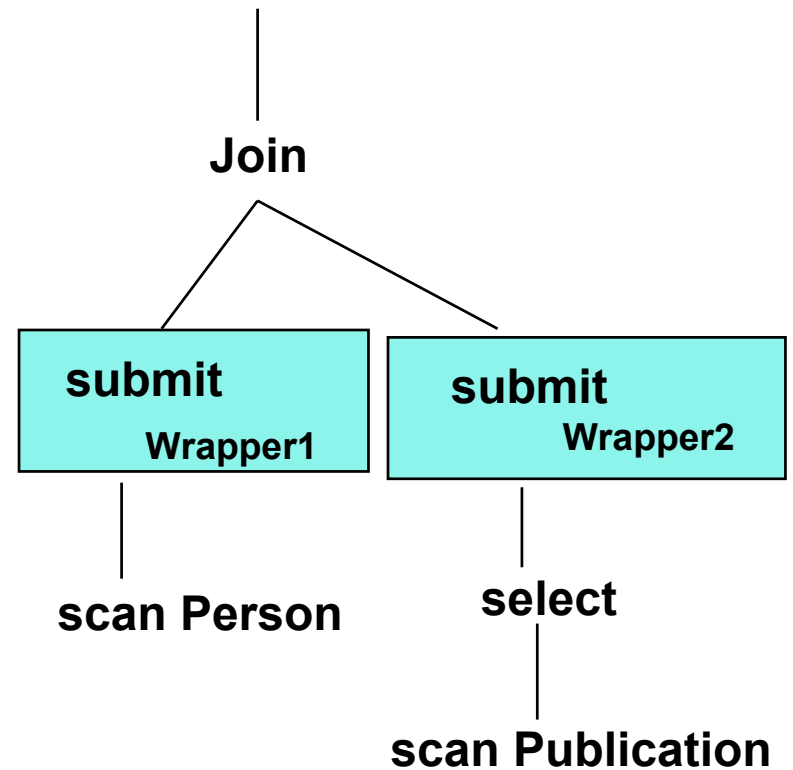
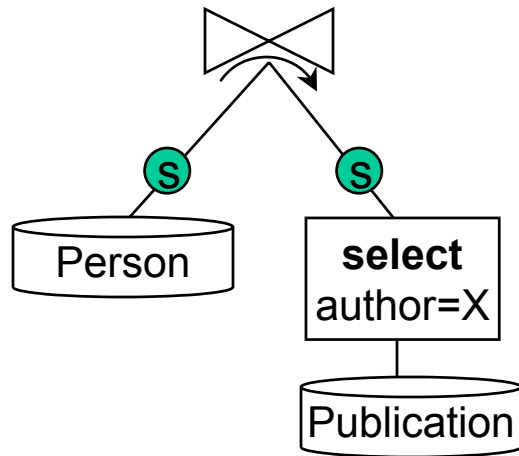


Exemplo- integração de informações

Person(name, picture), Publication(author, ...)

```
select *  
from Publication pub, Person pers  
where pub.author = pers.name
```

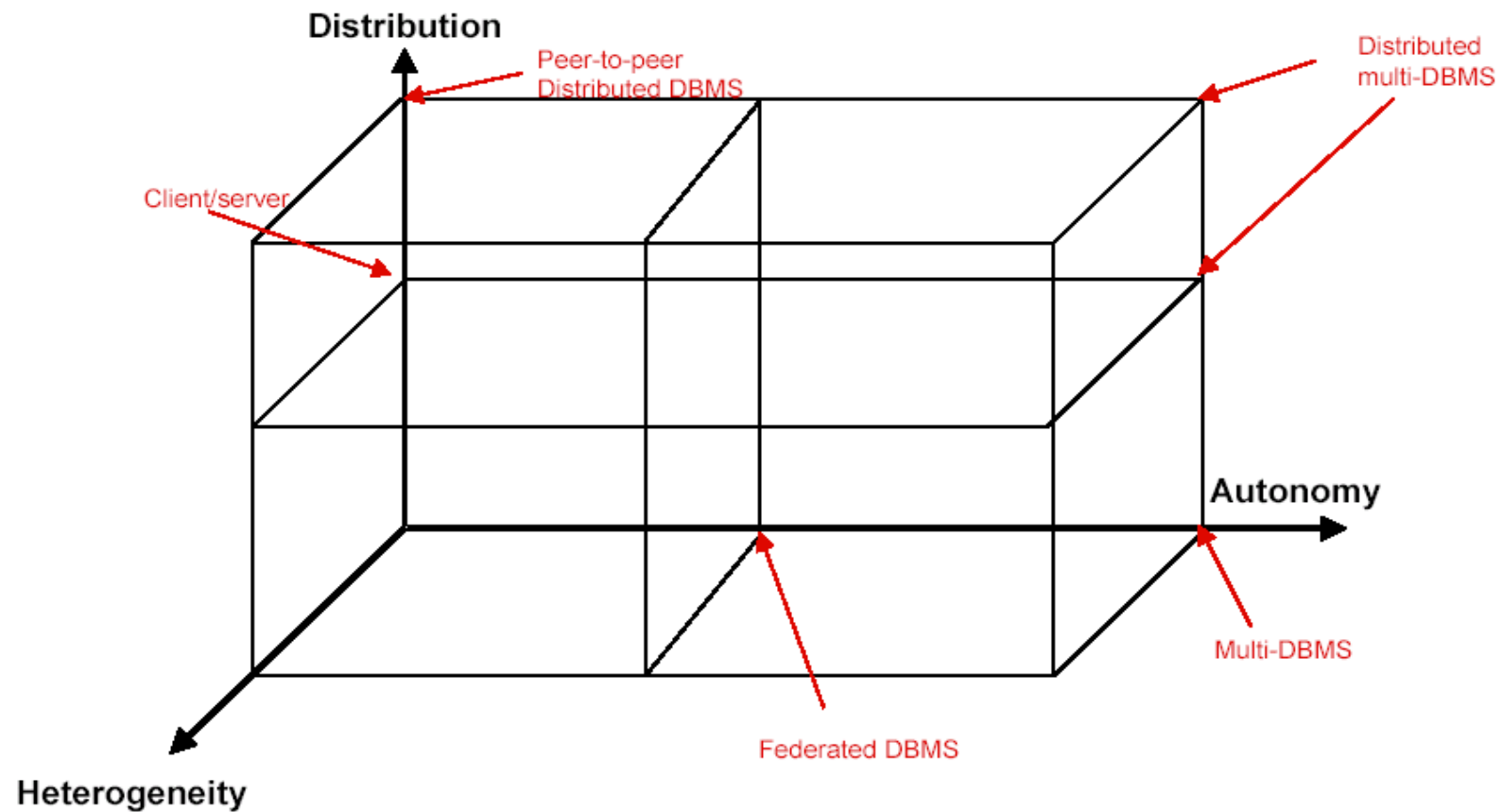
Plano de execução:



Produtos de Integração de Info.

- Ferramentas Multidatabase com interfaces Web
 - DataJoiner (IBM)
 - Oracle/Star
 - EDA/SQL (Information Builders)
 - Open Database Exchange (B2Systems)
- Ferramentas recuperação info. p/ documentos Web
 - Harvest (U. Colorado)
 - Strudel (ATT)
 - AltaVista (Digital)
- Mediadores na integração BD e documentos
 - Mediation products (Dyade - Bull and Inria)
 - Tsimmis (Stanford U.)

Alternativas: Implementação SGBDD



Dimensões do Problema

○ Distribuição

- Se os componentes do sistema estão localizados na mesma máquina ou não

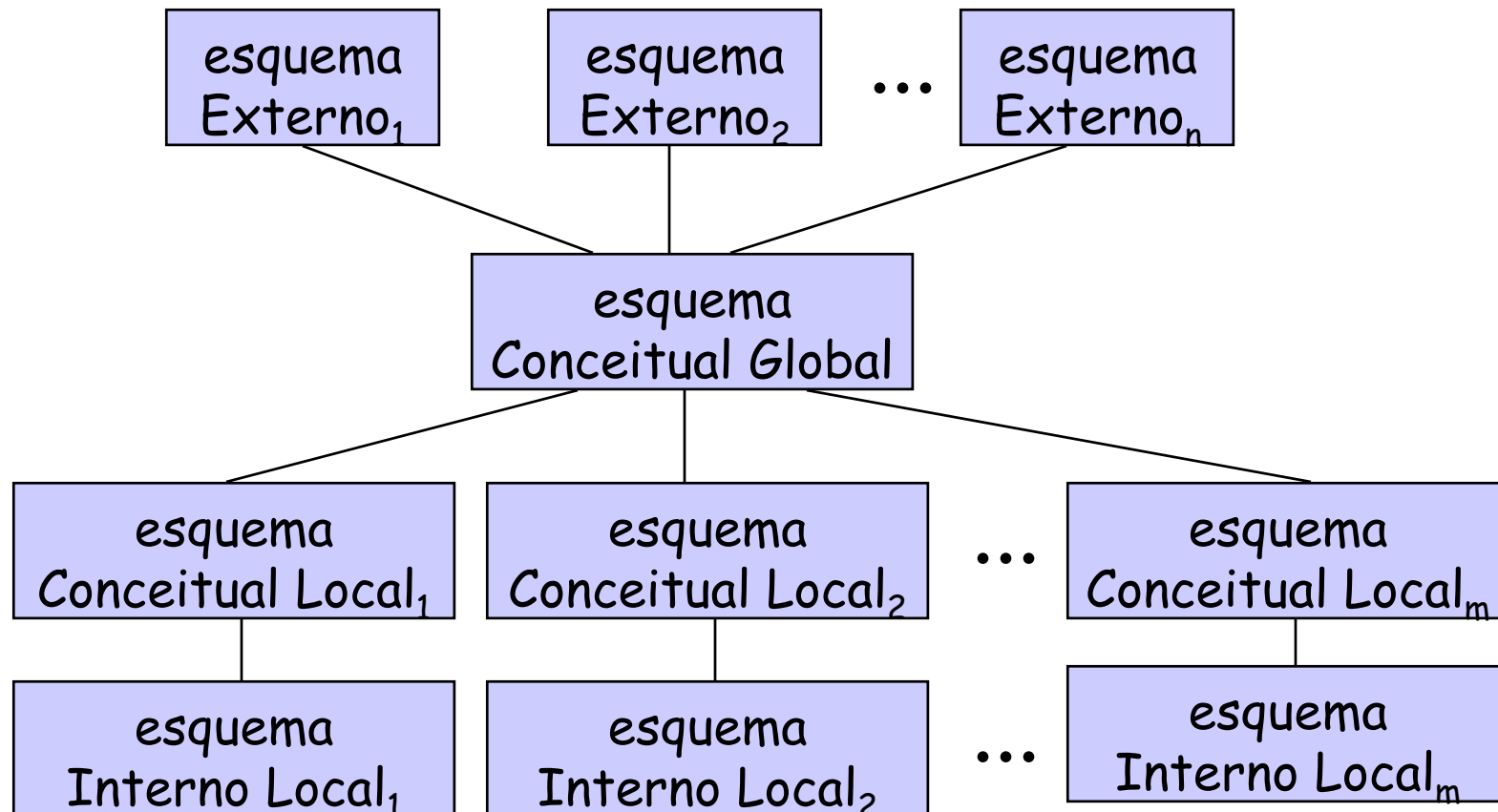
○ Heterogeneidade

- Vários níveis (hardware, comunicação, sistema operacional)
- SGBD importantes:
 - modelo de dados, linguagem de consultas, gerência de transações, algoritmos

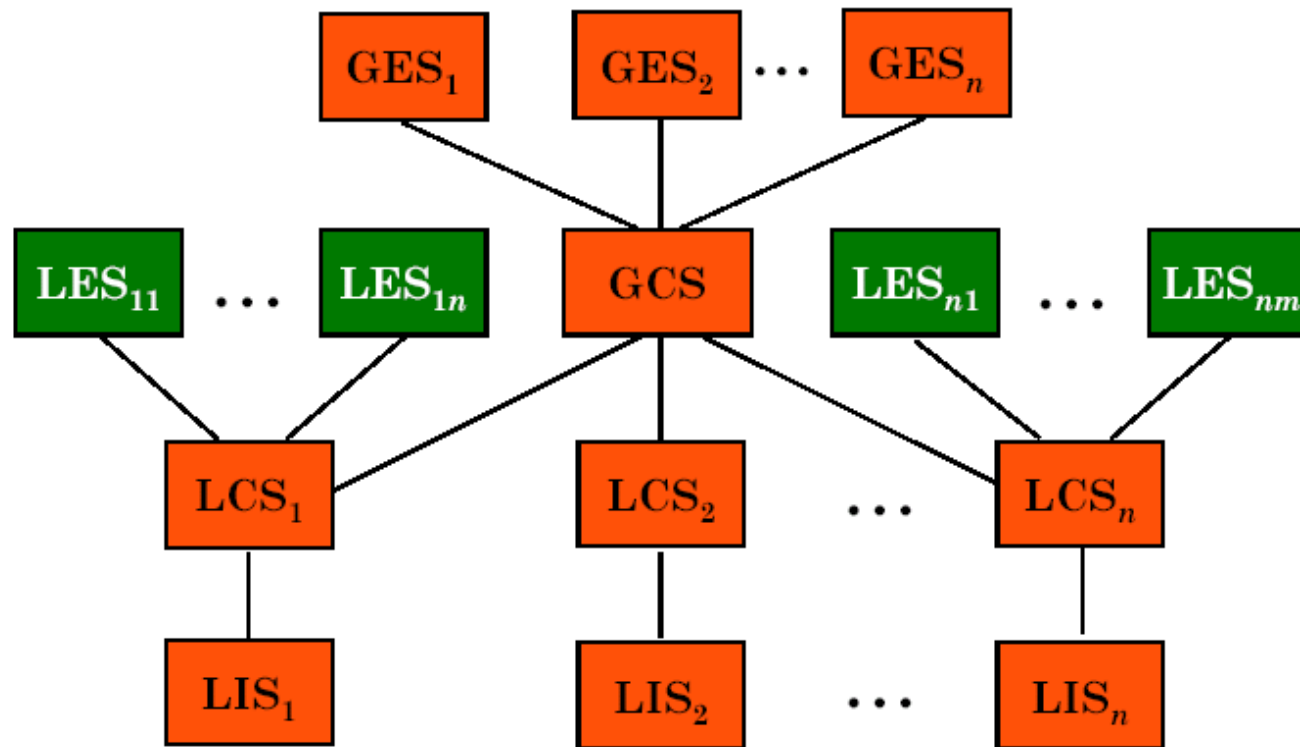
○ Autonomia

- Não é bem compreendida
 - Projeto, Comunicação e Execução

Arquitetura de SGBD-D (dados)



Arquitetura de Multi-SGBD (dados)



Bibliografia

- Introdução a arquiteturas de SGBD
- SGBD (ANSI/SPARC)
- SGBD Distribuído
 - Ozsu,M., Valduriez,P., *Principles of Distributed Database Systems*, Cap 4, Prentice-Hall, 1999.
- Cliente / Servidor
 - Ozsu,M., Valduriez,P., *Principles of Distributed Database Systems*, Cap 4, 16 Prentice-Hall, 1999.
 - Valduriez, P. *Application Servers*, Apresentação PUC, 1999.
 - *Oracle Application Server 4.0 Overview*, White paper,1998.
- Sistemas Heterogêneos
 - Ozsu,M., Valduriez,P., *Principles of Distributed Database Systems*, Cap 4, 16 Prentice-Hall, 1999.