



## 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

© 1998 M. Tamer Özsu & Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso

2

---

---

---

---

---

---

---

---

## Arquitetura

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

© 1998 M. Tamer Özsu & Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso

3

---

---

---

---

---

---

---

---

## 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.

© 1998 M. Tamer Özsu & Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattos

4

## 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?

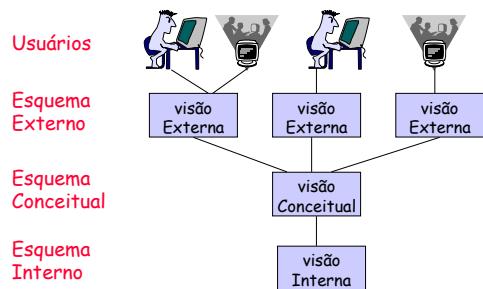
➤ Baseada em dados

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

© 1998 M. Tamer Özsu & Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso

5

## Arquitetura ANSI/SPARC (dados)



© 1998 M. Tamer Özsü & Patrick Valdoriez, com tradução livre de Marta Mattoso

6

**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

© 1998 M. Tamer Özsu &amp; Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso

7

---

---

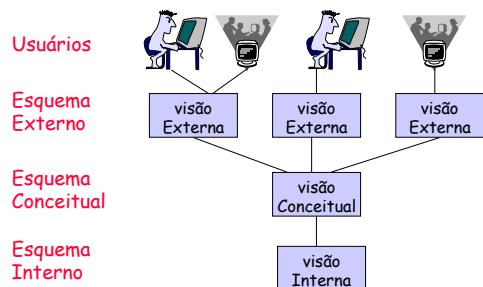
---

---

---

---

---

**Arquitetura ANSI/SPARC (dados)**

© 1998 M. Tamer Özsu &amp; Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso

8

---

---

---

---

---

---

---

**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)
  }
]

```

© 1998 M. Tamer Özsu &amp; Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso

9

---

---

---

---

---

---

---

### 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)
  }
]

```

© 1998 M. Tamer Özsu &amp; Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso

10

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### 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)
  }
]

```

© 1998 M. Tamer Özsu &amp; Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso

11

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### 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

```

© 1998 M. Tamer Özsu &amp; Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso

12

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## 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
```

© 1998 M. Tamer Özsu & Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso

13

## 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)
    }
]

```

© 1998 M. Tamer Özsu & Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso

14

## 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)
    }
]

```

© 1998 M. Tamer Özsu & Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso

15

**Roteiro**

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

© 1998 M. Tamer Özsu &amp; Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso

16

---

---

---

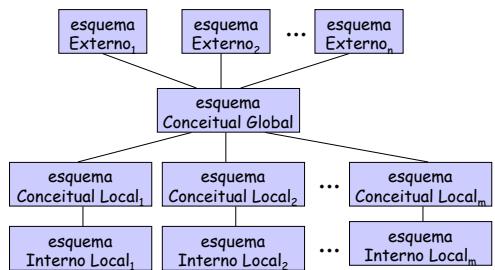
---

---

---

---

---

**Arquitetura de SGBD Distribuído**

© 1998 M. Tamer Özsu &amp; Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso

17

---

---

---

---

---

---

---

---

**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

© 1998 M. Tamer Özsu &amp; Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso

18

---

---

---

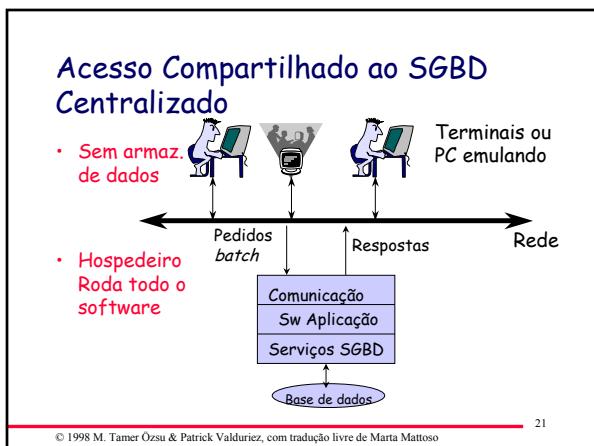
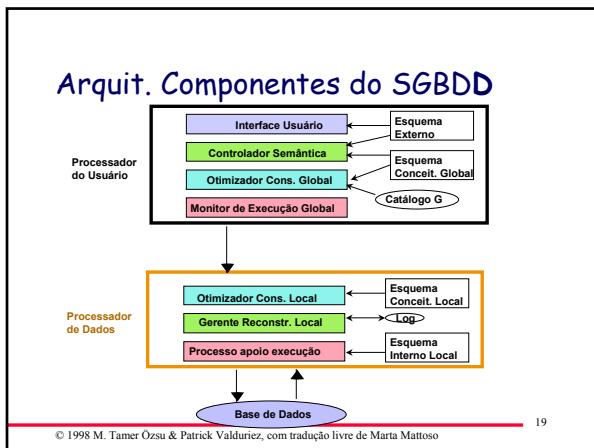
---

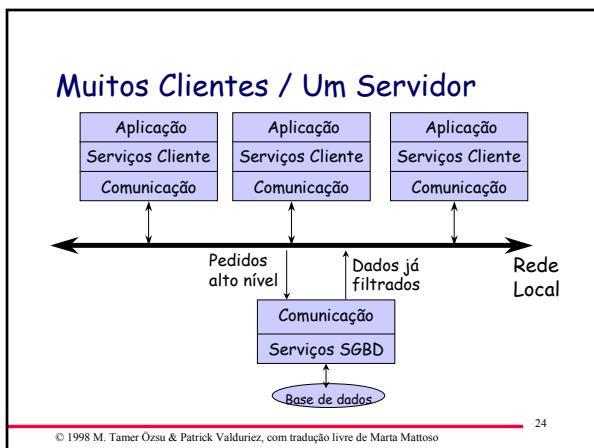
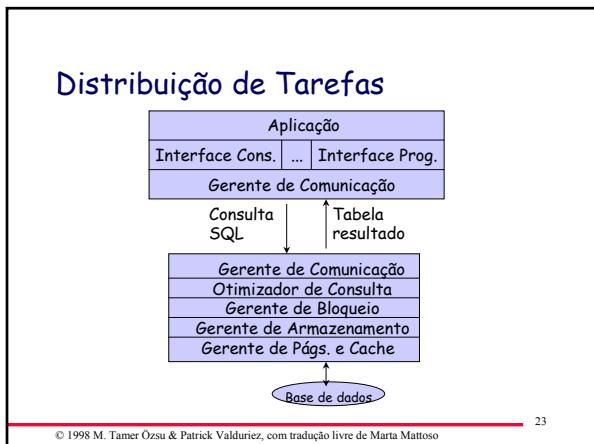
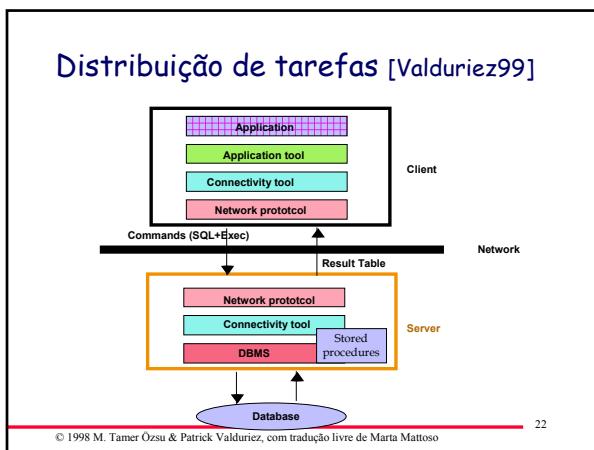
---

---

---

---





### 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

© 1998 M. Tamer Özsu & Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso

25

---

---

---

---

---

---

---

### 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

© 1998 M. Tamer Özsu & Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso

26

---

---

---

---

---

---

---

### 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

© 1998 M. Tamer Özsu & Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso

27

---

---

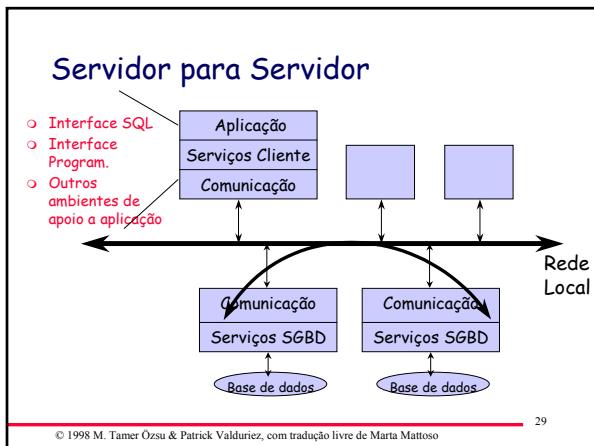
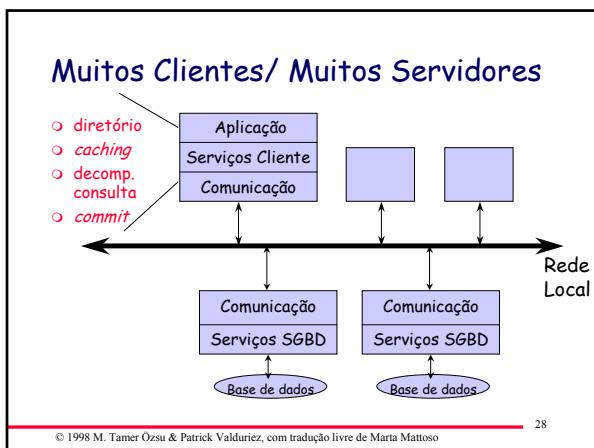
---

---

---

---

---



**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

© 1998 M. Tamer Özsu &amp; Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso

31

---

---

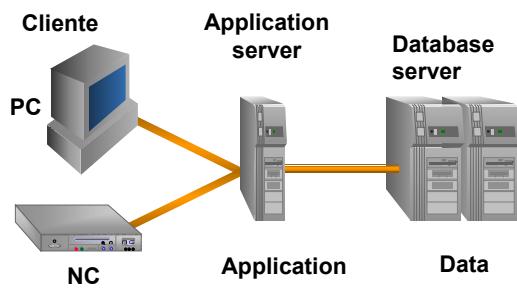
---

---

---

---

---

**Cliente/Servidor 3 camadas [Valduriez99]**

© 1998 M. Tamer Özsu &amp; Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso

32

---

---

---

---

---

---

---

**Vantagens - três camadas (3-tier)**

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

© 1998 M. Tamer Özsu &amp; Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso

33

---

---

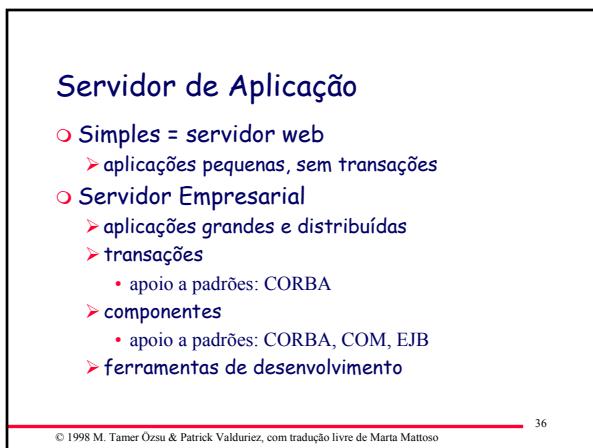
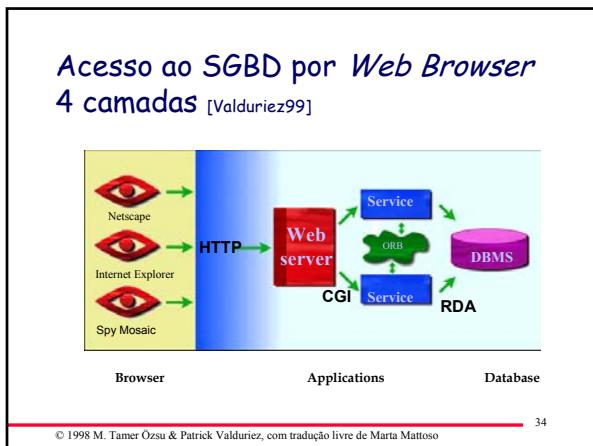
---

---

---

---

---



**Roteiro**

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

© 1998 M. Tamer Özsu &amp; Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso

37

---

---

---

---

---

---

---

**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

© 1998 M. Tamer Özsu &amp; Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso

38

---

---

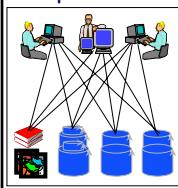
---

---

---

---

---

**Arquiteturas de integração****Acoplam. fraco**

Um módulo de acesso por aplicação

**Integrado**

Um mediador por domínio

39

© 1998 M. Tamer Özsu &amp; Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso

---

---

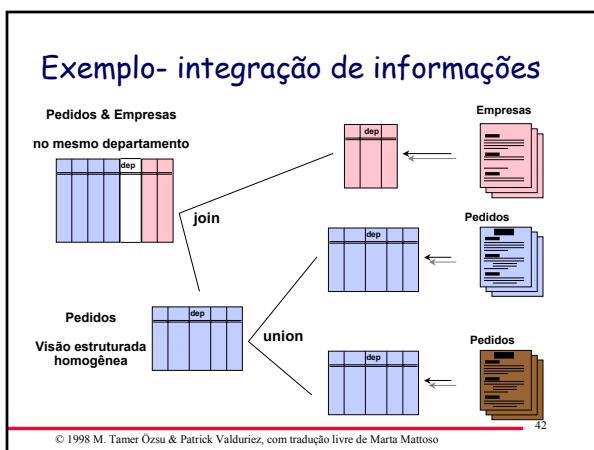
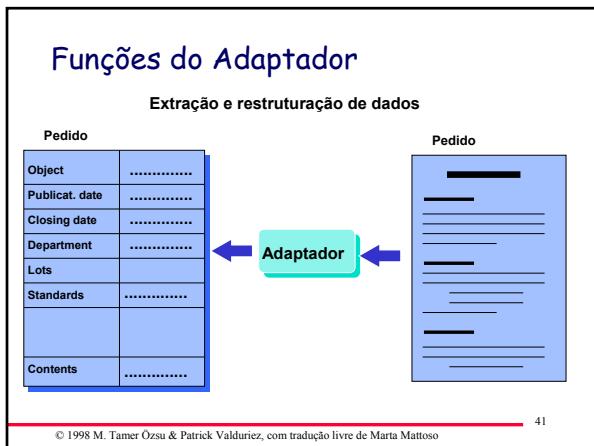
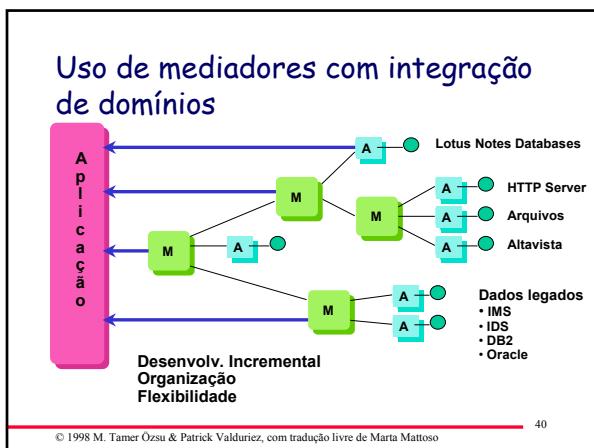
---

---

---

---

---

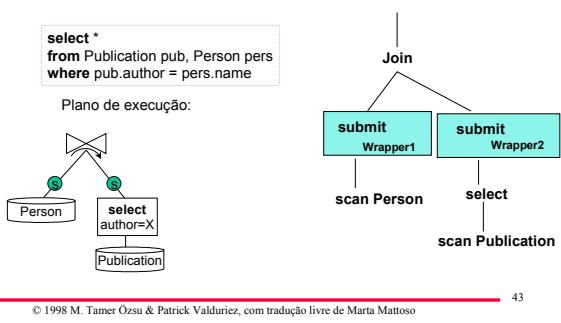


## Exemplo- integração de informações

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

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

## Plano de execução:



© 1998 M. Tamer Özsu & Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso

43

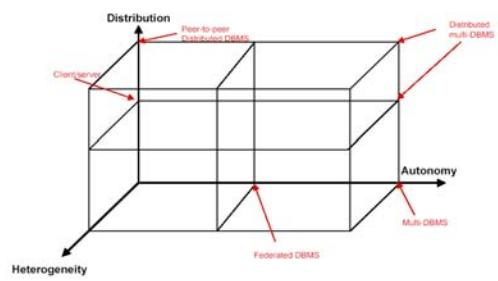
Produtos de Integração de Info.

- 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)
    - Tsimmiss (Stanford U.)

© 1998 M. Tomás Óscar & Patricio Valdusio - com tradução livre do Mestre Mettoco

44

## Alternativas: Implementação SGBDD



© 1998 M. Tamer Özsu & Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso

45

### 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

© 1998 M. Tamer Özsu &amp; Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso

46

---

---

---

---

---

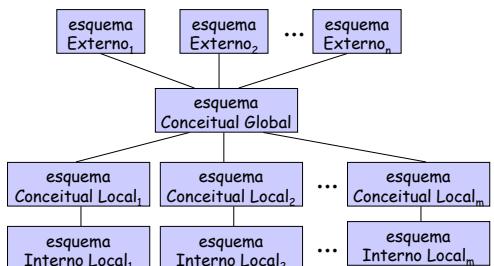
---

---

---

---

### Arquitetura de SGBD-D (dados)



© 1998 M. Tamer Özsu &amp; Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso

47

---

---

---

---

---

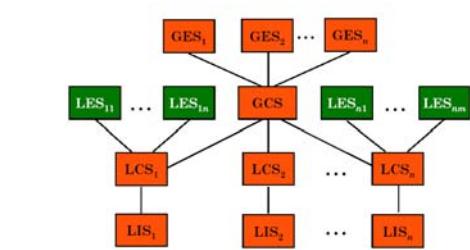
---

---

---

---

### Arquitetura de Multi-SGBD (dados)



© 1998 M. Tamer Özsu &amp; Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso

48

---

---

---

---

---

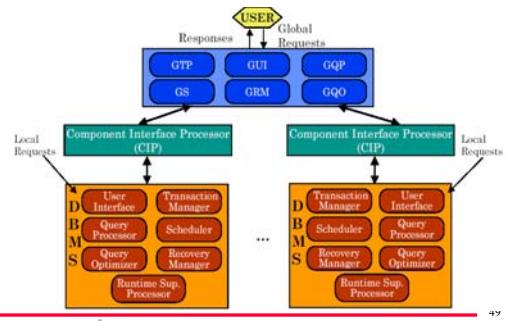
---

---

---

---

### Arquitetura de Multi-SGBD (comp.)



© 1998 M. Tamer Özsu & Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso

### 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.

© 1998 M. Tamer Özsu & Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso