

cin.ufpe.br



**Centro
de Informática**
U · F · P · E


Bancos de Dados Distribuídos e Móveis

Bernadette Farias Lóscio
(slides adaptados de Fernando Fonseca
& Ana Carolina Salgado)




UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

Agenda



- Introdução
- Modelos de arquitetura para SGBD distribuído
- Arquiteturas de SGBD distribuídos
- Aspectos do diretório global



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

Graduação

cin.ufpe.br
2

Arquitetura



- A estrutura de um sistema é definida pela sua arquitetura
 - Definição dos componentes, a função de cada componente, o inter-relacionamento e interações entre esses componentes
- A especificação da arquitetura
 - Identificação de vários módulos com suas interfaces e inter-relacionamentos de dados e fluxos de controles
- Arquiteturas de referência para sistemas em larga escala (sistemas comerciais)



Arquitetura de SGBDD



- O principal objetivo é estruturar o SGBDD, de modo a prover as funcionalidades
 - Gerenciamento transparente de dados distribuídos
 - Confiabilidade em transações distribuídas
 - Desempenho otimizado
 - Expansão de sistemas mais fácil




Padronização de SGBD

- **Modelo de referência**
 - Uma estrutura conceitual cujo propósito é dividir o trabalho de padronização em partes gerenciáveis e mostrar em um nível geral como estas partes se relacionam umas com as outras
- **Abordagens**
 - **Baseada em componentes**
 - Componentes de um sistema são definidos junto com o inter-relacionamento entre os componentes


UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
Graduação
cin.ufpe.br
5

Padronização de SGBD

- **Abordagens (Cont.)**
 - **Baseada em funções**
 - Classes de usuários são identificados junto com a funcionalidade que o sistema deverá prover para cada classe
 - **Baseada em dados**
 - Identificar os diferentes tipos de descrição dos dados e especificar as unidades funcionais que obterão e/ou usarão os dados de acordo com essas visões


UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
Graduação
cin.ufpe.br
6

Padronização de SGBD

- **Análise**
 - **Baseada em componentes**

Vantagem - possui uma visão completa de todos os inter-relacionamentos do sistema, facilitando o projeto

Desvantagem - não oferece informação sobre os objetivos e dados a serem utilizados
 - **Baseada em funções**

Vantagem - possui clareza na especificação dos objetivos do sistema

Desvantagem - oferece pouca informação sobre como os objetivos serão atingidos ou o nível de complexidade do sistema



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
Graduação
cin.ufpe.br ⁷

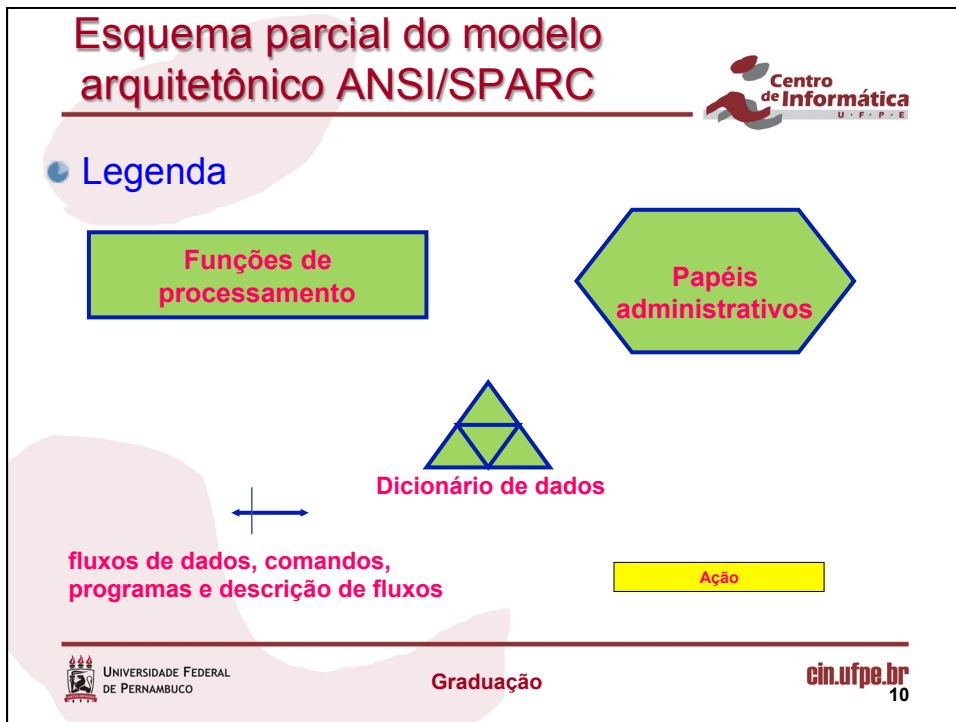
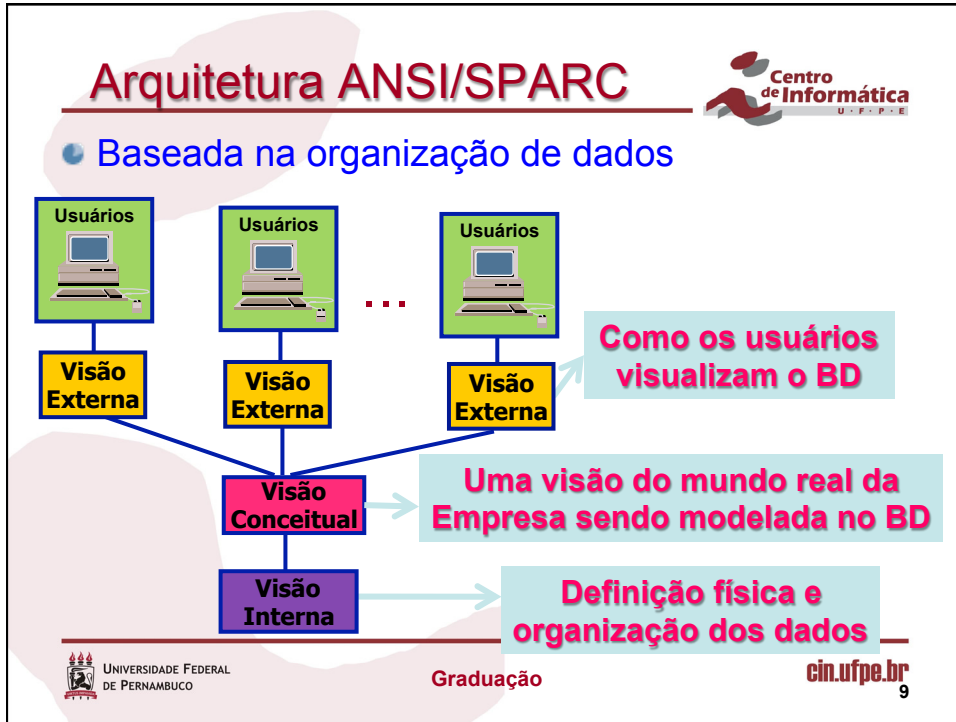
Padronização de SGBD

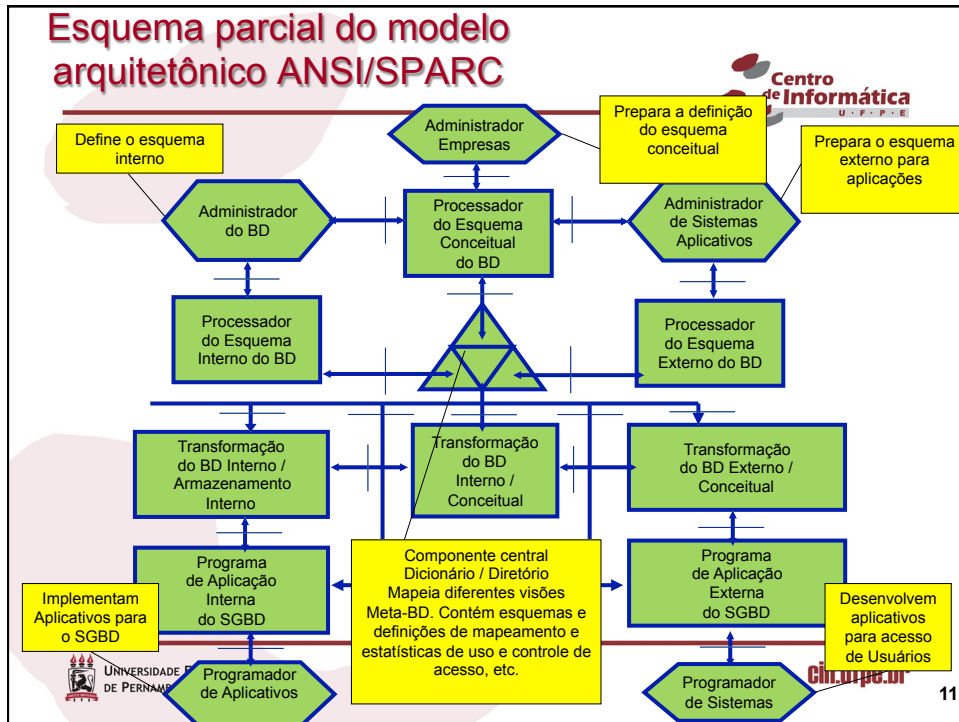
- **Análise (Cont.)**
 - **Baseada em dados**

Vantagem - dá importância central ao dado. É especificada uma estrutura arquitetônica que define as unidades funcionais que perceberão ou usarão os dados.

Desvantagem - não dá para criar um modelo de arquitetura completo sem os módulos funcionais


UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
Graduação
cin.ufpe.br ⁸





Modelos arquitetônicos



- Modos pelos quais vários bancos de dados podem compartilhar diversos SGBDs.
- Os sistemas podem ser classificados de acordo com as seguintes características:
 - **Autonomia**
 - **Heterogeneidade**
 - **Distribuição**

Modelos Arquitetônicos de SGBDD



Autonomia

- Refere-se à distribuição de controle, indicando o grau no qual SGBDs individuais podem operar de forma independente
 - Autonomia de projeto - Os SGBDs são livres para usar os modelos de dados e as técnicas de gerenciamento de transações que preferirem
 - Autonomia de comunicação - habilidade de um SGBD componente decidir como se comunicar com outros SGBDs
 - Autonomia de execução - habilidade de um SGBD componente executar operações locais da maneira que ele queira fazer



UNIVERSIDADE FEDERAL
DE PERNAMBUCO

Graduação

cin.ufpe.br
13

Modelos Arquitetônicos de SGBDD



Autonomia dos sistemas

- Firmemente integrados - os dados estão logicamente centralizados em um BD. Um dos SGBDs fica no controle do processamento das requisições dos usuários
- Semi-autônomos - são SGBDs que operam independentemente, mas decidiram participar de uma federação para compartilhar seus dados locais. Cada um desses SGBDs determina que partes de seus próprios BDs serão acessíveis por usuários de outros SGBDs. Não são sistemas completamente autônomos porque precisam ser modificados para habilitar a troca de informações com os demais
- Isolamento total - os sistemas individuais são SGBDs isolados (stand-alone) e não se comunicam com outros SGBD. Não existe um controle global sobre a execução de SGBDs individuais.



UNIVERSIDADE FEDERAL
DE PERNAMBUCO

Graduação

cin.ufpe.br

Modelos Arquitetônicos de SGBDD



- Distribuição física dos dados
 - Lida com a distribuição física de dados sobre vários sites
 - Cliente/servidor - Concentra a tarefa de gerenciamento de dados em servidores, enquanto o clientes se concentram em fornecer o ambiente do aplicativo, incluindo a interface com o usuário
 - Não hierárquica (ou distribuição total) - Cada máquina tem toda a funcionalidade de SGBD e pode se comunicar com outras máquinas para executar consultas e transações



UNIVERSIDADE FEDERAL
DE PERNAMBUCO

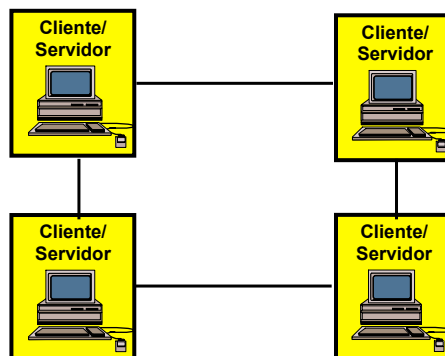
Graduação

cin.ufpe.br
15

Modelos Arquitetônicos de SGBDD



- Distribuição não-hierárquica (ponto-a-ponto)



UNIVERSIDADE FEDERAL
DE PERNAMBUCO

Graduação

cin.ufpe.br
16

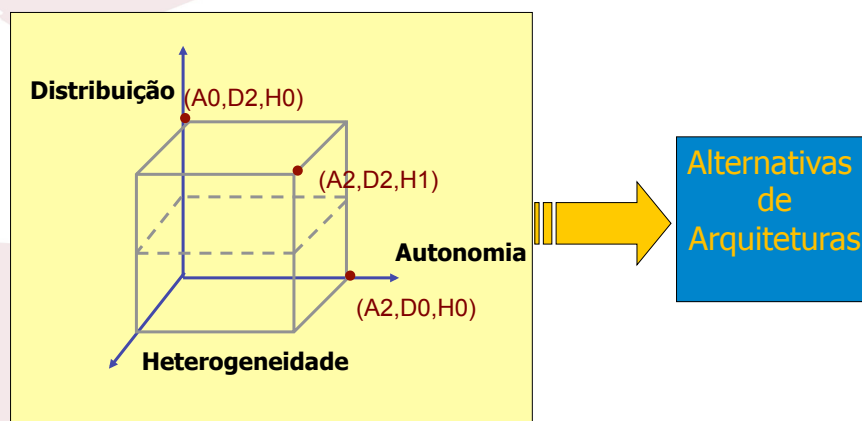
Modelos Arquitetônicos de SGBDD



Heterogeneidade

- Vários níveis (hardware, subsistemas de comunicação, sistemas operacionais)
- SGBD
 - Modelo de dados, linguagem de consulta, algoritmos (protocolos) de gerenciamento de transações

Modelos Arquitetônicos de SGBDD



Alternativas de Arquiteturas



- Identificadas por dimensões
 - Dimensões: A (Autonomia), D (Distribuição) e H (Heterogeneidade)
 - Alternativas: números 0, 1 ou 2
 - A: 0 (firme integração), 1 (sistemas semi-autônomos) e 2 (isolamento total)
 - D: 0 (sem distribuição), 1 (sistemas cliente/servidores) e 2 (distribuição ponto-a-ponto)
 - H: 0 (sistemas homogêneos) e 1 (sistemas heterogêneos)



UNIVERSIDADE FEDERAL
DE PERNAMBUCO

Graduação

cin.ufpe.br
19

Alternativas de Arquiteturas



- (A0, D2, H0) - SGBDs homogêneos distribuídos ponto-a-ponto (não-hierárquico)
- (A2, D2, H1) - Sistemas multi-BD heterogêneos distribuídos
- (A0, D0, H0) - Sistemas compostos, logicamente integrados
- (A0, D0, H1) - Múltiplos gerenciadores de dados heterogêneos que fornecem uma visão integrada para o usuário
- (A0, D1, H0) - BD Distribuído com uma visão integrada dos dados para os usuários (distribuição cliente/servidor)



UNIVERSIDADE FEDERAL
DE PERNAMBUCO

Graduação

cin.ufpe.br
20

Alternativas de Arquiteturas



- (A0, D2, H0) - Ambiente completamente distribuído com uma visão integrada dos dados para os usuários, cada máquina fornece funcionalidades idênticas.
- (A1, D0, H0) - SGBD Federados. Sistemas semi-autônomos, autonomia na execução e disponíveis para cooperar entre si para atender as requisições dos usuários aos múltiplos BD
- (A1, D0, H1) - SGBD Heterogêneos Federados, fornece uma visão integrada para os usuários “escondendo” a autonomia e heterogeneidade dos sistemas com uma interface comum



UNIVERSIDADE FEDERAL
DE PERNAMBUCO

Graduação

cin.ufpe.br
21

Alternativas de Arquiteturas



- (A1, D1, H1) - SGBD Distribuídos, Heterogêneos Federados. Possuem distribuição através da localização de sistemas em diferentes máquinas. A distribuição traz problemas que podem ser tratados pelas técnicas para SGBD Distribuídos Homogêneos e Não-Autônomos ((A0, D1, H0) e (A0, D2, H0)).
- (A2, D0, H0) - SMBD (Multi-SGBD) possui características dos componentes não terem conceito de cooperação e nem sabem “conversar com os demais”. É uma coleção interconectada de BD autônomos. É o software que fornece o acesso transparente a eles. Não é realístico, pois, só ocorre em instalações múltiplas do mesmo SGBD ou em um conjunto de SGBD com funcionalidades e interface idênticas



UNIVERSIDADE FEDERAL
DE PERNAMBUCO

Mestrado / Doutorado

cin.ufpe.br
22

Alternativas de Arquitetura



- (A2, D0, H1) - Ocorre mais que (A1, D0, H1) pelas aplicações que acessam dados de múltiplos sistemas de armazenamento com características diferentes. Alguns podem não ser SGBD e não terem sido projetados para interoperar com outros softwares. O mesmo exemplo se aplica para (A1, D0, H1) quando os sistemas componentes não tiverem nenhum conceito de entrada na federação



Alternativas de Arquitetura



- (A2, D1, H1) e (A2, D2, H1) - SMBD Distribuído, onde os BD que compõem o SMBD são distribuídos em vários locais. A maior diferença na solução de problemas é que na distribuição cliente/servidor (A2, D1, H1) a interoperabilidade é delegada para o *middleware* (arquitetura em três camadas). A organização/gerenciamento do SMBD Distribuído é diferente SGBD Distribuído. Sistemas Multi-BD Distribuídos ou Centralizados podem ser homogêneos ou heterogêneos



Arquiteturas de SGBD Distribuído



Tipos de arquitetura cliente/servidor

- Mais simples - um servidor que é acessado por múltiplos clientes (múltiplos clientes-único servidor)
- Mais sofisticada - múltiplos servidores no sistema (múltiplos clientes-múltiplos servidores) com o gerenciamento das conexões para o servidor em cada cliente ou cada cliente conhece apenas “seu” servidor que se comunica com outros servidores



Arquiteturas de SGBD Distribuído




Tipos de arquitetura cliente/servidor (Cont.)

- A visão lógica dos dados é a mesma que os sistemas ponto-a-ponto, tem a aparência de um BD único. Na visão física os dados devem ser distribuídos



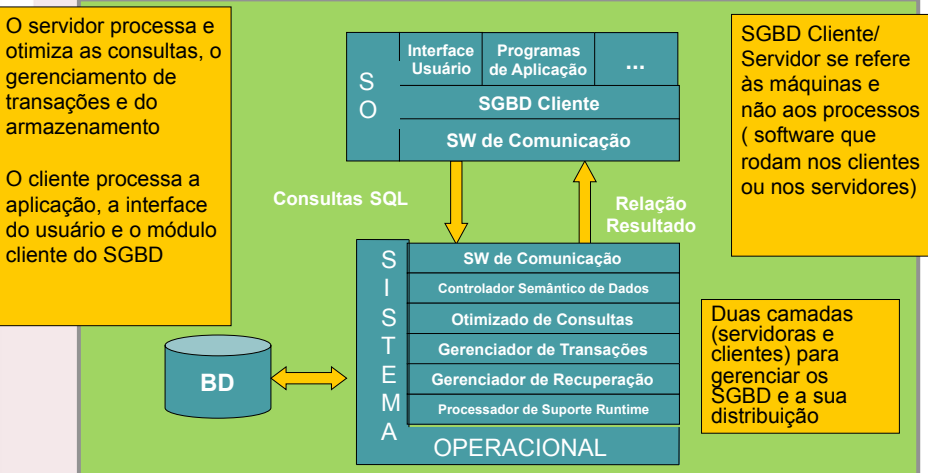
Arquiteturas de SGBD Distribuído



● **Arquitetura cliente-servidor de referência**


O servidor processa e otimiza as consultas, o gerenciamento de transações e do armazenamento

O cliente processa a aplicação, a interface do usuário e o módulo cliente do SGBD



SGBD Cliente/ Servidor se refere às máquinas e não aos processos (software que rodam nos clientes ou nos servidores)

Duas camadas (servidoras e clientes) para gerenciar os SGBD e a sua distribuição



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

Graduação

cin.ufpe.br
27

Arquiteturas de SGBD Distribuído



● **Arquitetura não-hierárquica**

- O modelo ANSI/SPARC é estendido pela adição do *GD/D – Global Directory / Dictionary*, que permite o mapeamento global requerido
- Os mapeamentos locais são executados pelo *LD / D – Local Directory / Dictionary*
- O gerenciamento do BD local é feito através das funções globais do SGBD
- Um componente manipula as interações com os usuários e outro o armazenamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

Graduação

cin.ufpe.br
28

Arquiteturas de SGBD Distribuído



Arquitetura não-hierárquica (Cont.)

• Fornece níveis de transparência

- A independência dos dados a partir do modelo
- A transparência de localização e replicação pela definição do esquemas conceituais locais e global e o mapeamento entre eles
- A transparência da rede, suportada pela definição do esquema conceitual global (o SGBDD traduz as consultas globais em grupos de consultas locais, que são executadas em diferentes locais)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

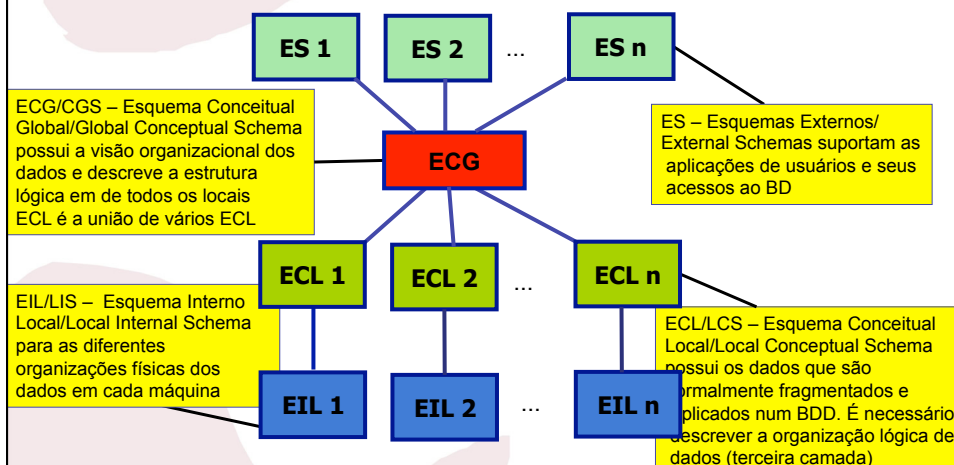
Graduação

cin.ufpe.br
29

Arquiteturas de SGBD Distribuído



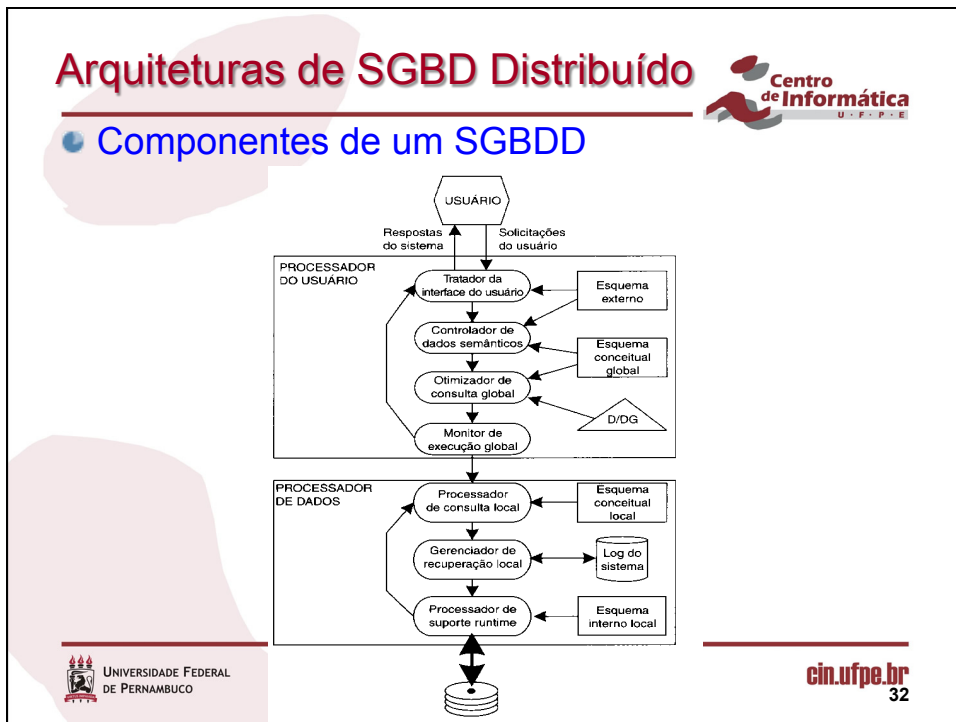
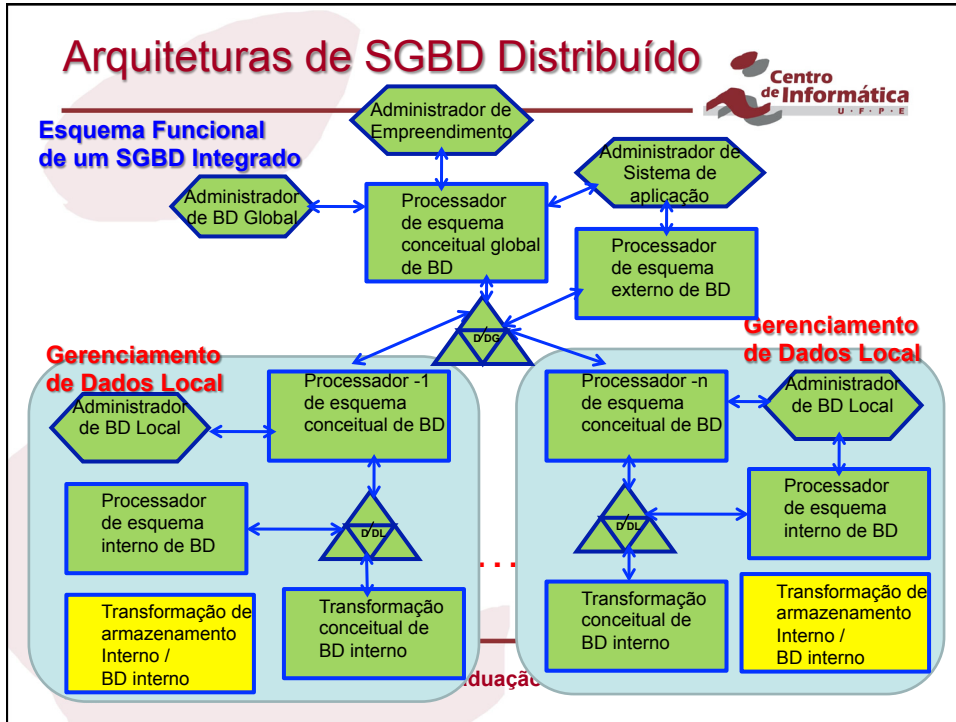
Arquitetura não-hierárquica de referência



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

Graduação

cin.ufpe.br
30



Arquiteturas de SGBD Distribuído



- **Tratador da interface do usuário**
 - ◆ Interpretação dos comandos do usuário à medida que eles chegam
 - ◆ Formatação dos dados do resultado conforme eles são enviados para o usuário
- **Controlador de dados semânticos**
 - ◆ Utiliza as restrições de integridade e as autorizações definidas como parte do esquema conceitual global, a fim de verificar se a consulta do usuário pode ser processada



UNIVERSIDADE FEDERAL
DE PERNAMBUCO

Graduação

cin.ufpe.br
33



Arquiteturas de SGBD Distribuído



- **Otimizador e decompositor de consultas globais**
 - ◆ Determina uma estratégia de execução para minimizar uma função de custo
 - ◆ Converte as consultas globais em consultas locais, usando os esquemas conceituais globais, assim como o diretório global
- **Monitor de execução global**
 - ◆ Coordena a execução distribuída da solicitação do usuário
 - ◆ Durante a execução de consultas de forma distribuída, os monitores de execução em vários *sites* podem se comunicar uns com os outros



UNIVERSIDADE FEDERAL
DE PERNAMBUCO

Graduação

cin.ufpe.br
34



Arquiteturas de SGBD Distribuído



- **Processador (Otimizador) de consulta local**
 - É responsável pelo melhor caminho para acessar qualquer item de dados
 - Atua como um seletor de caminho de acesso
- **Gerenciador de recuperação local**
 - É responsável pela garantia de que o banco de dados local permanecerá consistente, mesmo quando ocorrerem falhas



Arquiteturas de SGBD Distribuído



- **Processador de suporte *runtime***
 - Acessa fisicamente o banco de dados, de acordo com os comandos físicos no escalonamento gerado pelo otimizador de consultas
 - É a interface para o sistema operacional e contém o gerenciador de *buffers* (ou *cache*) do BD, que é responsável por manter o cache em memória principal e gerenciar o acesso aos dados

