

Sistema Gestor de Bancos de Dados (SGBD)

Conceitos Gerais

Prof. Guilherme Tomaschewski Netto
guilherme.netto@gmail.com



Roteiro

- Contextualização
- Apresentação, um pouco de história

Legendas

- Nesta apresentação serão utilizadas algumas legendas:



Indica uma referência, para quem ficou curioso e quer aprofundar mais seus conhecimentos sobre o assunto



Indica uma referência importante, leitura obrigatória.

Competências desejadas

Para compreensão dos conceitos abordados é desejado que os alunos já tenham apropriado as seguintes competências:

- Conhecimentos sobre algoritmos e programação de computadores
- Conhecimentos sobre as principais estruturas de dados

SGBD

- SGBD = Sistema Gerenciador de Banco de Dados (Database Management System)
- Um software sofisticado para:
 - Armazenar dados de forma eficiente
 - Consultar dados obtendo respostas rápidas
 - Modificar dados concorrentemente.

SGBDs

Ponto de Vista Comercial

- Quantidades gigantescas de dados são coletados e armazenados em empresas, corporações, etc
 - Dados de comércio eletrônico,
 - Dados de navegação na internet
 - Dados de compras de clientes em grandes lojas de departamentos, supermercados,
 - Dados de transações bancárias, ou de cartão de crédito



SGBDs

Ponto de Vista Científico : Medicina, Biologia, Engenharia

- Dados coletados e armazenados a velocidades enormes (GB/hora)
 - Sensores remotos em satélites
 - Telescópios
 - Microarrays gerando dados de expressões de genes
 - Simulações científicas gerando terabytes de dados.



SGBD: Contextos em que são utilizados

- SGBDs são utilizados para manipular grandes volumes de dados:
 - Dados sobre empregados – alunos – contas bancárias – dados climatológicos, dados geológicos, etc.
- Atualmente, a área de Banco de Dados abrange todas os diversos tipos de dados em larga escala, envolvendo tecnologia sofisticada:
 - Busca na internet
 - Mineração de Dados (Data Mining).
 - Banco de Dados Científicos e Médicos.
 - Integração de Informação.

Ainda mais ...

- Você pode não notar, mas Bancos de Dados estão por trás de tudo o que você faz na Internet:
 - Buscas no Google
 - Compras nos sites da Amazon, do Mercado Livre, etc
- Um SGBD permite que consultas aos dados sejam respondidas de forma correta e rapidamente.

Mais ainda...

- Os SGBDs permitem a realização no banco de dados de diversas atividades (transações) por diferentes usuários “simultaneamente”
- Possuem mecanismos que permitem não confundir as diferentes ações: por exemplo, duas reservas simultâneas para o mesmo assento num determinado voo.

Conceitos Básicos

- **Dado:** fato do mundo real que está registrado e possui um significado implícito no contexto de um domínio de aplicação
 - *Exemplos: endereço, data de nascimento*
- **Informação:** dato útil que pode ser extraído direta ou indiretamente a partir dos dados
 - *Exemplo: endereço da Maria, idade*

Por quê usar BD?

- Considere o contexto (“passado”) de uma grande organização que NÃO utiliza BD
 - Exemplo: domínio da Universidade
 - Várias divisões gerenciais (com suas aplicações)
 - Grande volume de dados
 - Aplicações manipulam dados comuns

Acadêmica

Alunos
Professores
Disciplinas
Turmas

Espaço Físico

Centros
Departamentos
Cursos
Disciplinas

Pessoal

Centros
Departamentos
Professores
Funcionários

Gerenciamento de Dados sem BD

- Cada aplicação descreve os seus dados
 - Nomes e formatos próprios
 - Dados são particulares de cada aplicação (isolamento)
- Gerenciamento local
 - Procedimentos de manipulação de dados
 - Implementados pela própria aplicação
 - Implementados por *softwares* de gerenciamento de arquivos
 - Manipulação de dados em mais baixo nível
 - Varreduras em cadeias de *bytes*

Problemas com este Contexto

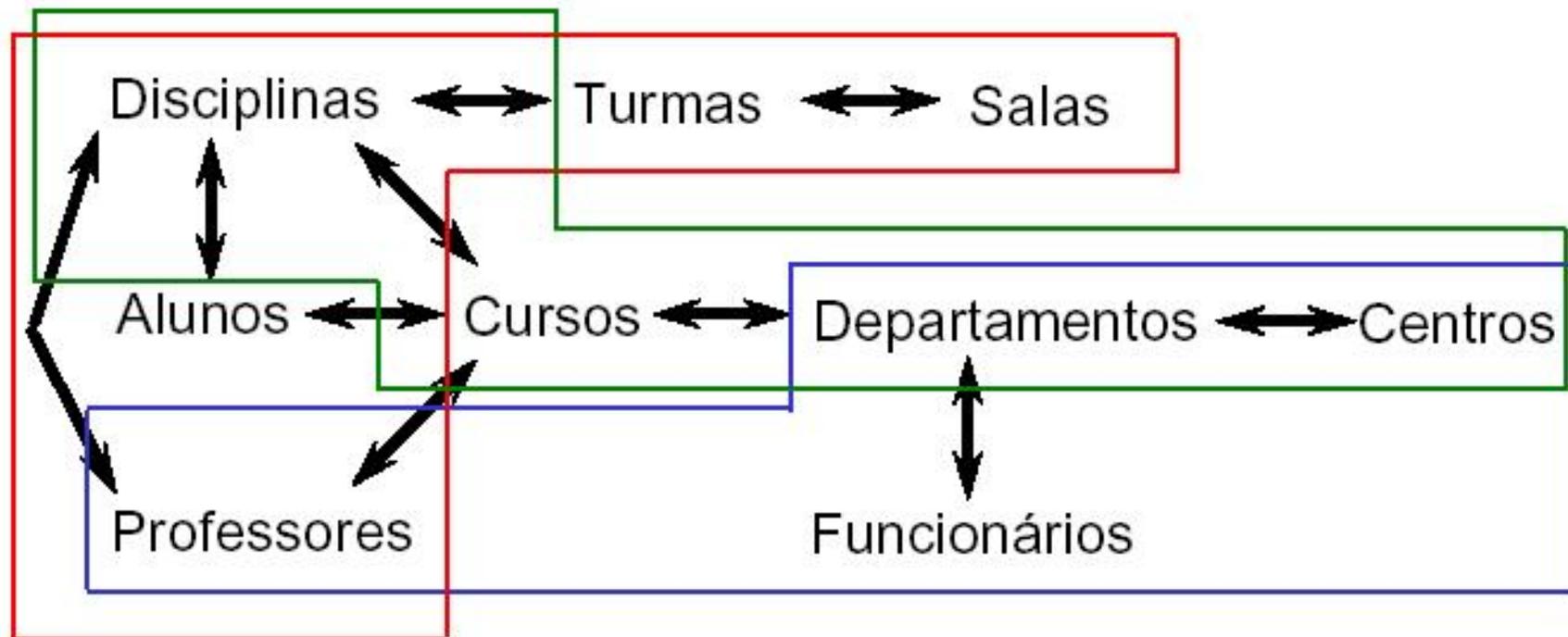
- **Redundância não-controlada**
- **Difícil manutenção**
 - Inclusão professor; alteração disciplina
- **Falta de padronização**
 - Dificulta integração e reutilização de programas
- **Formas restritas de acesso**
 - Novas operações de manipulação de dados exigem mudança no código da aplicação
- **Falta de segurança**
 - Exemplo: falha em uma operação

Utilização de um BD

- Evita (ou minimiza) estes problemas!
- Um BD é definido em mais detalhes como:

“Uma coleção de dados operacionais inter-relacionados e persistentes. Estes dados são gerenciados de forma independente dos programas que os utilizam, servindo assim a múltiplas aplicações de um Organização.”

Exemplo de um BD



- Visão da Divisão de Pessoal
- Visão da Divisão de Espaço Físico
- Visão da Divisão Acadêmica

Organização: Universidade

Vantagens do Uso de um BD

- Dados armazenados em um único local
 - *Evita-se redefinições, minimiza-se redundância*
- Dados compartilhados pelas aplicações
 - *Facilita integração de aplicações; evita redefinições*
- Maior independência de dados
 - *Novas operações de manipulação de dados não requerem modificação "pesada" no código da aplicação*
 - *Aplicações não se preocupam mais com o gerenciamento dos dados*
- Maior flexibilidade de acesso
 - *Linguagem para BD*
 - *Manipulação de dados em mais alto nível*
 - *Informa-se o QUÊ se deseja do BD e não COMO se deseja*

SGBD

- Definição:

“Sistema cujo objetivo principal é gerenciar o acesso e a correta manutenção dos dados armazenados em um banco de dados.”

- Funções básicas

- Métodos de acesso
- Integridade Semântica
- Segurança
- Concorrência
- Independência

Funções Básicas de um SGBD

- Métodos de acesso
 - *DDL (Data Definition Language)*
 - especificação do esquema do BD (dados e seus tipos de dados, índices, ...)
 - *DML (Data Manipulation Language)*
 - manipulação de dados (I, A, E, C)
- *processamento eficaz de consultas*
 - considera relacionamentos, predicados de seleção, volume de dados, índices, ...
 - exemplo: buscar professores que lecionam em turmas lotadas em salas do quarto andar

Funções Básicas de um SGBD

- Integridade semântica
 - garantia de dados sempre corretos com relação ao domínio de aplicação
 - exemplos
 - estados válidos para os dados (sexo: F/M)
 - relacionamentos válidos entre os dados (turma N:1 disciplina; apenas professores doutores lecionam disciplinas de pós-graduação)

Funções Básicas de um SGBD

- Segurança
 - evitar violação de consistência dos dados
 - segurança de acesso (usuários e aplicações)
 - matrizes de autorização
 - visões
 - segurança contra falhas (*recovery*)
 - monitoração de transações
 - Transação
 - conjunto de operações a serem realizadas no BD
 - princípio do “tudo ou nada”
 - categorias de falhas
 - transação, sistema e meio de armazenamento
 - manutenção de histórico de atualizações (*logs*) e *backups* do BD

Exemplos de Registros Históricos

Transação (transferência bancária)

```
begin transaction

update Contas
set saldo = saldo - 50.00
where número = 100

update Contas
set saldo = saldo + 50.00
where número = 200

commit transaction
```



```
...
<begin transaction T256>
...
<T256,update,Contas,100,
 500.00,450,00>
...
<T256,update,Contas,200,
 350.00,400,00>
...
<end transaction T256>
...
```

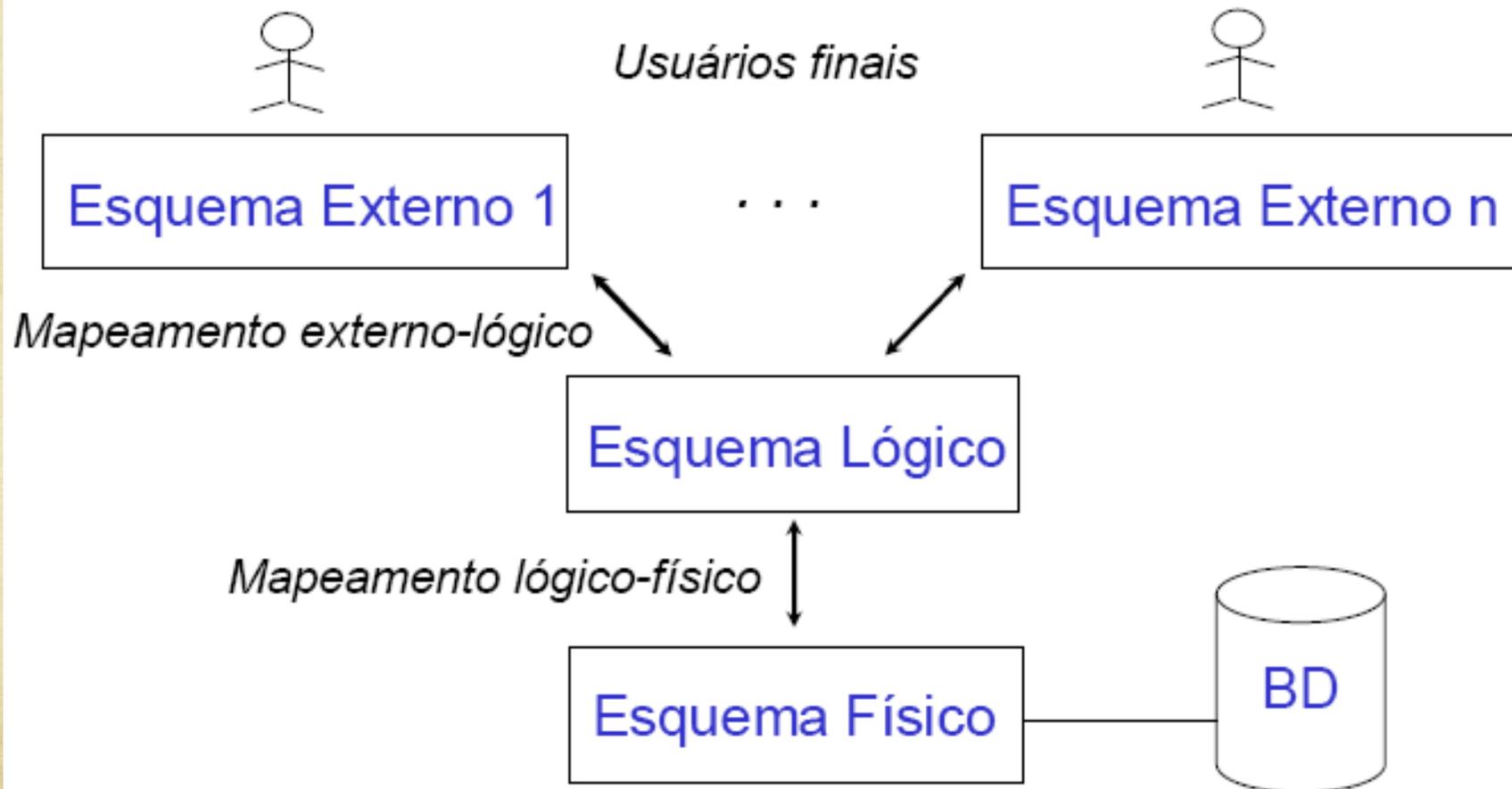
Arquivo de Log

Funções Básicas de um SGBD

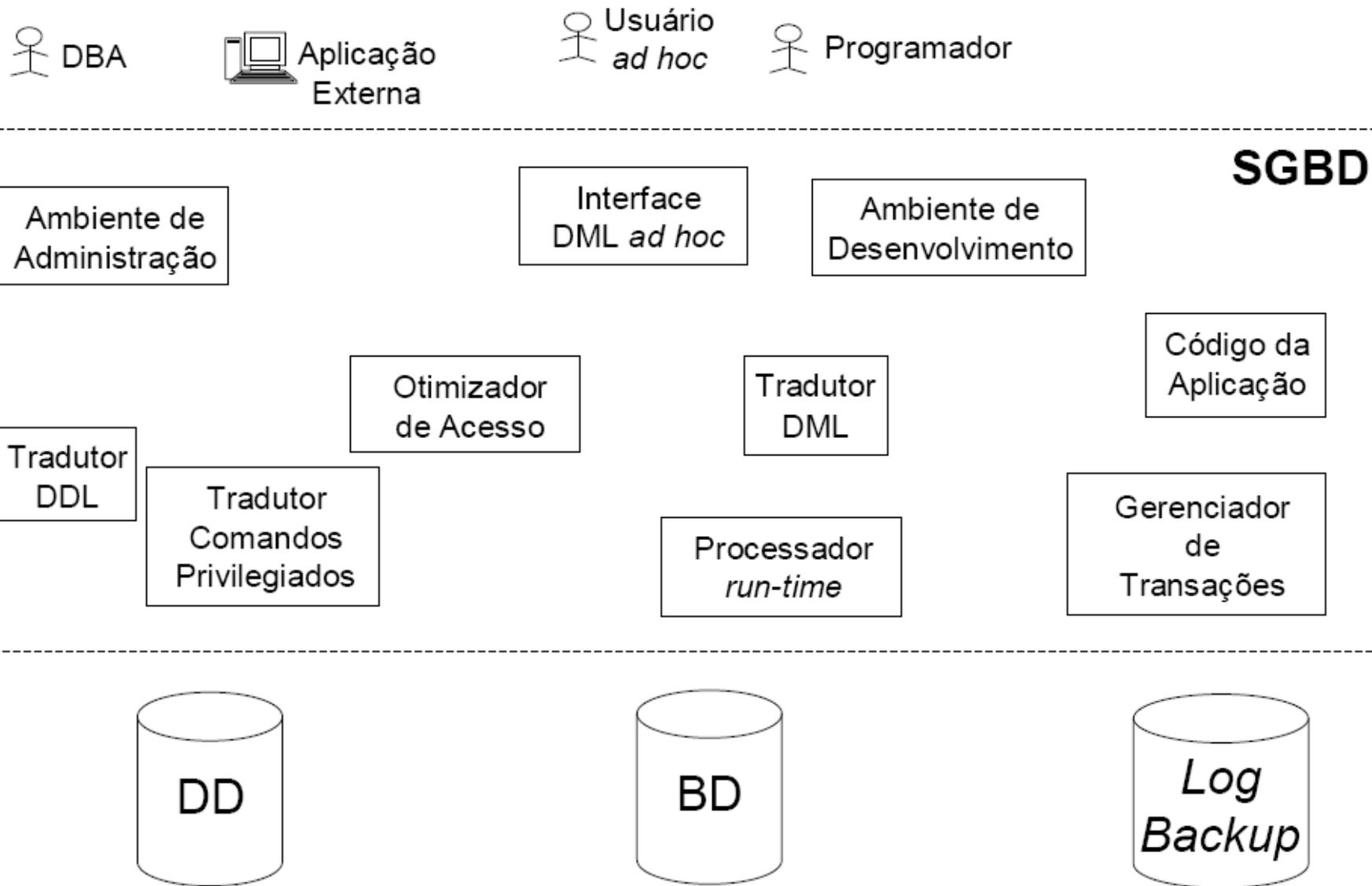
- Concorrência
 - evitar conflitos de acesso simultâneo a dados por transações (*scheduler*)
 - principais técnicas
 - bloqueio (*lock*) e *timestamp*
- Independência
 - transparência da organização dos dados
 - níveis de independência
 - *Independência física*
 - transparência de organização (esquema) física dos dados
 - exemplos: organização dos arquivos, indexação, distribuição, agrupamento
 - *Independência lógica*
 - transparência do esquema lógico do BD
 - exemplo: visões (vários esquemas externos)

Funções Básicas de um SGBD

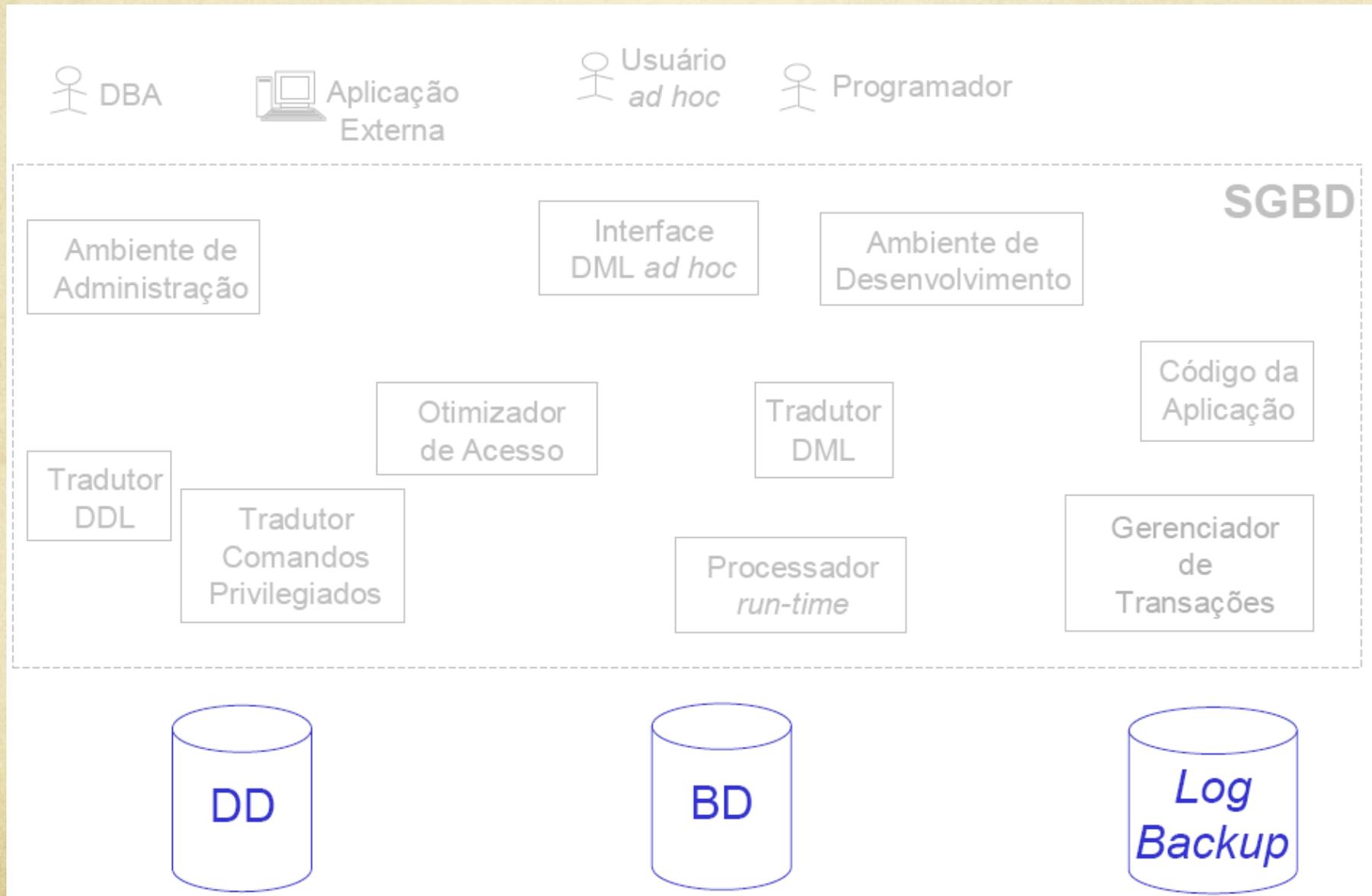
- Níveis de independência (níveis de abstração)
 - definem uma arquitetura de três esquemas



SGBD em Detalhe



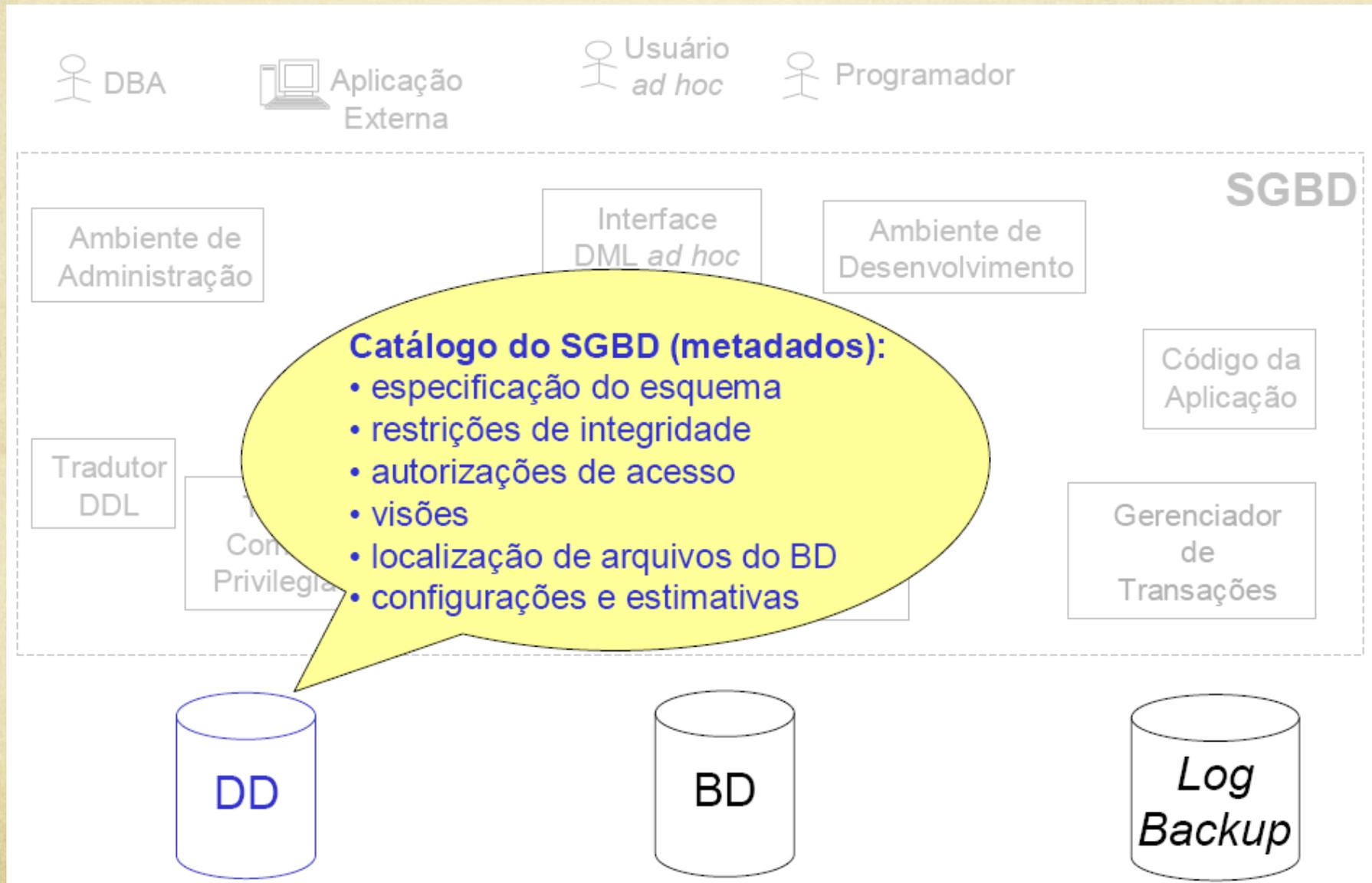
Meios de Armazenamento



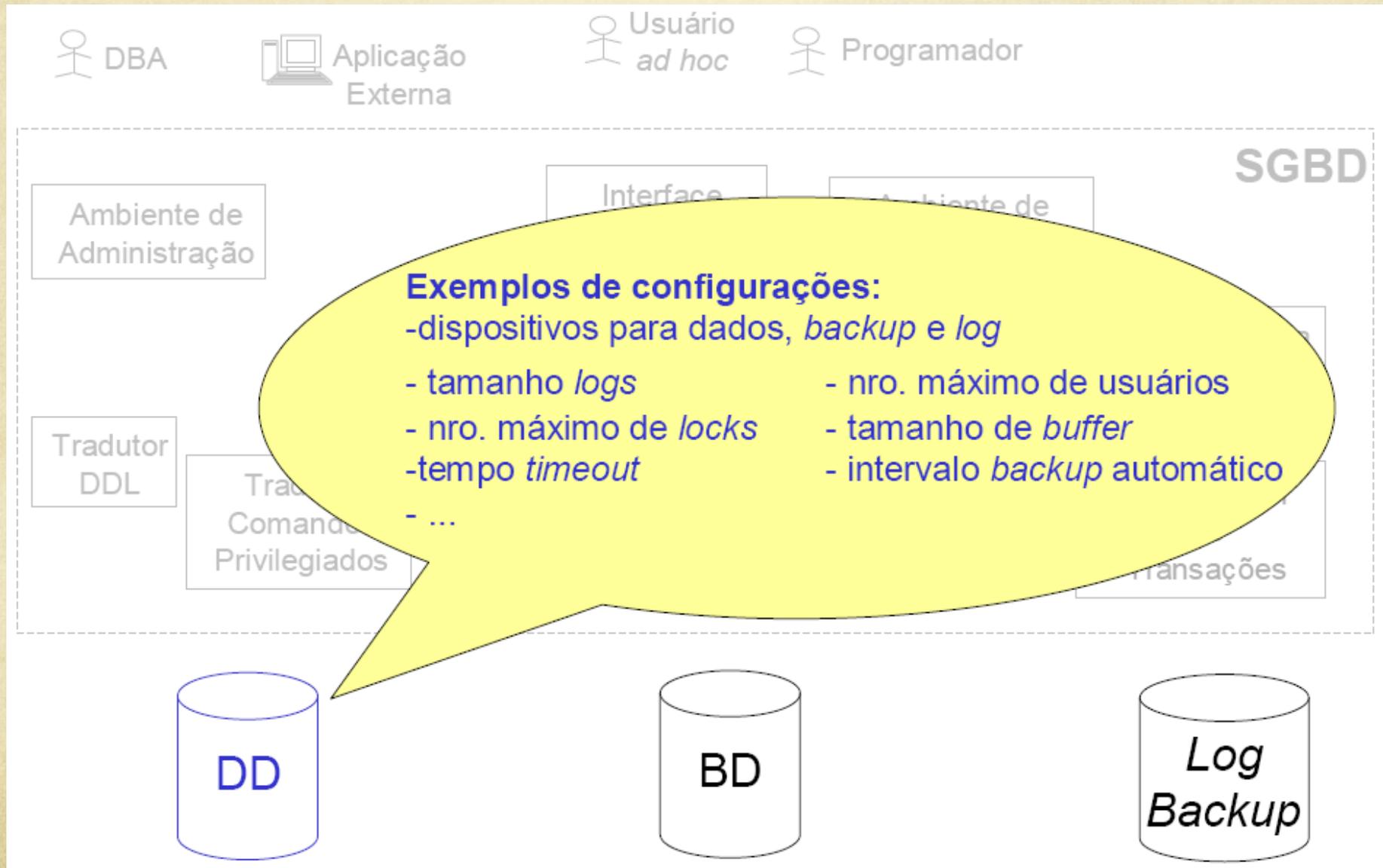
Meios de Armazenamento



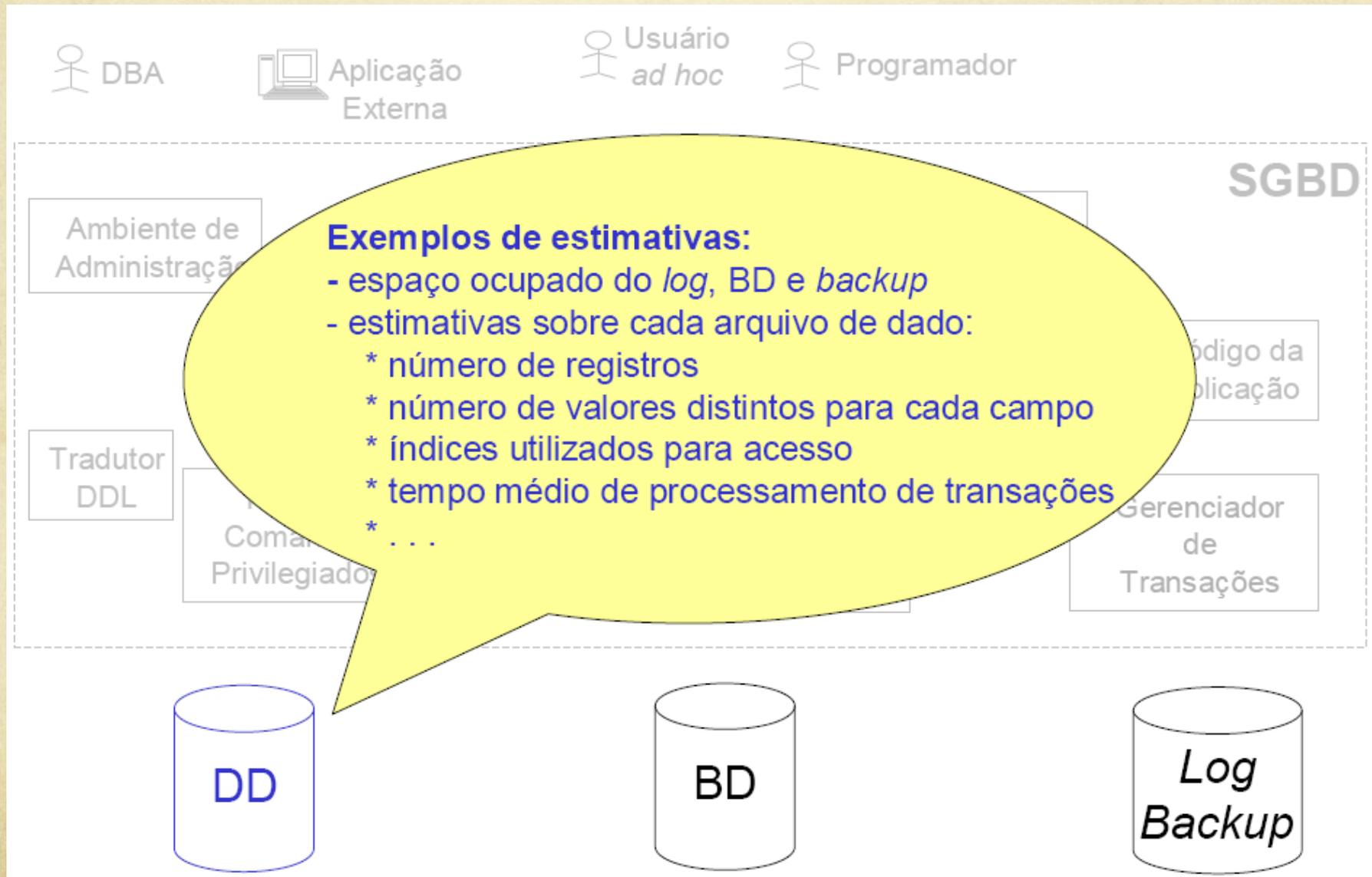
Meios de Armazenamento



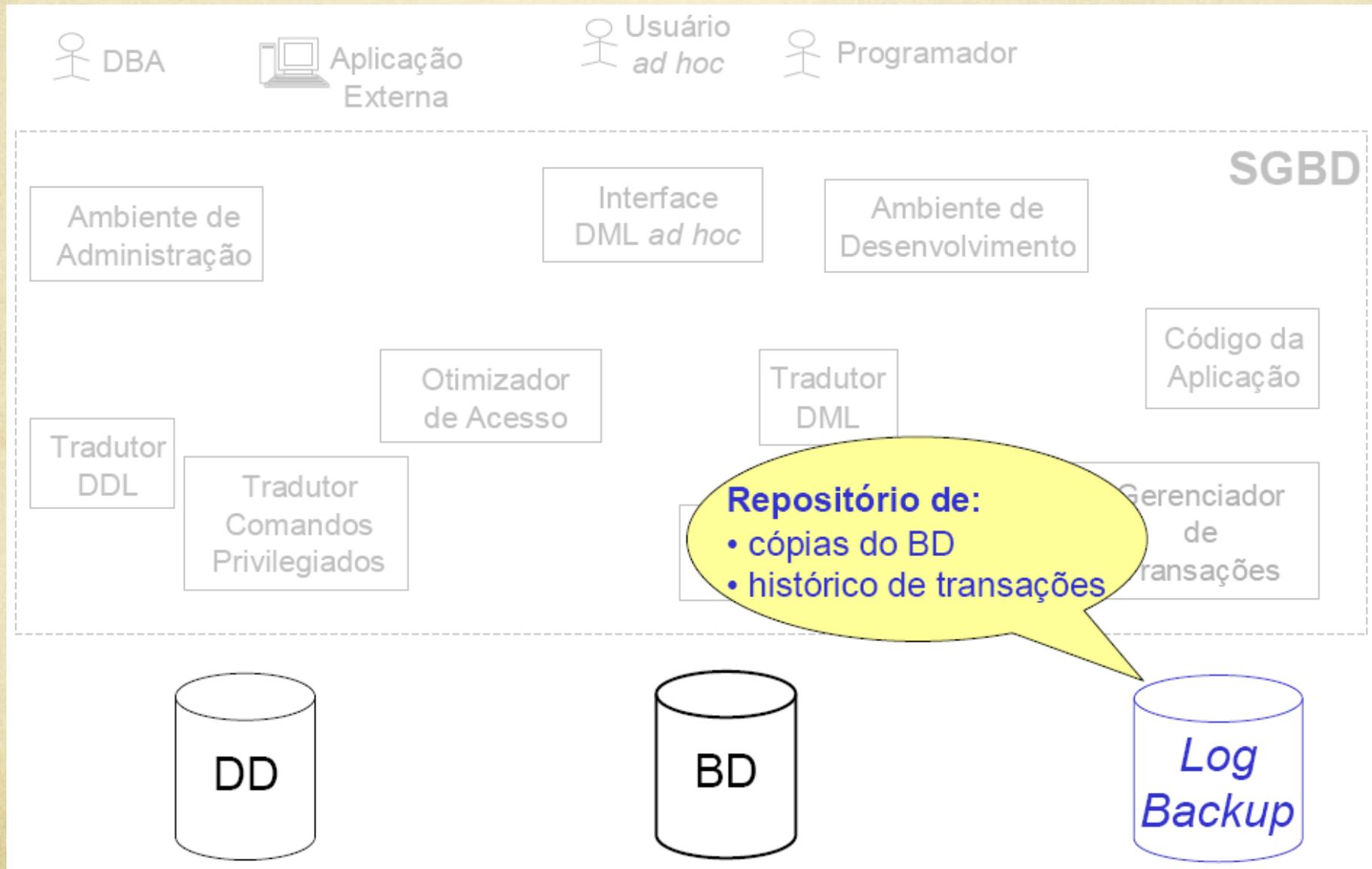
Meios de Armazenamento



Meios de Armazenamento



Meios de Armazenamento



Usuários do SGBD



DBA



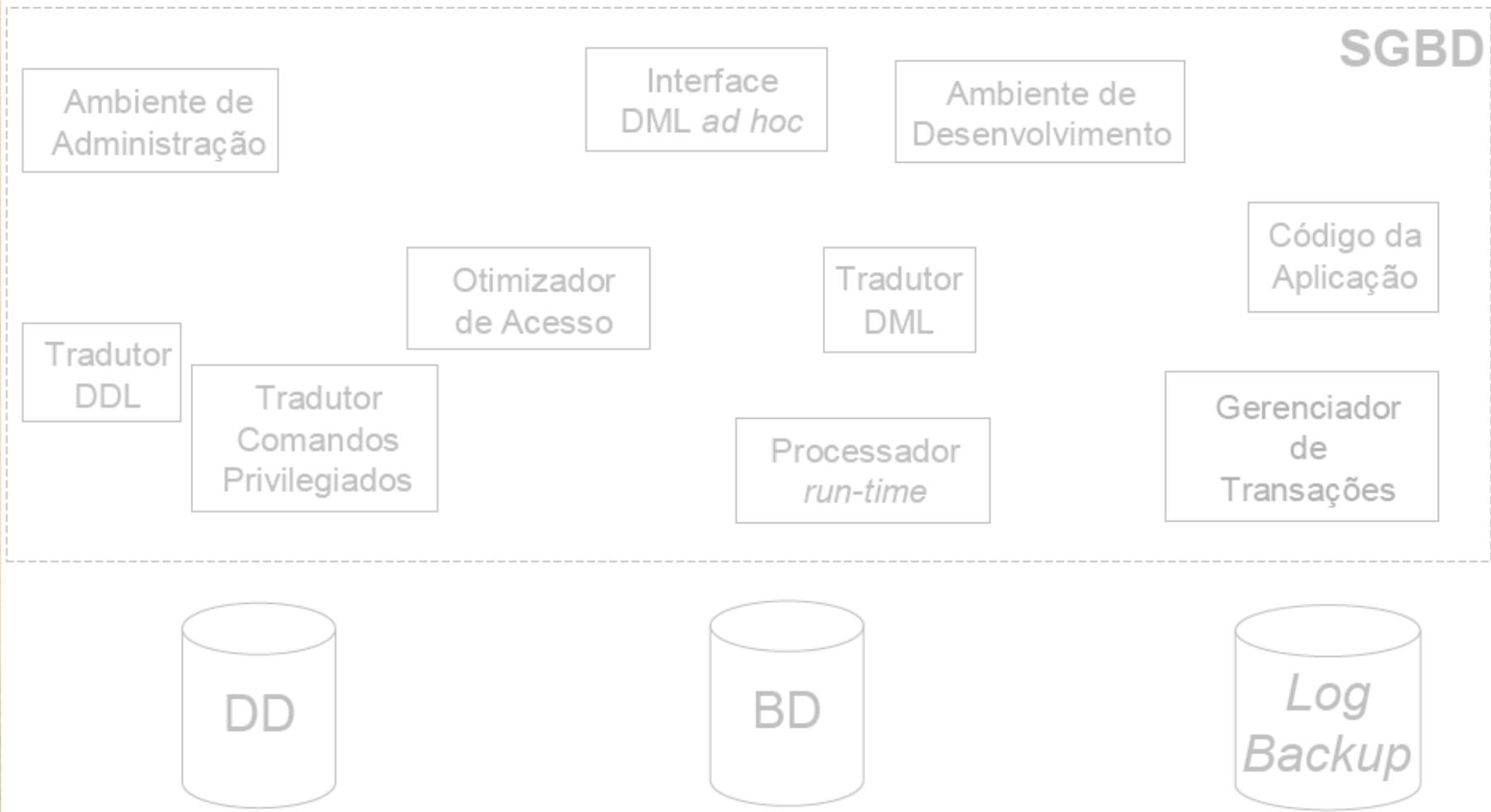
Aplicação
Externa



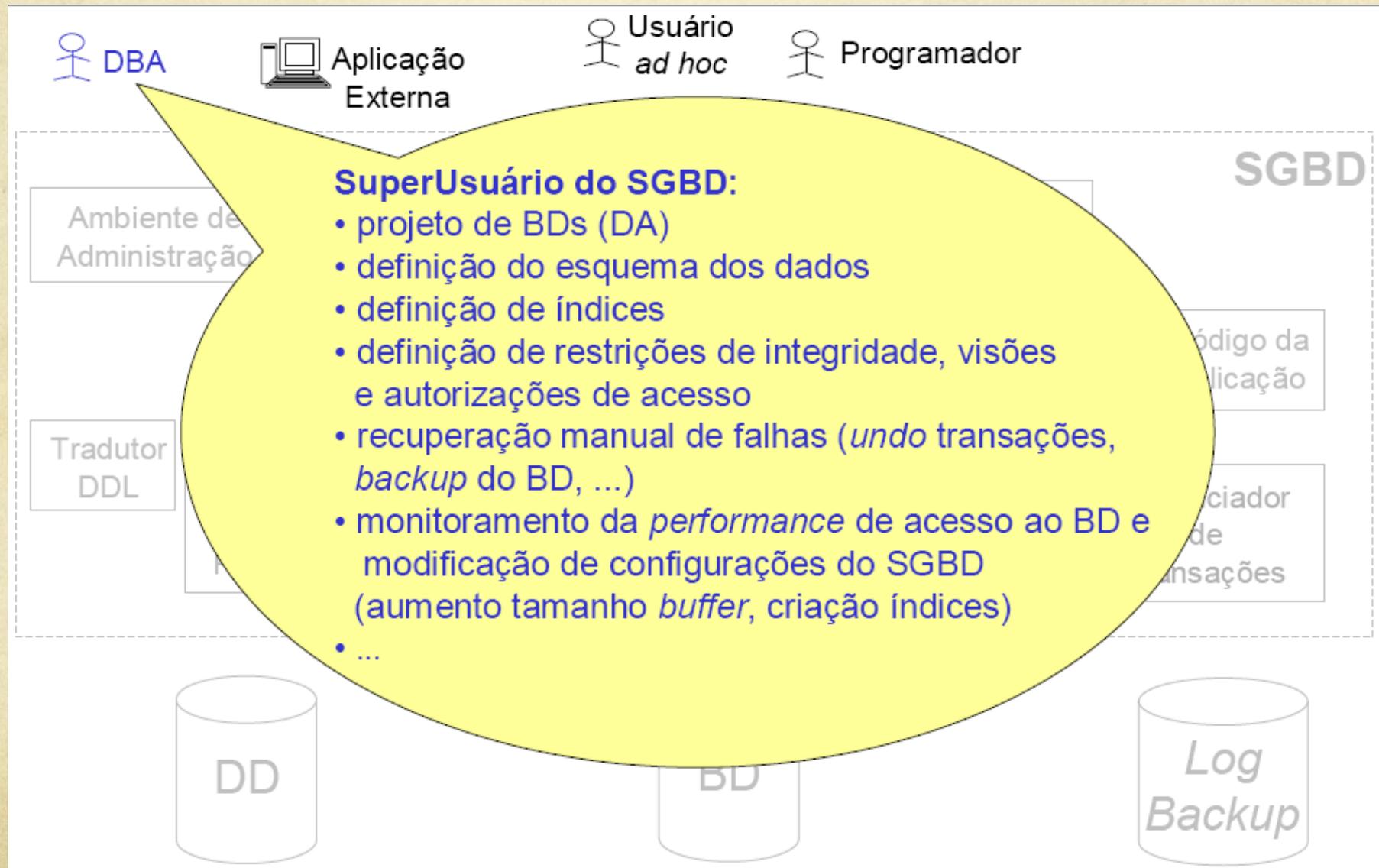
Usuário
ad hoc



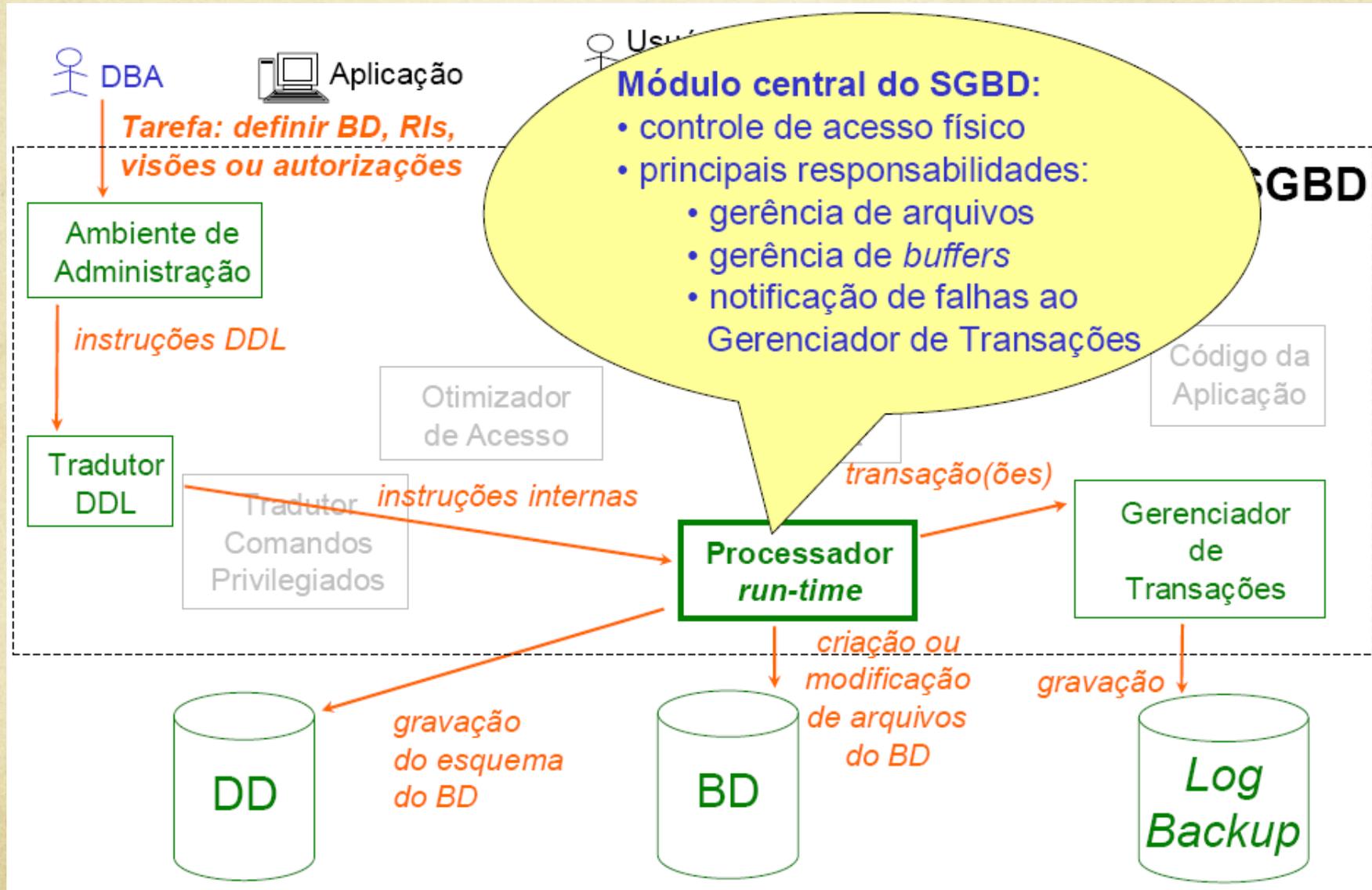
Programador



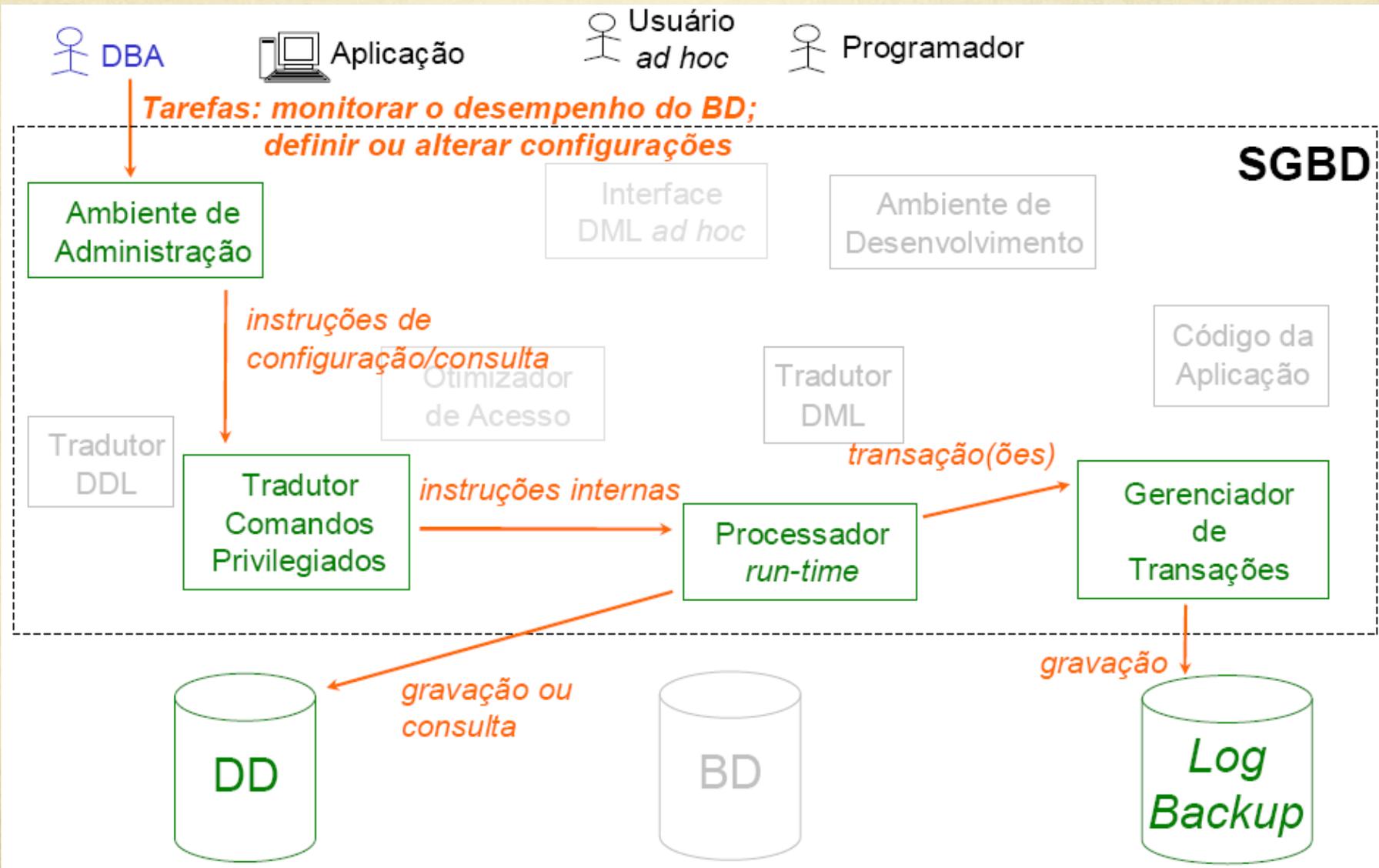
DBA



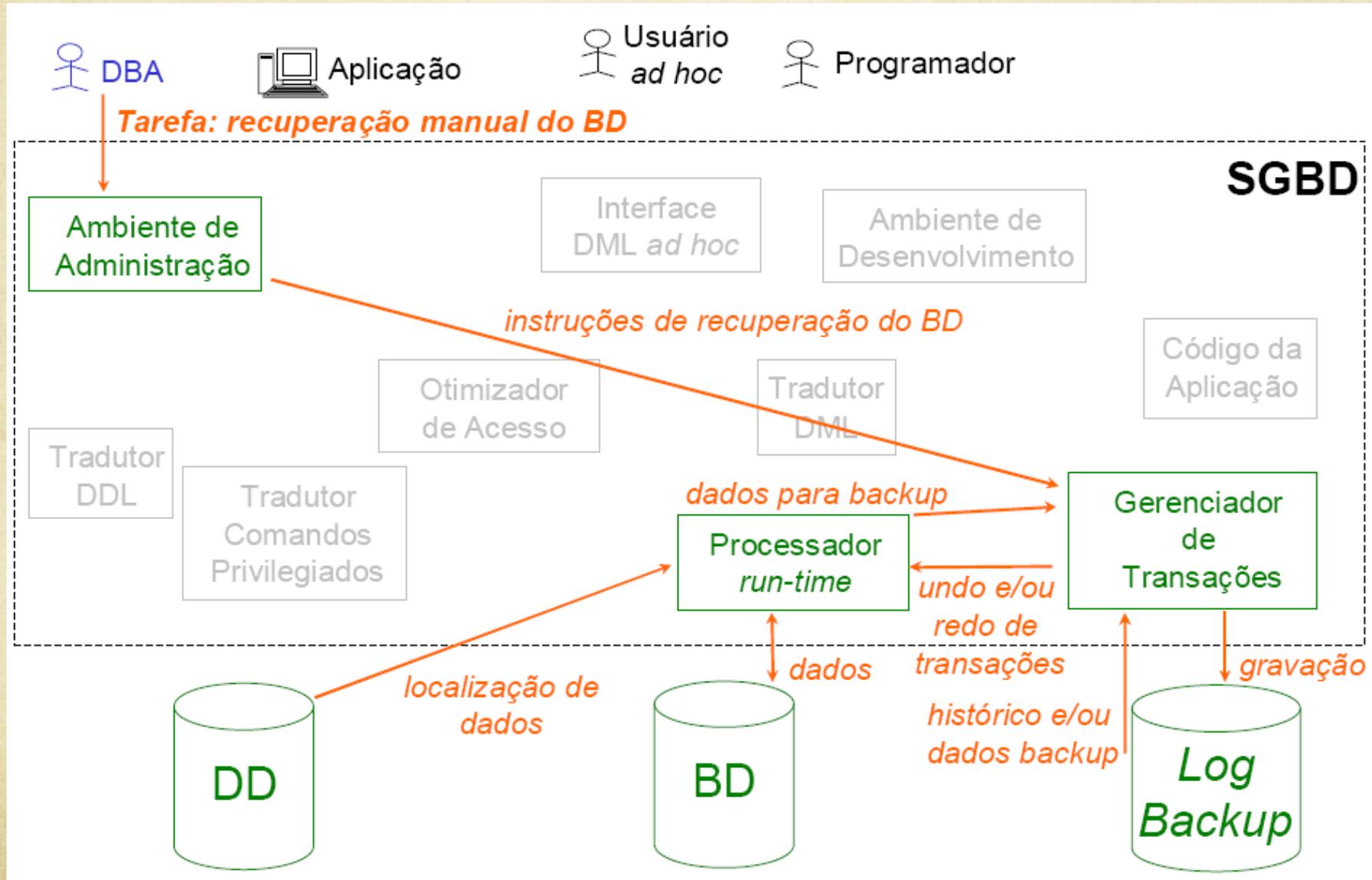
DBA



DBA



DBA



Aplicação (Desenvolvida no SGBD)

DBA

Aplicação

Usuário
ad hoc

Programador

SGBD

Ambiente de
Administração

- acesso ao BD através de comandos DML pré-compilados e embutidos no seu código
- SGBDs suportam *bindings* com várias LPs (LHs)
- exemplo: SQL Server (SQL embutido em C (ferramenta ESQL/C)):

...

```
EXEC SQL BEGIN DECLARE SECTION;
```

```
integer mat;
```

```
char nomeProf[30];
```

```
EXEC SQL END DECLARE SECTION;
```

...

```
printf("Informe matrícula: ");
```

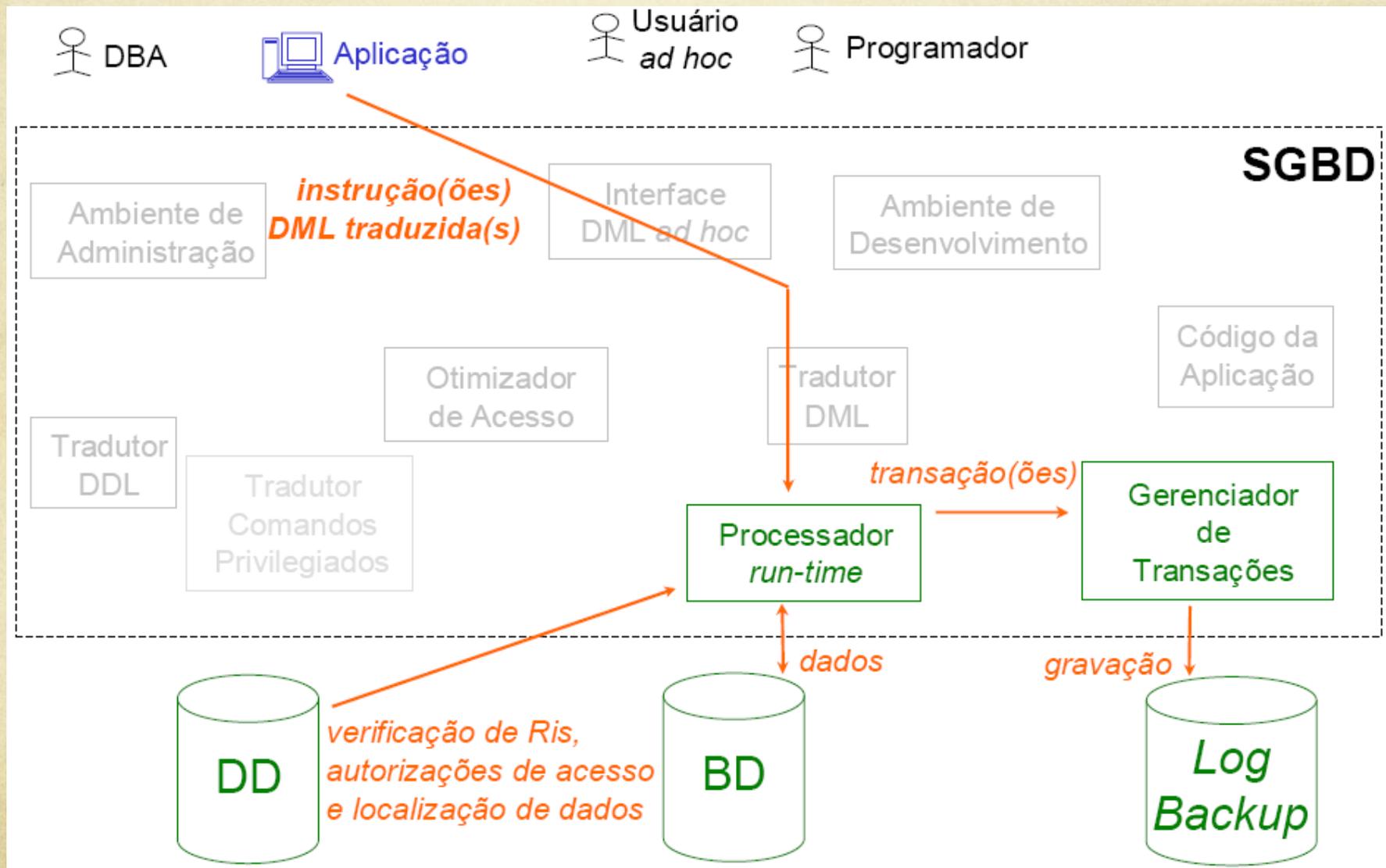
```
scanf("%i", &mat);
```

```
EXEC SQL SELECT nome INTO :nomeProf  
FROM Professores  
WHERE matrícula = :mat;
```

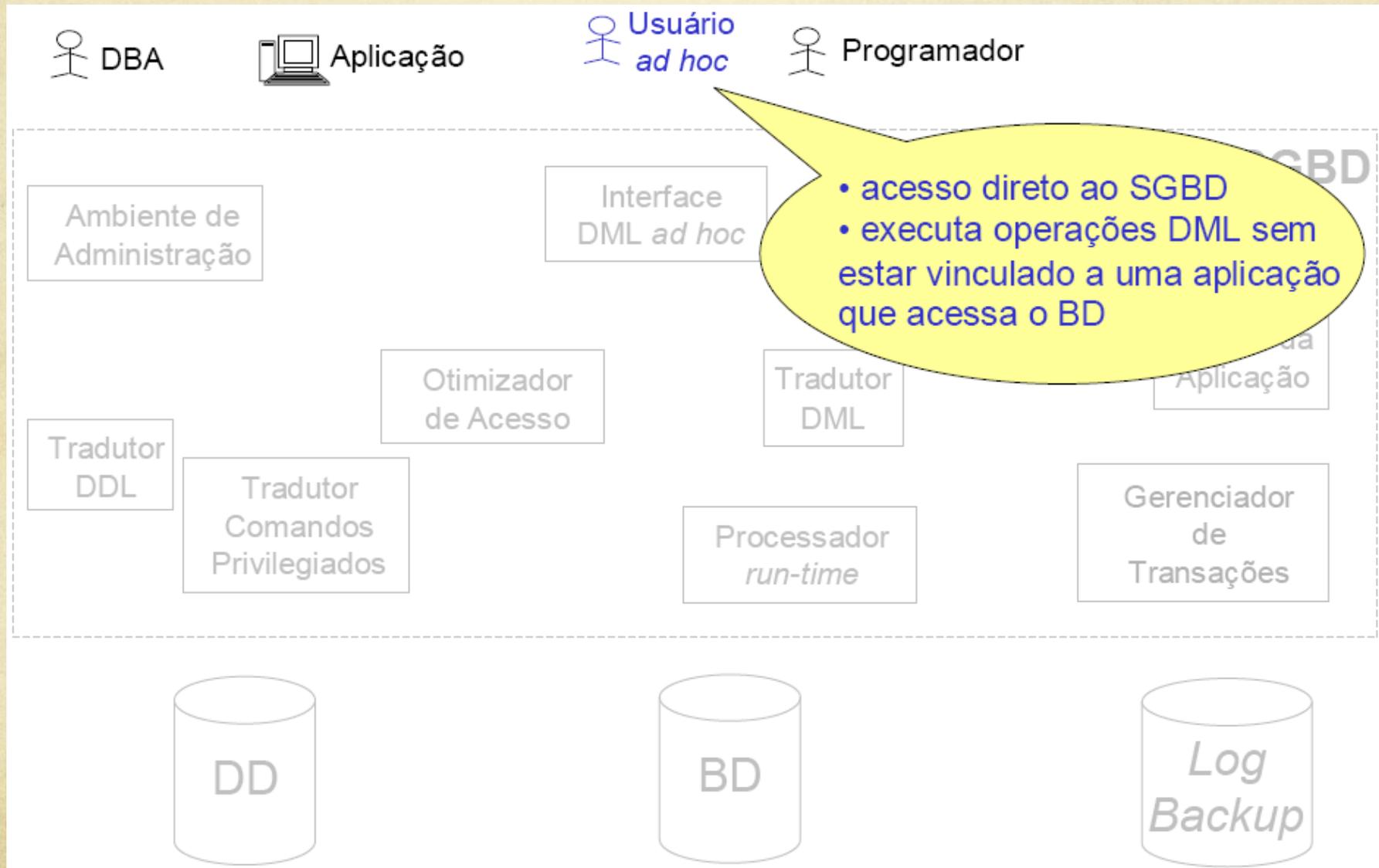
DD

Log
Backup

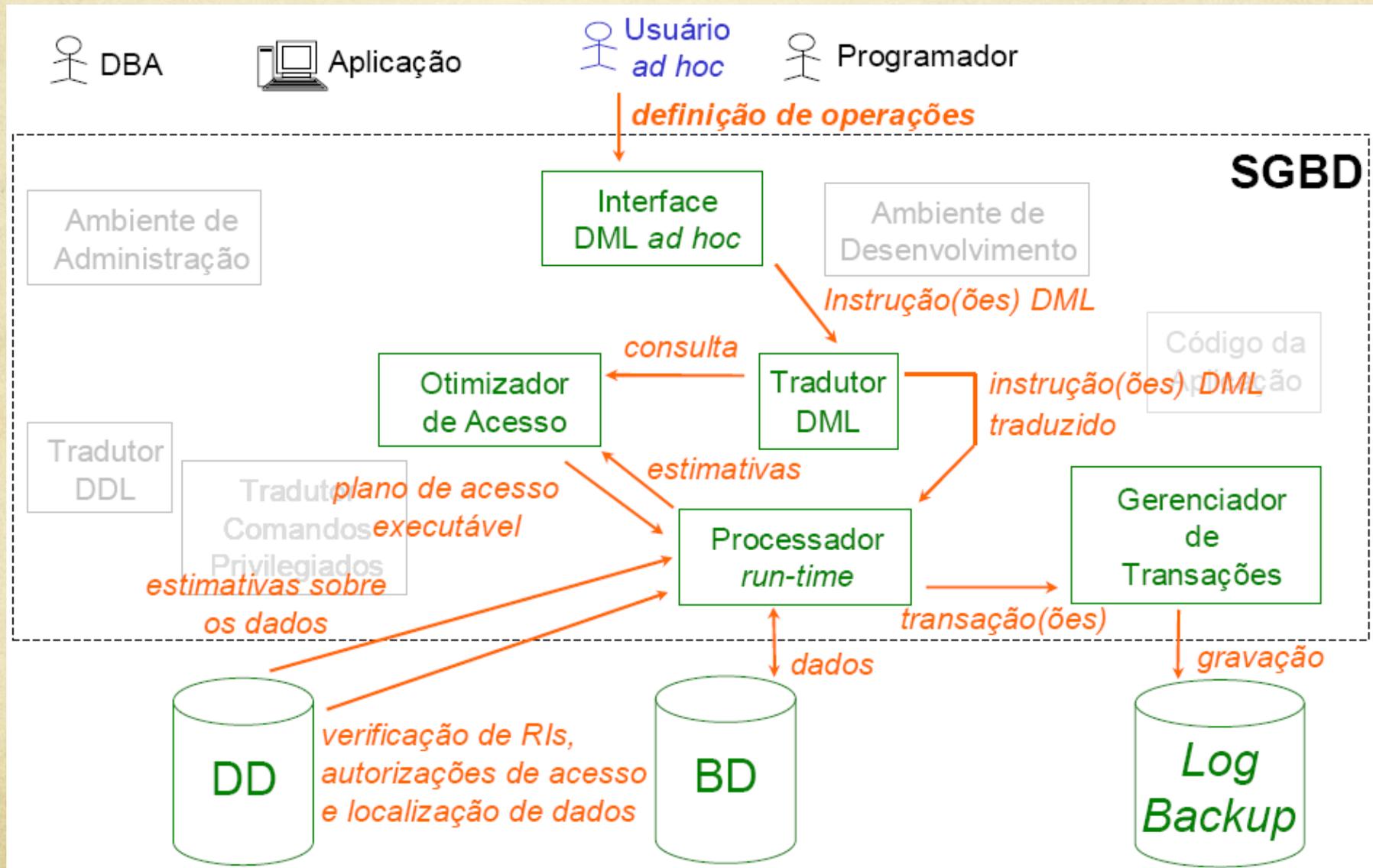
Aplicação



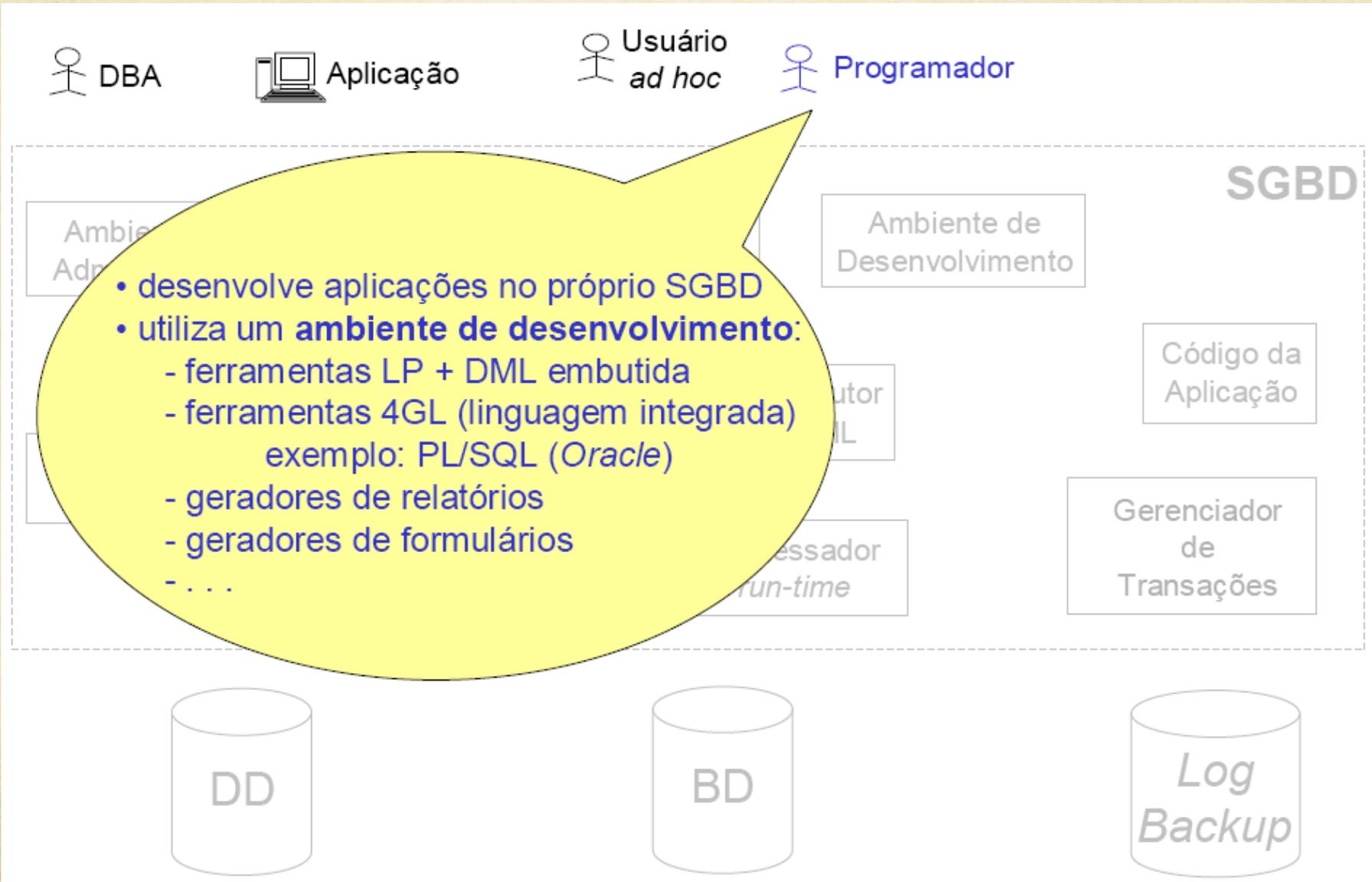
Usuário *ad hoc*



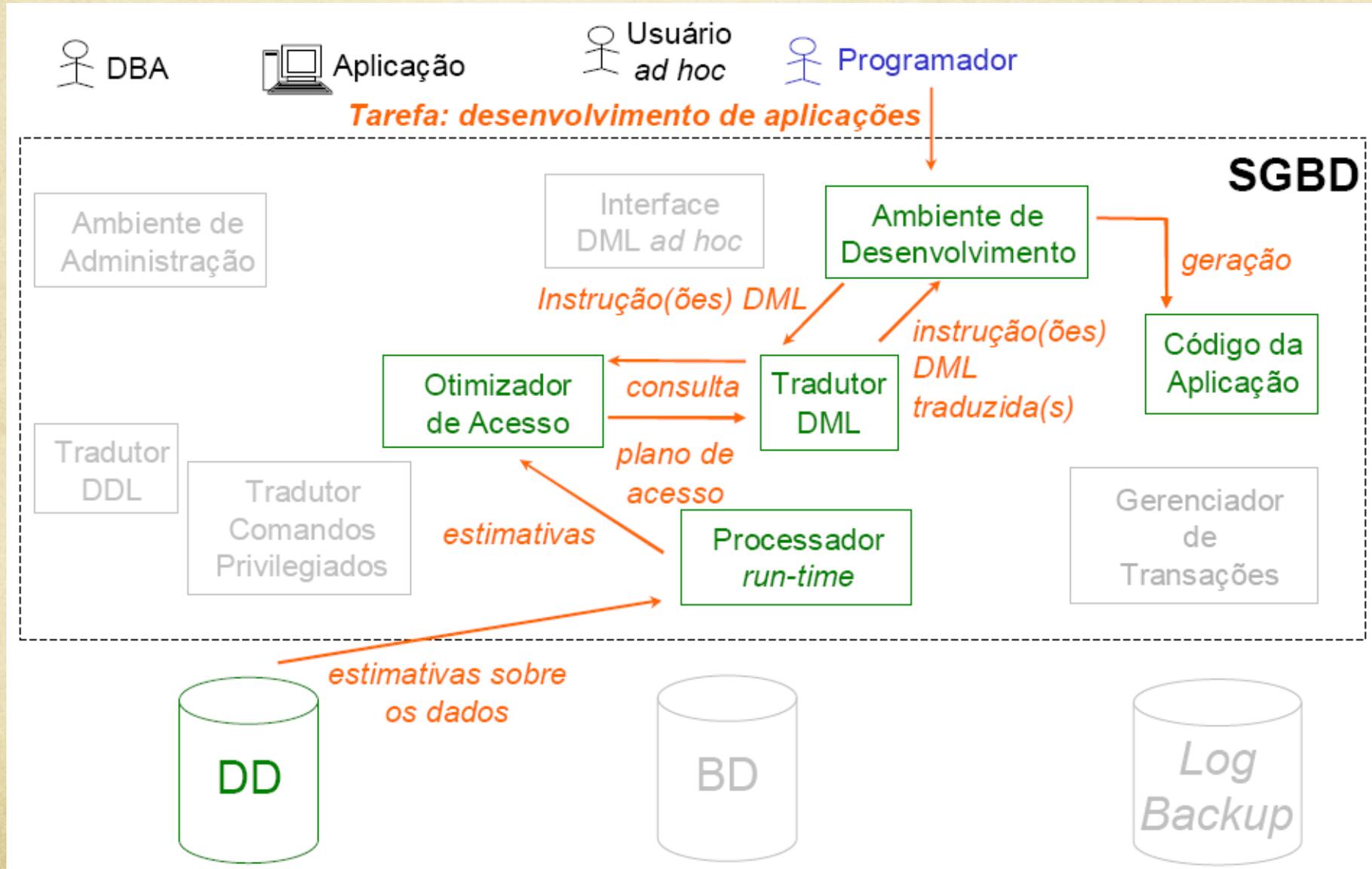
Usuário *ad hoc*



Programador



Programador



Pesquisa em Banco de Dados

- Data Mining
- Banco de Dados Multimídia
- Banco de Dados Espaciais e Temporais
- BD Móveis
- BD e Web, Dados Semi-estruturados
- BD Legados
- Informação Imprecisa e Incerta
- Big Data
- Novas Aplicações de BD: Digital Libraries, Comércio Eletrônico, Telecomunicações, Genoma, etc.

Bibliografia

- ALVES, W.P. 2009. Banco de Dados - Teoria e Desenvolvimento. Editora Érica, 288 p.
- DATE, C. 2000. Introdução a sistemas de banco de dados. Editora Campus, Rio de Janeiro (Brasil), 803 p.
- MILLER, F. 2009. Introdução à Gerência de Banco de Dados - Manual de Projeto. Editora LTC, 228 p.
- ROB, P. & CORONEL, C. 2010. Sistemas de Banco de Dados - Projeto, Implementação a Administração. 8^a. Ed., Editora Cengage Learning, 744 p.

“that's all folks!”

