

SGBD

- Definição

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

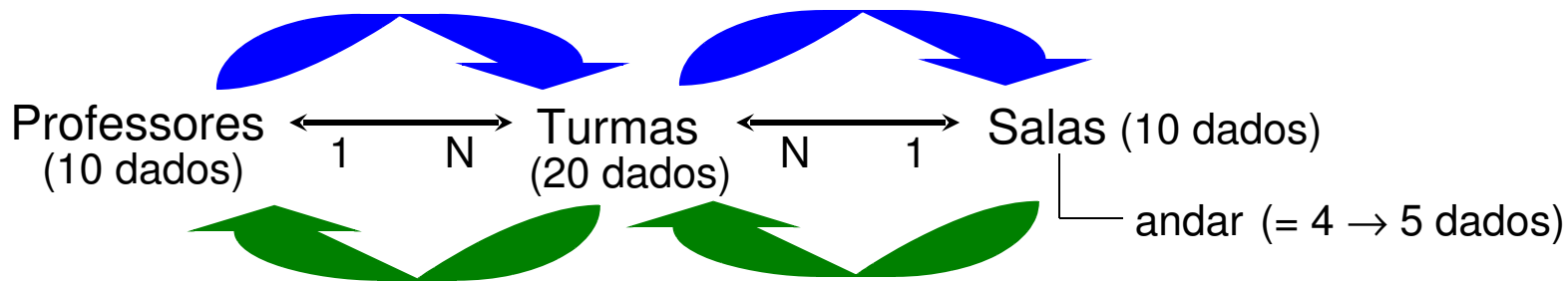
- Funções básicas

- 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

Alternativas de Processamento



Alternativa 1: (partindo de Professores)

1. Profs – Turmas: 10x20 acessos (pior caso!) para associar os profs às suas turmas = **200 acessos** (resultado: 20 dados)
 2. Profs com Turmas – Salas: 20x10 acessos (pior caso!) para associar as turmas com seus profs às suas salas = **200 acessos** (resultado: 20 dados)
 3. Profs com Turmas com Salas: filtrar as salas do 4º andar = **20 acessos**
- TOTAL: 200 + 200 + 20 = 420 acessos**

Alternativa 2: (partindo de Salas)

1. Salas: filtrar as salas do 4º andar = **10 acessos** (resultado: 5 dados)
 2. Salas – Turmas: 5x20 acessos (pior caso!) para associar as salas com as suas turmas = **100 acessos** (resultado: 20 dados – todas no 4º andar)
 3. Salas com Turmas – Profs: 20x10 acessos (pior caso!) para associar as turmas aos seus profs = **200 acessos**
- TOTAL: 10 + 100 + 200 = 310 acessos**

Funções Básicas de um SGBD

- Integridade semântica
 - garantia de dados sempre corretos com relação ao domínio de aplicação
 - exemplos
 - estados válidos para os dados (I sexo; A salário)
 - relacionamentos válidos entre os dados (turma N:1 disciplina; apenas professores doutores lecionam disciplinas de pós-graduação)
 - especificação de Regras de Integridade (RIs)
 - testes e/ou ações
 - parte integrante da DDL

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>
...
```

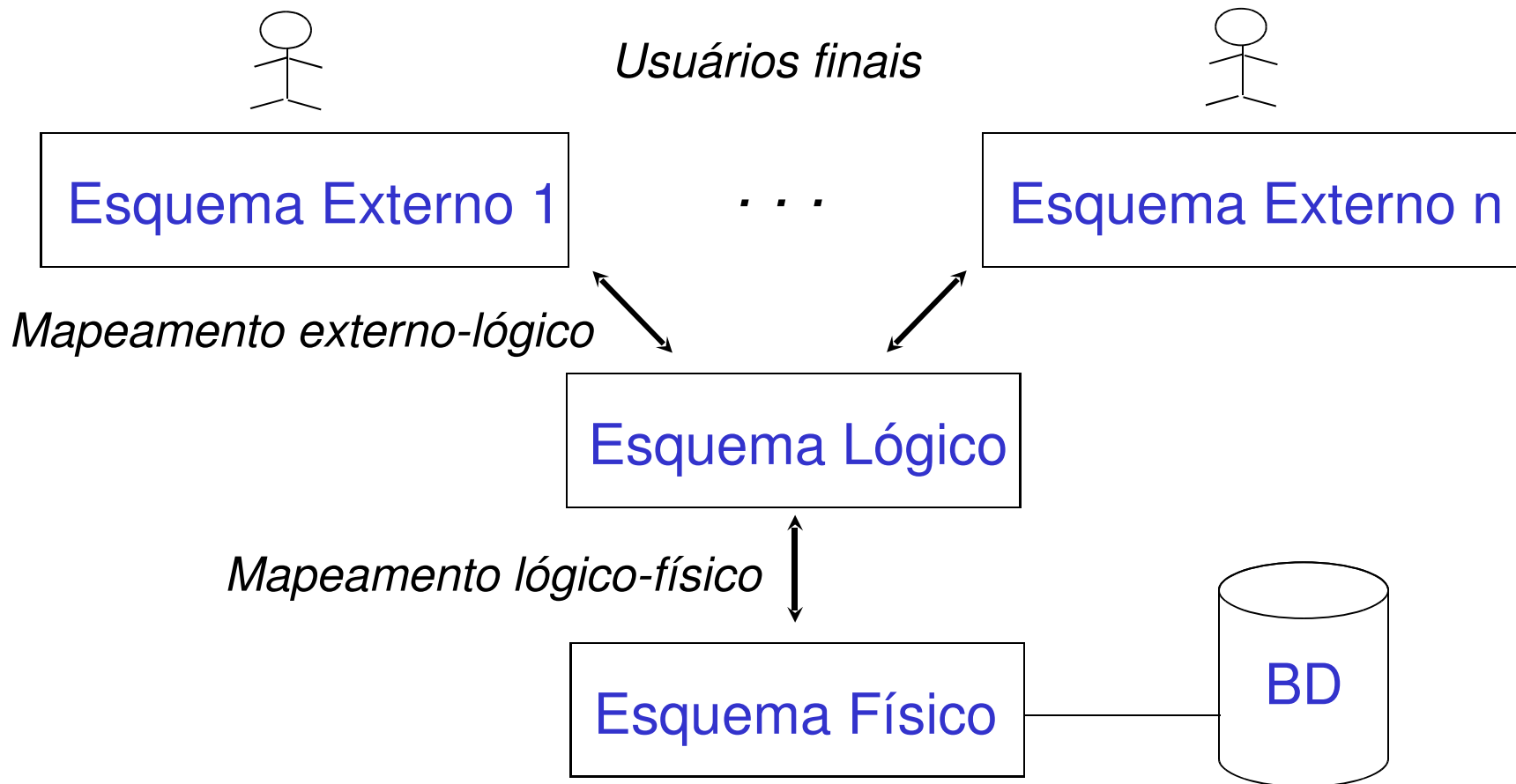
Arquivo de *Log*

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, ordenação
 - *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

DBA

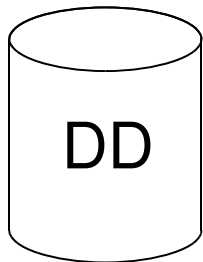
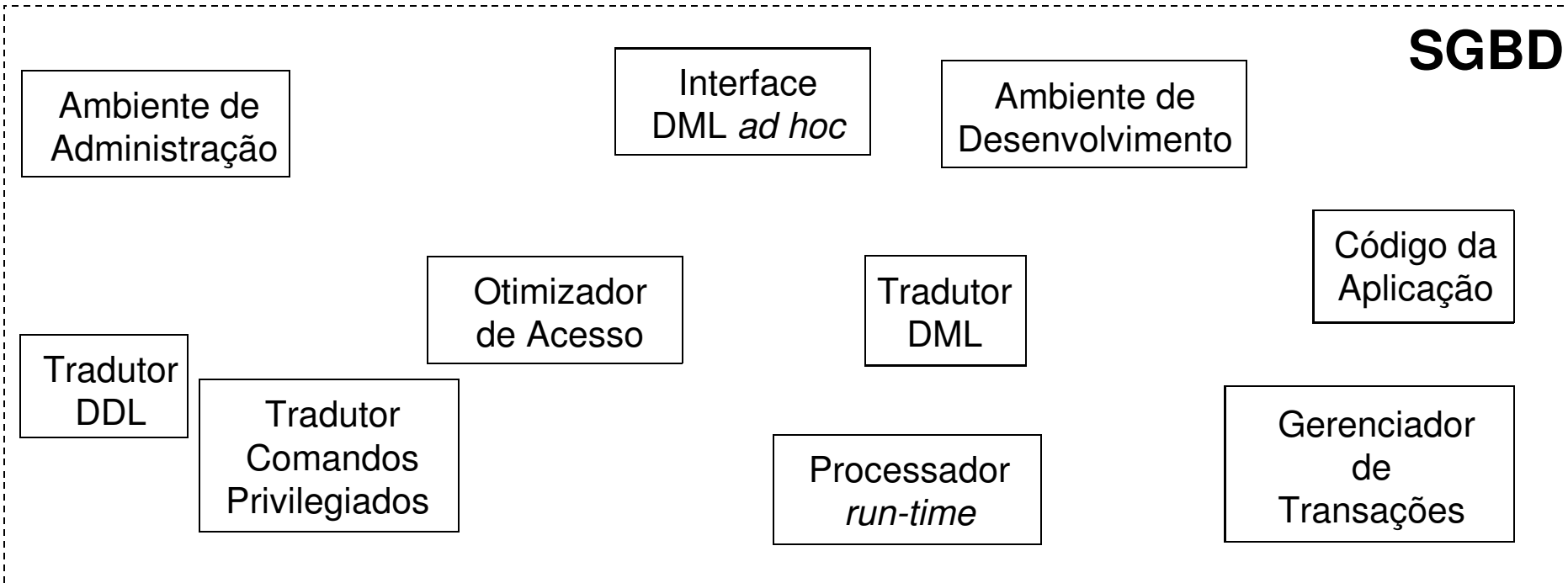


Aplicação
Externa

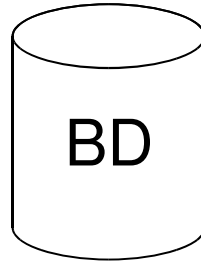
Usuário
ad hoc



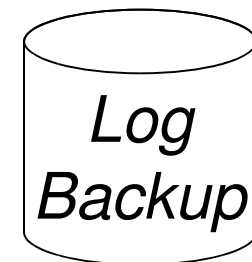
Programador



DD



BD



Log
Backup

Meios de Armazenamento



DBA



Aplicação
Externa



Usuário
ad hoc



Programador

SGBD

Ambiente de
Administração

Interface
DML *ad hoc*

Ambiente de
Desenvolvimento

Otimizador
de Acesso

Tradutor
DML

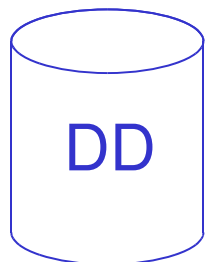
Código da
Aplicação

Tradutor
DDL

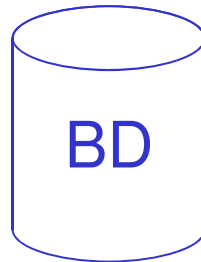
Tradutor
Comandos
Privilegiados

Processador
run-time

Gerenciador
de
Transações



DD



BD



*Log
Backup*

Meios de Armazenamento



DBA



Aplicação Externa



Usuário *ad hoc*



Programador

SGBD

Ambiente de Administração

Interface DML *ad hoc*

Ambiente de Desenvolvimento

Código da Aplicação

Otimizador de C

Translator

Tradutor DDL

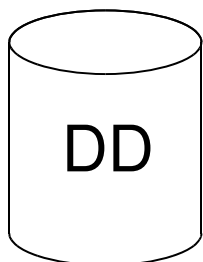
Tradutor Comandos Privilegiados

Repositório de:

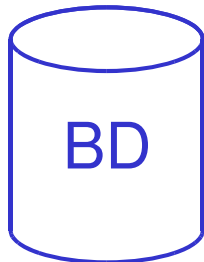
- arquivos de dados operacionais
- arquivos de índices

un-time

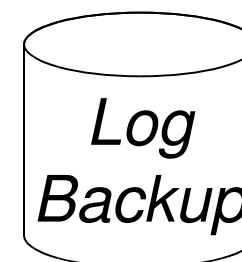
Gerenciador de Transações



DD



BD



Log Backup

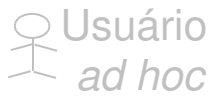
Meios de Armazenamento



DBA



Aplicação
Externa



Usuário
ad hoc



Programador

SGBD

Ambiente de
Administração

Interface
DML *ad hoc*

Ambiente de
Desenvolvimento

Código da
Aplicação

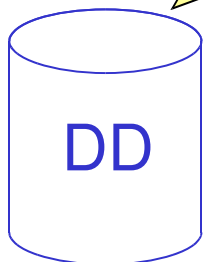
Tradutor
DDL

Com.
Privilegia

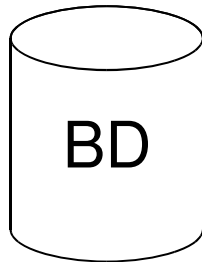
Gerenciador
de
Transações

Catálogo do SGBD (metadados):

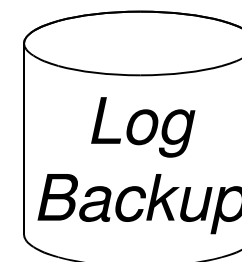
- especificação do esquema
- restrições de integridade
- autorizações de acesso
- visões
- localização de arquivos do BD
- configurações e estimativas



DD



BD



Log
Backup

Meios de Armazenamento



DBA



Aplicação
Externa



Usuário
ad hoc



Programador

SGBD

Ambiente de
Administração

Interface

Ambiente de

Exemplos de configurações:

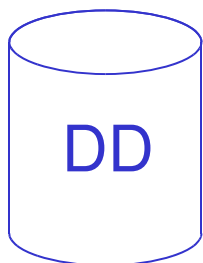
- dispositivos para dados, *backup* e *log*
- tamanho *logs*
- tamanho de *buffer*
- intervalo *backup* automático
- nro. máximo de usuários
- tempo *timeout*
- ...

Tradutor
DDL

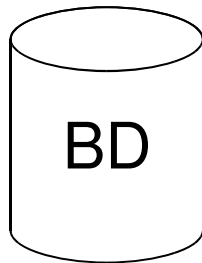
Tradutor
Comandos
Privilegiados

run-time

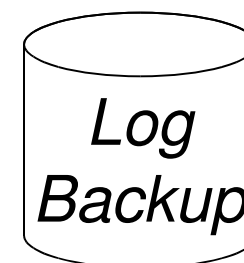
Gerenciador
de
Transações



DD



BD



Log
Backup

Meios de Armazenamento



DBA



Aplicação
Externa



Usuário
ad hoc



Programador

SGBD

Ambiente de
Administração

Exemplos de estimativas:

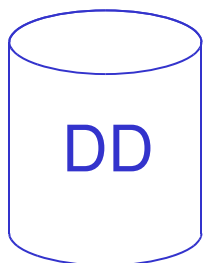
- espaço ocupado do *log*, BD e *backup*
- estimativas sobre cada arquivo de dado:
 - * número de registros
 - * valores distintos em cada campo
 - * índices utilizados para acesso
 - * tempo médio de processamento de transações
 - * ...

Código da
Aplicação

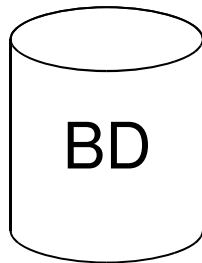
Tradutor
DDL

Comandos
Privilegiados

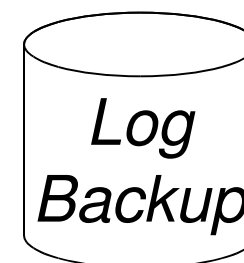
Gerenciador
de
Transações



DD



BD



Log
Backup

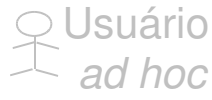
Meios de Armazenamento



DBA



Aplicação
Externa



Usuário
ad hoc



Programador

SGBD

Ambiente de
Administração

Interface
DML *ad hoc*

Ambiente de
Desenvolvimento

Otimizador
de Acesso

Tradutor
DML

Código da
Aplicação

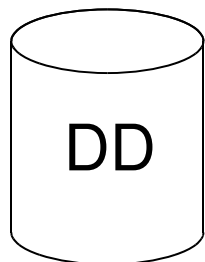
Tradutor
DDL

Tradutor
Comandos
Privilegiados

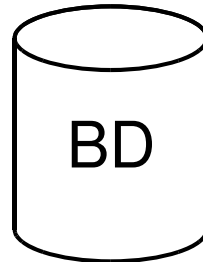
Repositório de:

- cópias do BD
- histórico de transações

Gerenciador
de
transações



DD



BD



*Log
Backup*

Usuários do SGBD



DBA



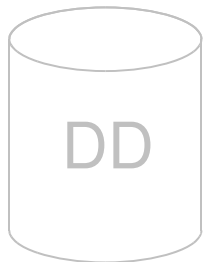
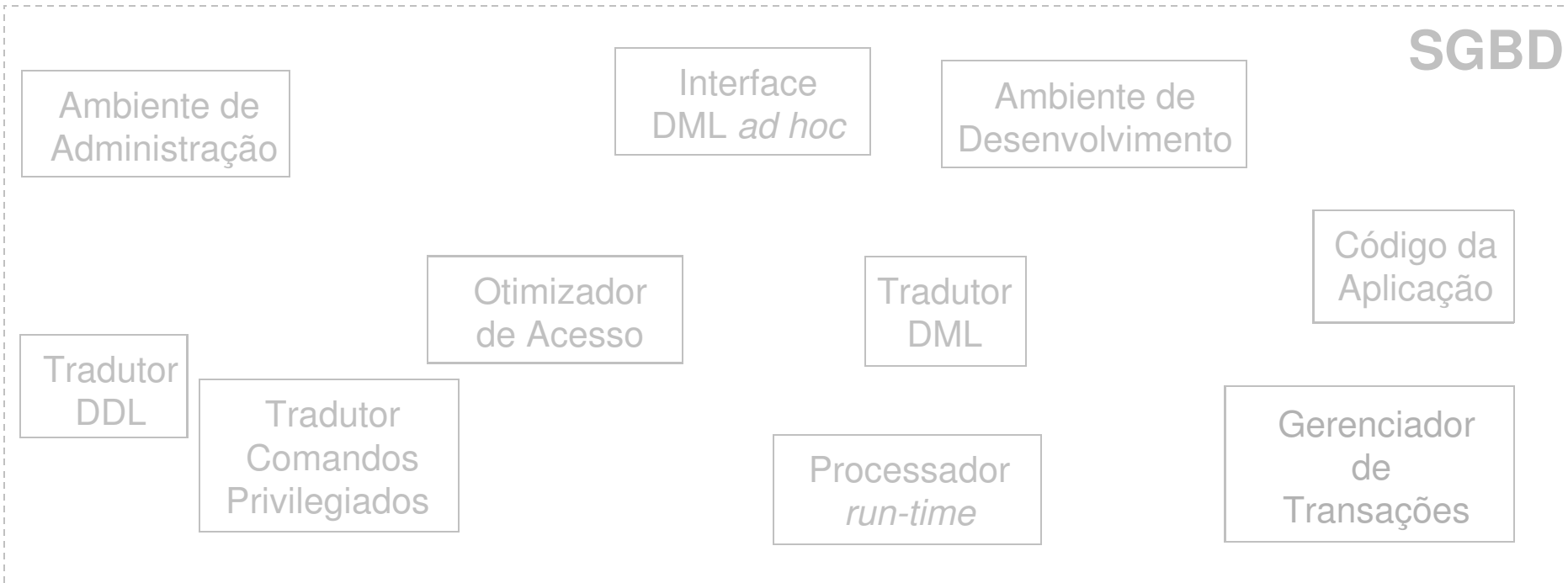
Aplicação
Externa



Usuário
ad hoc



Programador



DD



BD



*Log
Backup*

DBA

DBA



Aplicação
Externa

Usuário
ad hoc



Programador

Super Usuário do SGBD:

- projeto de BDs (DA)
- definição do esquema dos dados
- definição de índices
- definição de restrições de integridade, visões e autorizações de acesso
- recuperação manual de falhas (*undo* transações, *backup* do BD, ...)
- monitoramento da *performance* de acesso ao BD e modificação de configurações do SGBD (aumento tamanho *buffer*, criação índices)
- ...

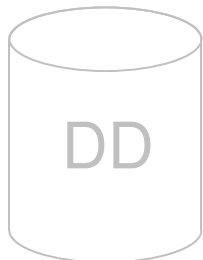
SGBD

Ambiente de
Administração

Tradutor
DDL

Código da
Aplicação

Gerenciador
de
Transações



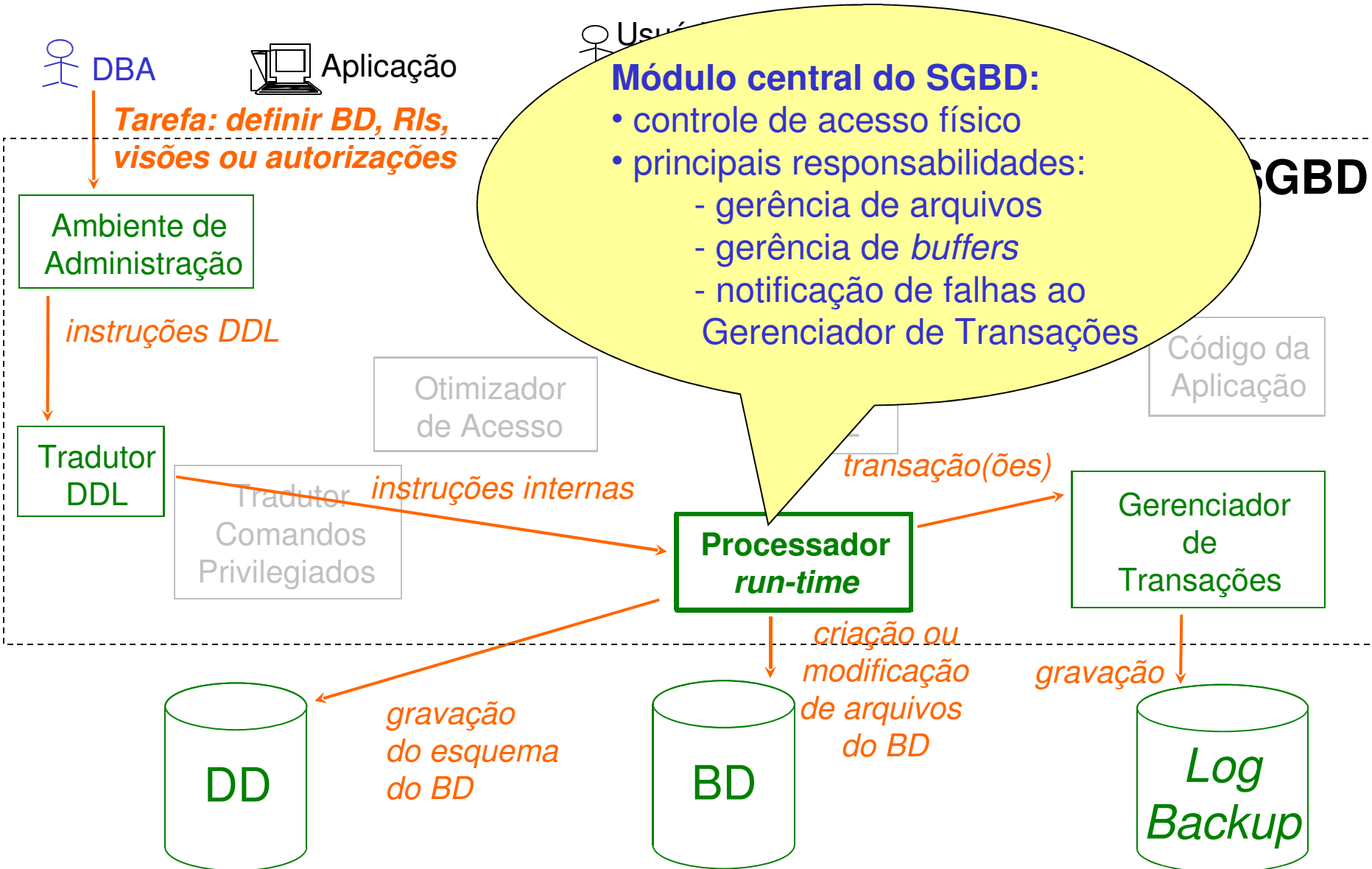
DD

BD

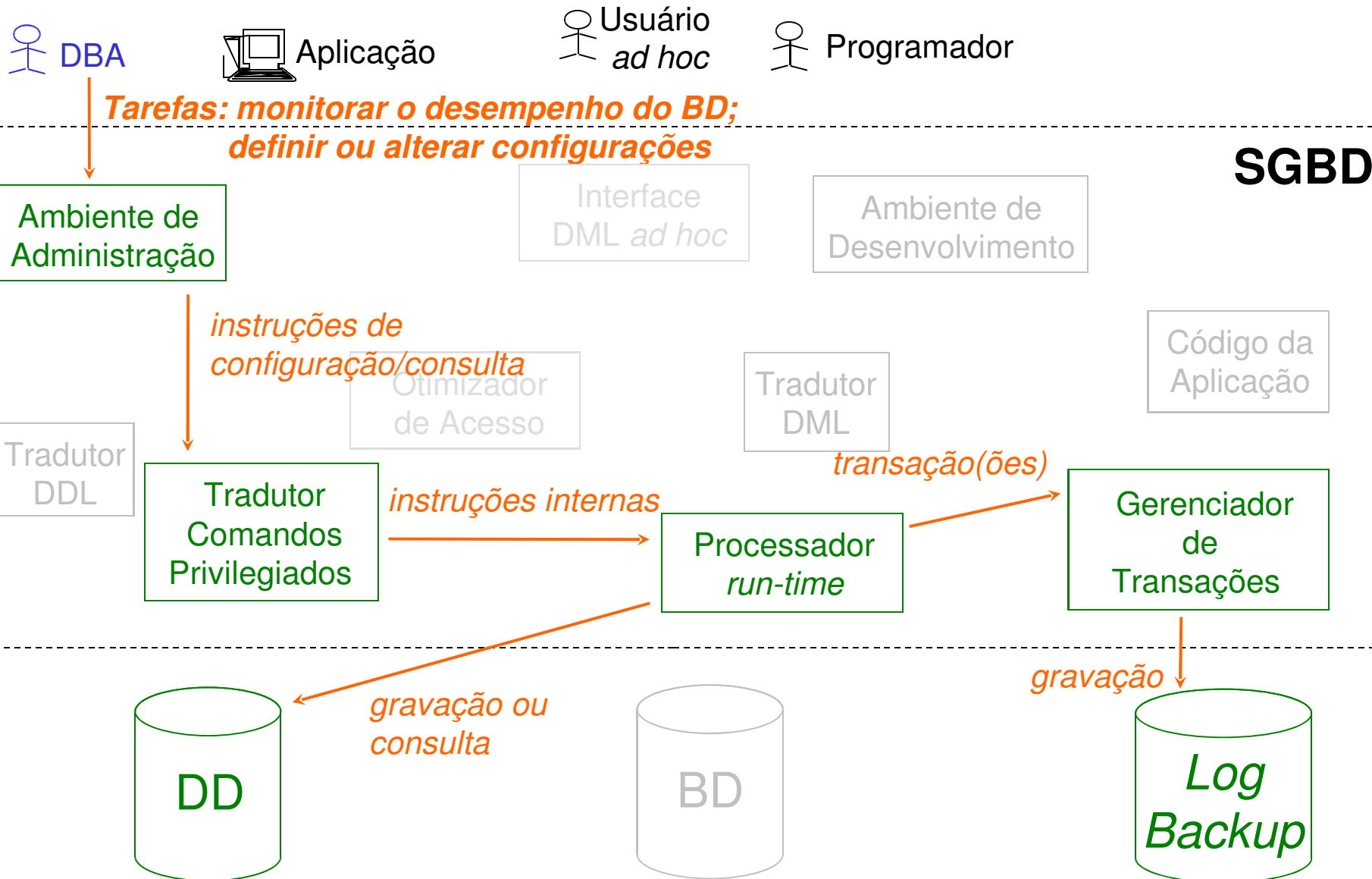


Log
Backup

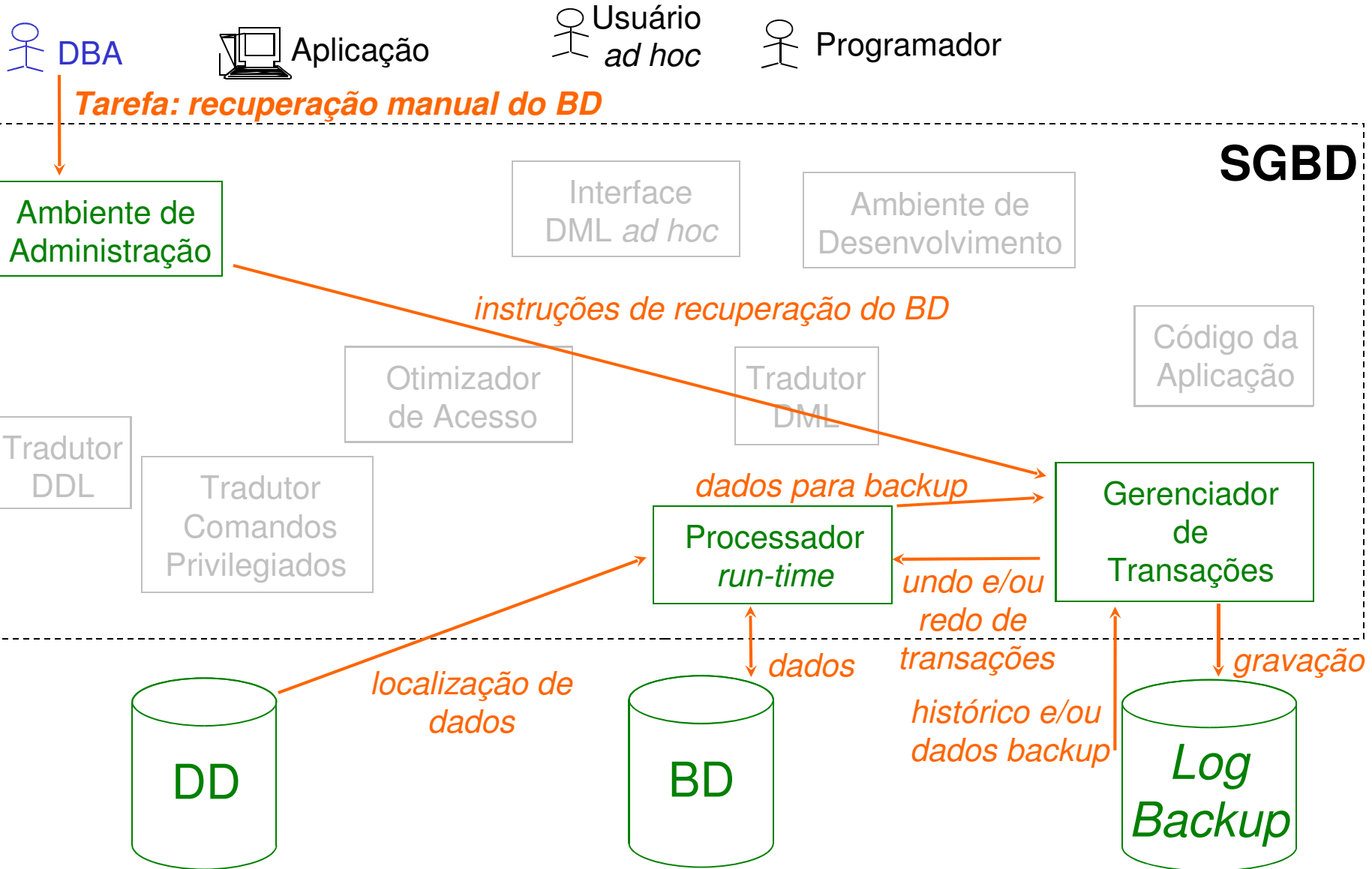
DBA



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

DBA

Aplicação

Usuário
ad hoc

Programador

SGBD

Ambiente de
Administração

*instrução(ões)
DML traduzida(s)*

Interface
DML *ad hoc*

Ambiente de
Desenvolvimento

Otimizador
de Acesso

Tradutor
DML

Código da
Aplicação

Tradutor
DDL

Tradutor
Comandos
Privilegiados

transação(ões)

Processador
run-time

Gerenciador
de
Transações

dados

gravação

DD

*verificação de Ris,
autorizações de acesso
e localização de dados*

BD

Log
Backup

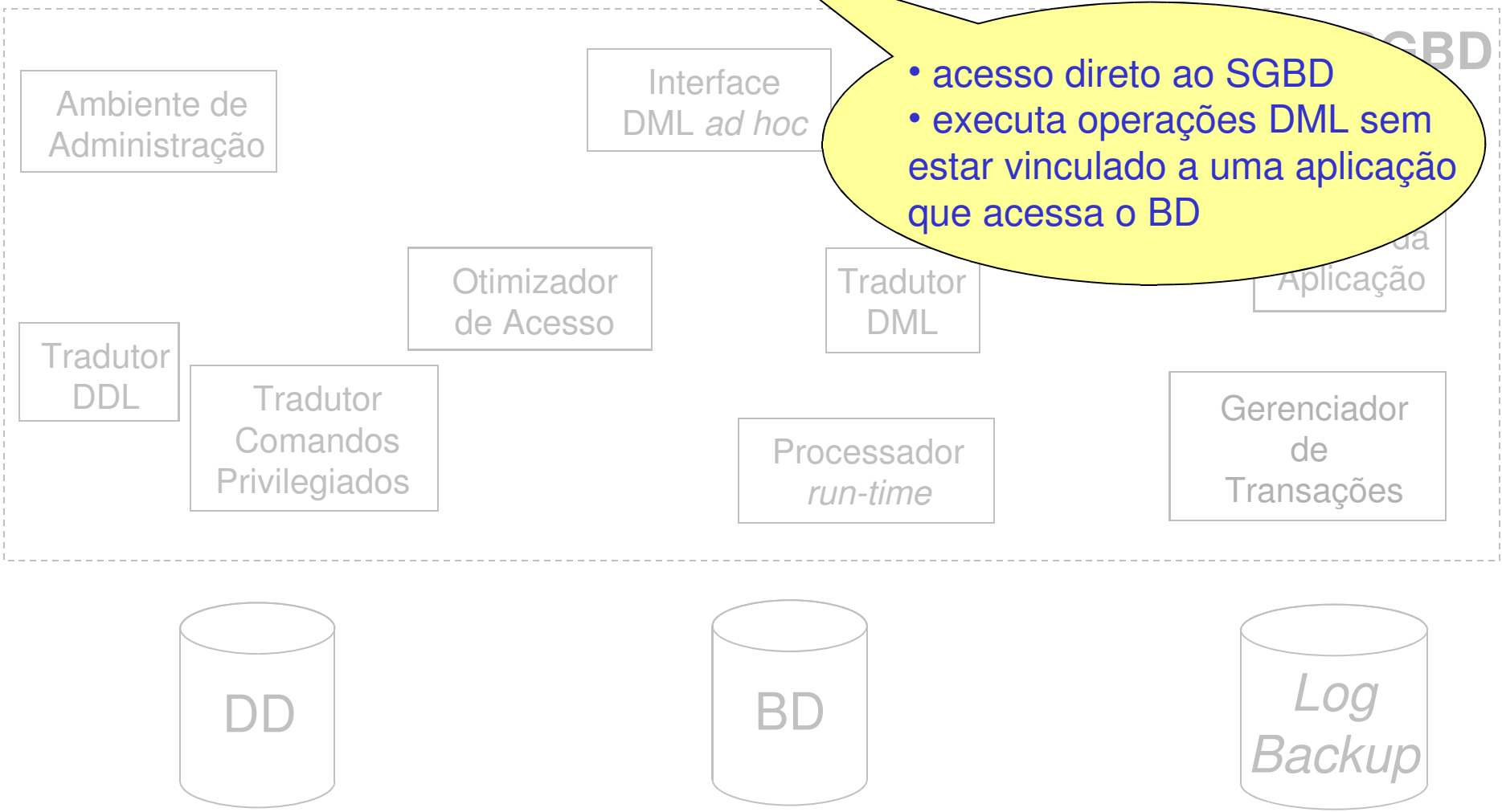
Usuário *ad hoc*

DBA

Aplicação

Usuário *ad hoc*

Programador



Usuário *ad hoc*

DBA

Aplicação

Usuário *ad hoc*

Programador

definição de operações

SGBD

Ambiente de Administração

Interface DML *ad hoc*

Ambiente de Desenvolvimento

Código da Aplicação

Otimizador de Acesso

consulta

Tradutor DML

instrução(ões) DML traduzido

Tradutor DDL

Tradutor Comandos Privilegiados
plano de acesso executável

estimativas

Processador *run-time*

Gerenciador de Transações

estimativas sobre os dados

transação(ões)

DD

verificação de RIs, autorizações de acesso e localização de dados

BD

dados

Log Backup

gravação

Programador

DBA

Aplicação

Usuário
ad hoc

Programador

SGBD

Ambie
Adm

Ambiente de
Desenvolvimento

Código da
Aplicação

utor
IL

Gerenciador
de
Transações

essorador
run-time

- desenvolve aplicações no próprio SGBD
- utiliza um **ambiente de desenvolvimento**:
 - ferramentas LP + DML embutida
 - ferramentas 4GL (linguagem integrada)
exemplo: PL/SQL (Oracle)
 - geradores de relatórios
 - geradores de formulários
 -

DD

BD

Log
Backup

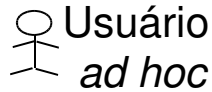
Programador



DBA



Aplicação



Usuário
ad hoc



Programador

Tarefa: desenvolvimento de aplicações

