

---

# Banco de Dados I

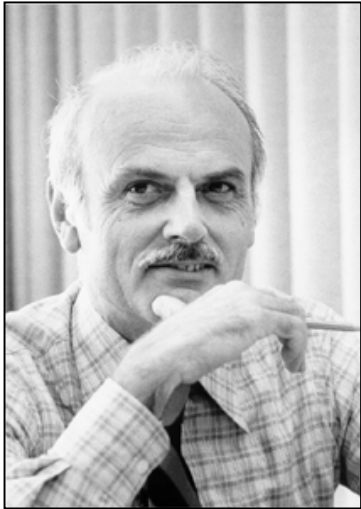
## 1 – Fundamentos Básicos

---

**Grinaldo Lopes de Oliveira (grinaldo@gmail.com)**  
**Curso Superior de Tecnologia em**  
**Análise e Desenvolvimento de Sistemas**

---

# Galeria de Heróis



**Edgar F.  
Codd**



**Raymond F.  
Boyce (?)**



**Chris Date**



**Peter Chen**

---

# Agenda



## ■ Conceitos Básicos

- ❑ **Dados x Informação x Processo x Conhecimento**
- ❑ **Características de um Banco de Dados**
- ❑ **Descrevendo um SGBD**
- ❑ **Histórico dos Bancos de Dados**
- ❑ **Arquitetura de um Banco de Dados**
- ❑ **Usuários de um SGBD**



# Dado, Informação, Conhecimento, Sabedoria...

“O que chamamos de Revolução da Informação na verdade é  
uma Revolução do Conhecimento”

Peter Drucker

---

# Dados

- Os **Dados** são os fatos em sua forma primária, como observamos no mundo.



Qualquer elemento (aspecto, fato, medida etc.) representativo, disponível e coletável na realidade; "fatos no estado bruto", conforme Platão;

SÍMBOLOS

NÚMEROS

MARCAS



---

# Informação

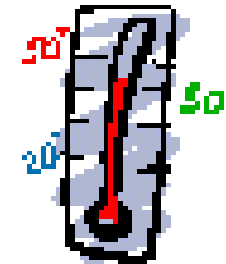
- Quando os dados são organizados em conjunto, de forma que eles adquirem valor adicional, tornando-se úteis, eles 'viram' **informação**.

Qualquer construção derivada da composição de dados, que seja significativa no reconhecimento, compreensão e/ou modelagem da realidade;



**REPRESENTAÇÃO ESTRUTURADA**

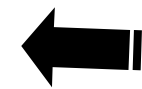
**FORMA**



# Conhecimento

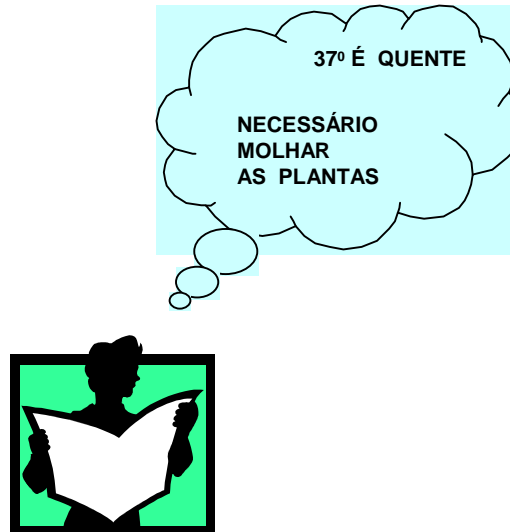
- É a informação em movimento !

Corpo ou regras, diretrizes e procedimentos usados para selecionar, organizar e manipular os dados, para torná-los úteis para uma tarefa específica



**Conhecimento**

**ESQUEMAS**

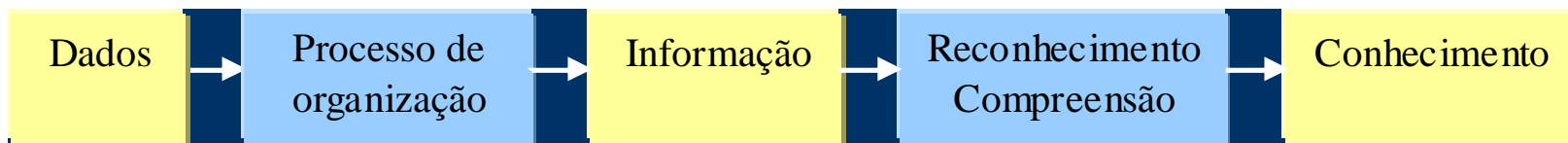


**MODELOS  
MENTAIS**

---

# Conhecimento

- A informação só se transforma **completamente** em conhecimento quando é compreendida, quando seu conteúdo é reconhecido pelo indivíduo e passa a fazer parte de sua memória e experiência, de forma que possa ser utilizada para gerar resultados.





---

# Sabedoria



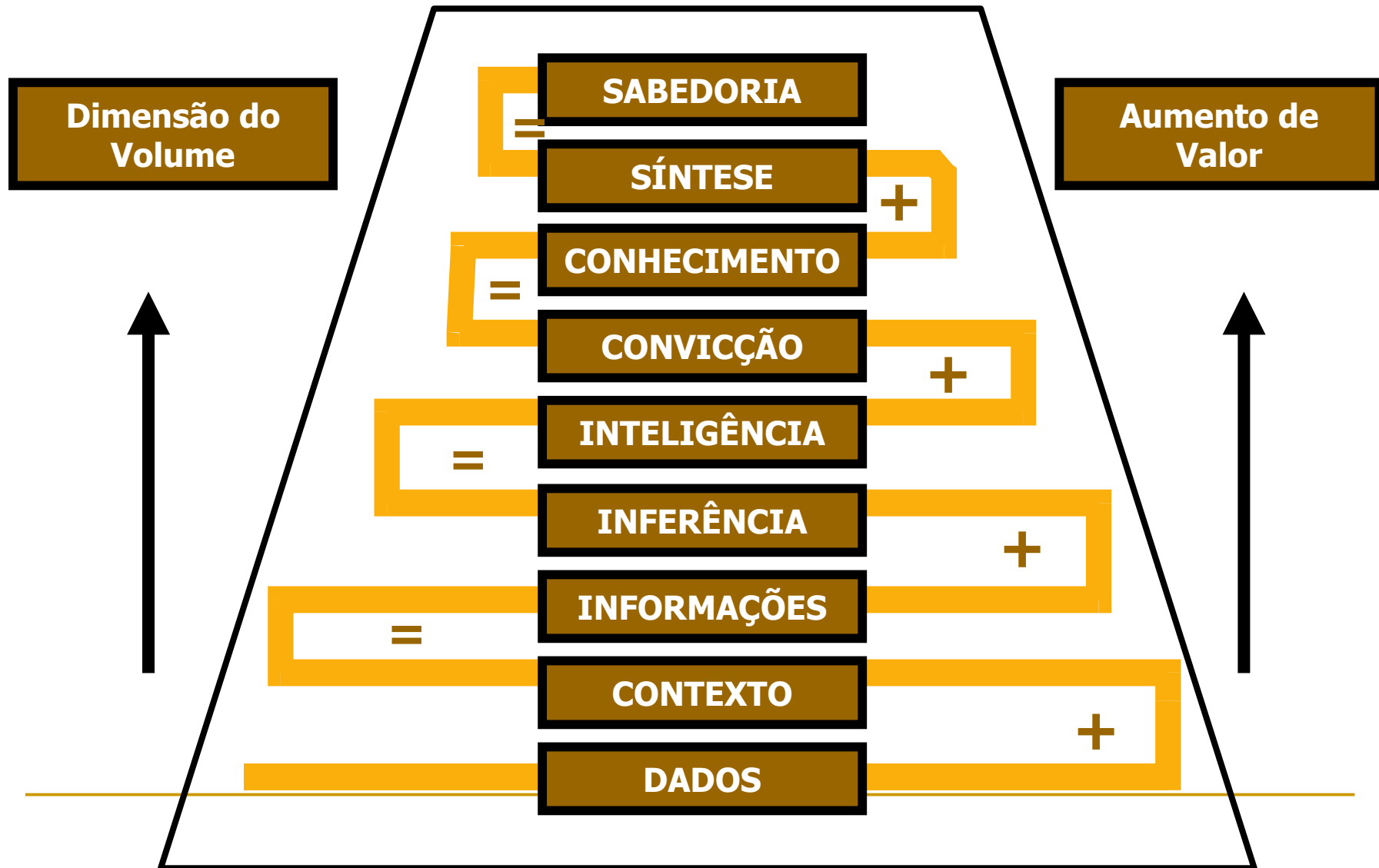
- Nada mais é que o uso do conhecimento e o estabelecimento de uma cultura.
- **Nas empresas é utilizado, principalmente, para alcançar vantagens competitivas.**

**“ NÃO VOU  
GASTAR  
MUITA ÁGUA”**

**“ VOU USAR  
UMA  
ROUPA LEVE “**



# Valor da Informação



---

# Características da (Boa) Informação

- Precisa
- Completa
- Econômica
- Flexível
- Confiável
- Relevante
- Simples
- Na quantidade e tempo certos
- Protegida
- Verificável e Sem erros



---

## Debate em Sala de Aula

- Pela sua experiência, como um sistema computacional poderia garantir algumas características desejáveis de uma boa informação?

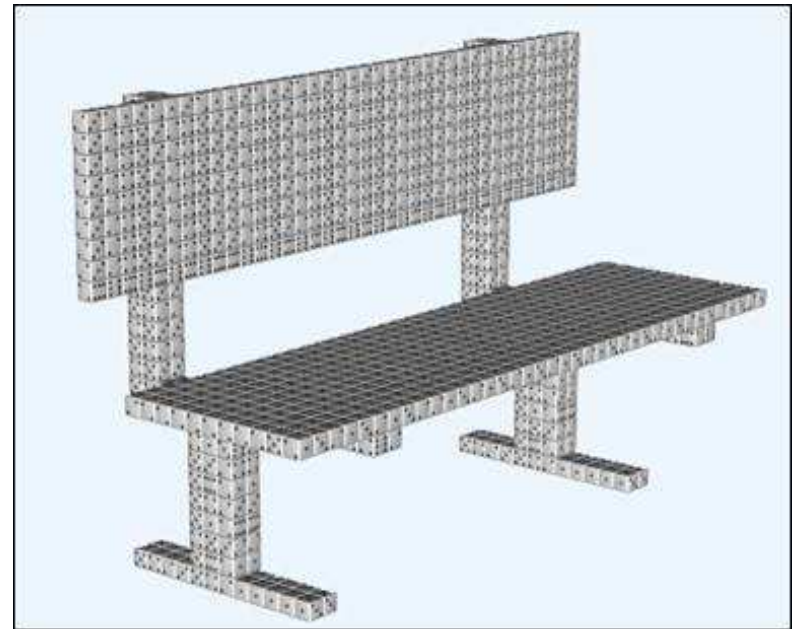




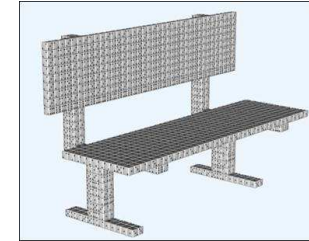
# Banco de Dados

---

# O que vem a ser um Banco de Dados?

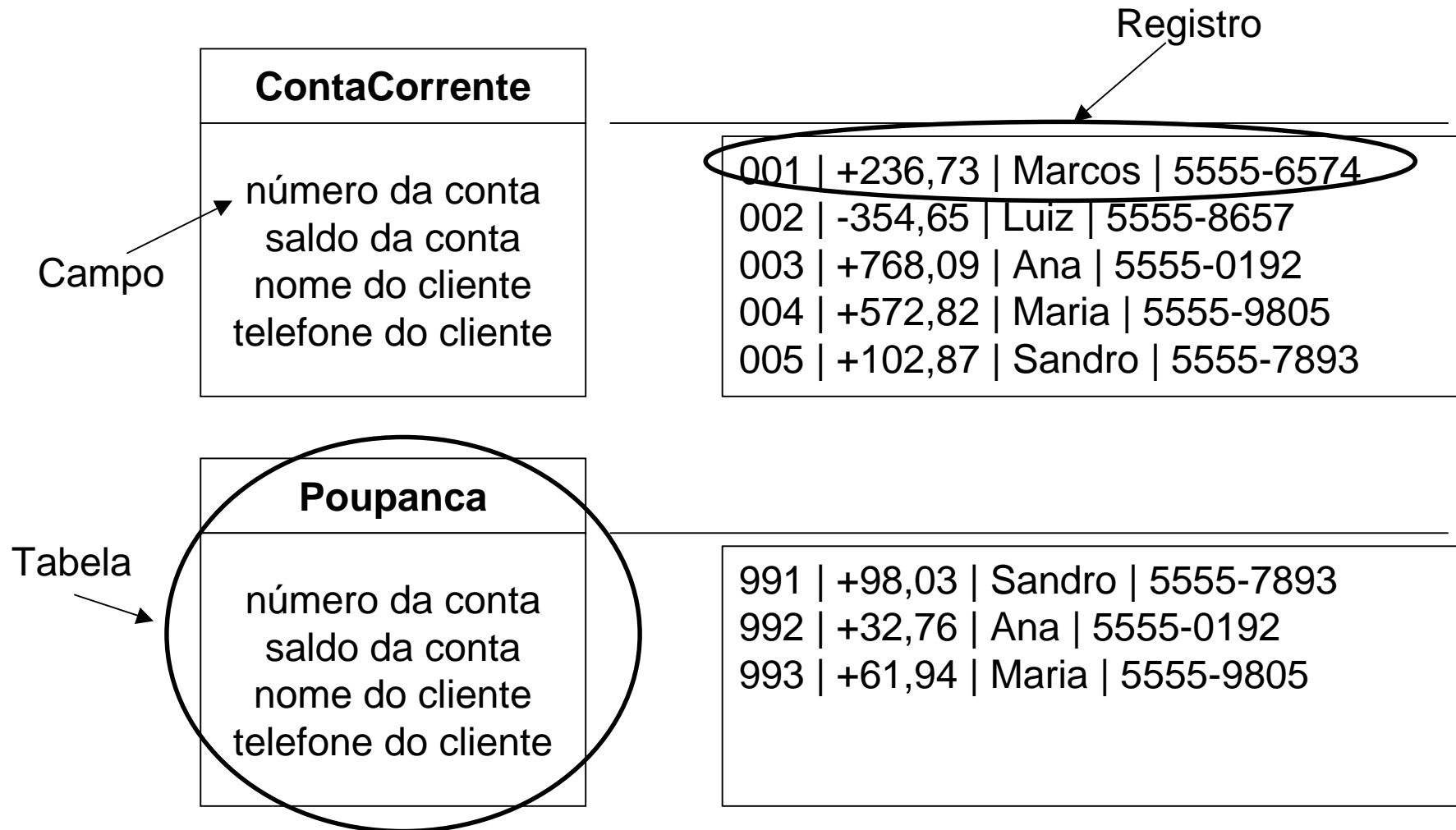


# Banco de Dados



- Coleção de dados relacionados
    - Dados são fatos conhecidos que podem ser registrados e possuem significado próprio.
  - Representa algum aspecto do mundo real, chamado de mini-mundo.
  - Possui objetivo específico.
  - Possui grupos de usuários interessados.
  - Pode ser de qualquer tamanho e complexidade.
-

# Tabela-Registro-Campo





---

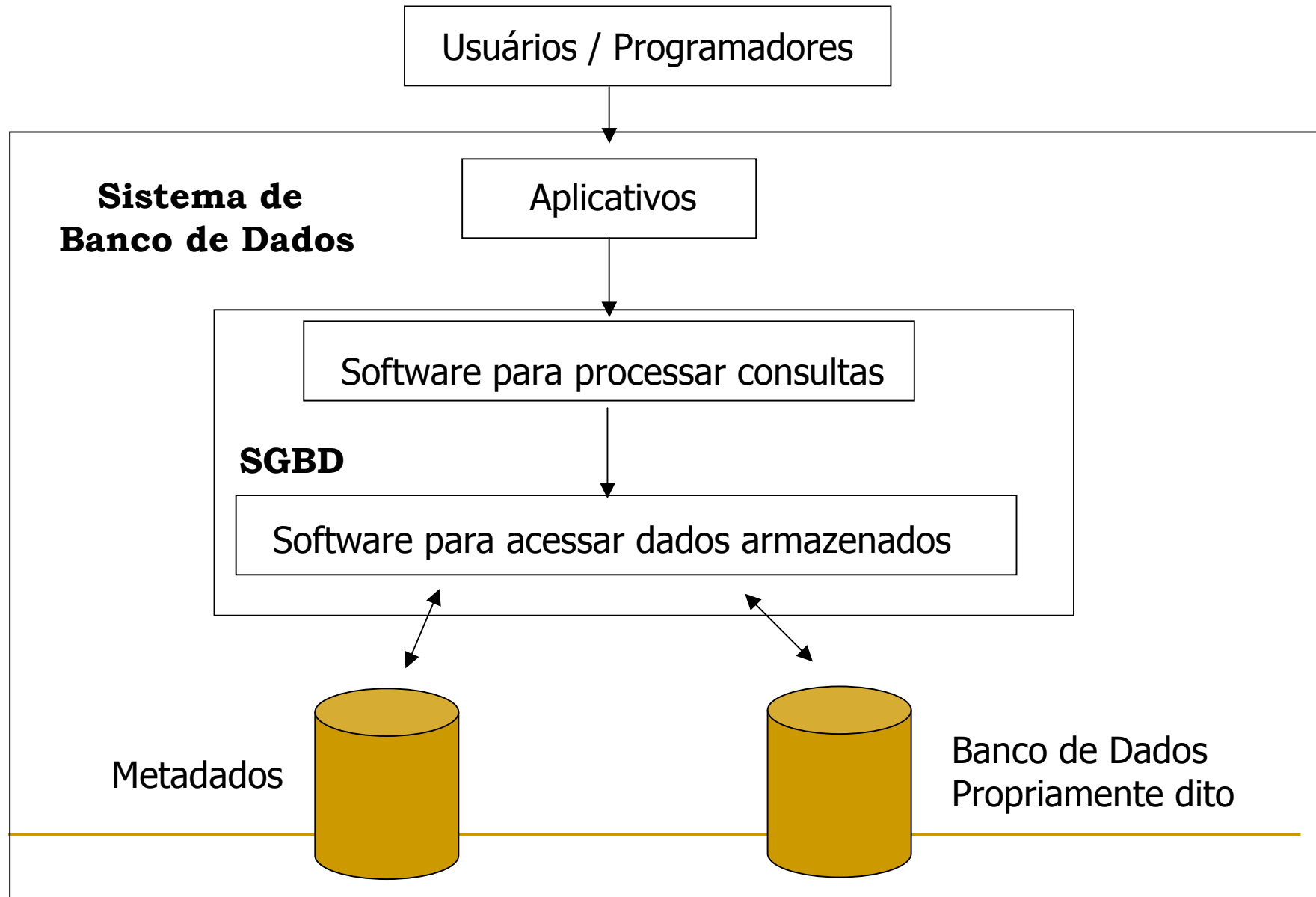
# Sistemas de Bancos de Dados

“Em essência, um sistema de banco de dados é apenas um sistema computadorizado de armazenamento de registros.”

Date, C. J. (2000)

---

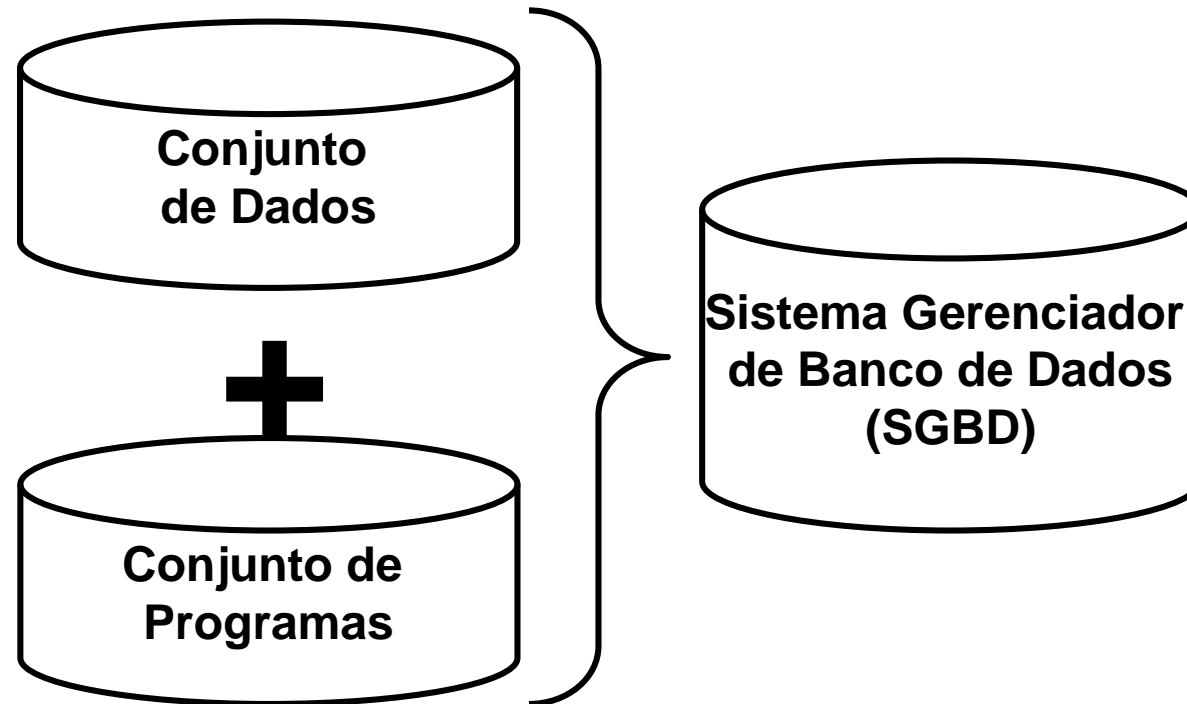
# Sistemas de Banco de Dados



---

# Sistema Gerenciador de Banco de Dados

- Coleção de Programas que possibilita a criação e manutenção de um banco de dados.



---

# Sistema Gerenciador de Bancos de Dados

- Sistema de software com as finalidades de:
    - **Definição** de um banco de dados: Especificar tipos de dados, as estruturas e restrições;
    - **Construção** de um banco de dados: Armazenar dados em meio próprio para controle do SGBD;
    - **Manipulação** de um banco de dados: Possibilita consultar, inserir, atualizar e deletar dados.
-

---

# Sistema Gerenciador de Banco de Dados

- O SGBD é o componente de software mais importante de todo um sistema.
  - Isola os usuários do BD de detalhes da nível de hardware, provendo uma visão abstrata de dados;
  - Permite o gerenciamento de todas as solicitações feitas ao banco de dados.
  - Exemplos: Oracle, SQL Server, Sybase, Interbase, MySQL, Firebird.
-

---

## Debate em Sala de Aula

- Em sua opinião, como seria implementar um aplicativo cujos dados estivessem em arquivos-texto ou binários, sem uso de um SGBD?



## Processamento tradicional de arquivos X SGBD

| Processamento de arquivos   | SGBD - Banco de dados  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>■ <b>Definição dos dados</b> é parte do código dos programas das aplicações</li></ul>             | <ul style="list-style-type: none"><li>■ A definição dos dados são armazenadas como metadados (dicionário de dados)</li></ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>■ <b>Dependência</b> entre aplicações específicas e os dados</li></ul>                            | <ul style="list-style-type: none"><li>■ Dados dispostos de forma genérica para diversas aplicações (Compartilhamento de dados)</li></ul>                                       |
| <ul style="list-style-type: none"><li>■ <b>Representação dos dados</b> no nível físico</li></ul>  | <ul style="list-style-type: none"><li>■ <b>Representação conceitual dos dados</b> (maior facilidade de manutenção)</li></ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>■ <b>Difícil controle sobre regras</b> que estão distribuídas por diferentes aplicações</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>■ Controle de segurança</li><li>■ Tolerância a falhas</li><li>■ Controle de acesso concorrente</li><li>■ Ambiente auto-contido</li></ul> |

---

# Características de um SGBD

- **Integração de Dados**

- Controle ou eliminação de redundância;
- Fundamental para o crescimento de BDs.

- **Compartilhamento de Dados**

- Controle de concorrência (Multi-Usuário).

- **Processamento de Transações**

- Atomicidade (Tudo ou Nada)

- **Independência de Programa-Dados**

- Abstração de Dados + Catálogo ou metadados.
-



---

# Características de um SGBD

- **Integridade**
    - Regras de Negócio (Simples, Complexas)
    - Regras de Integridade (Validação de Consistência)
    - Restrições implementadas no SGBD
  - **Suporte a Múltiplas Visões dos Dados**
    - Diferentes visões de um mesmo BD
  - **Controle de Segurança**
    - Permissões de acesso
  - **Múltiplas Interfaces**
-

---

# Características de um SGBD

- **Serviços de Manutenção**

- Backup, Recovery, Conversão de dados e monitoramento de desempenho.

- **Flexibilidade**

- Passível a mudanças

- **Economia de Escala**

- Reduz custos de operação e gerenciamento no servidor e clientes;

---

---

# Debate em Sala de Aula

- Quando não se deve utilizar um SGBD?



---

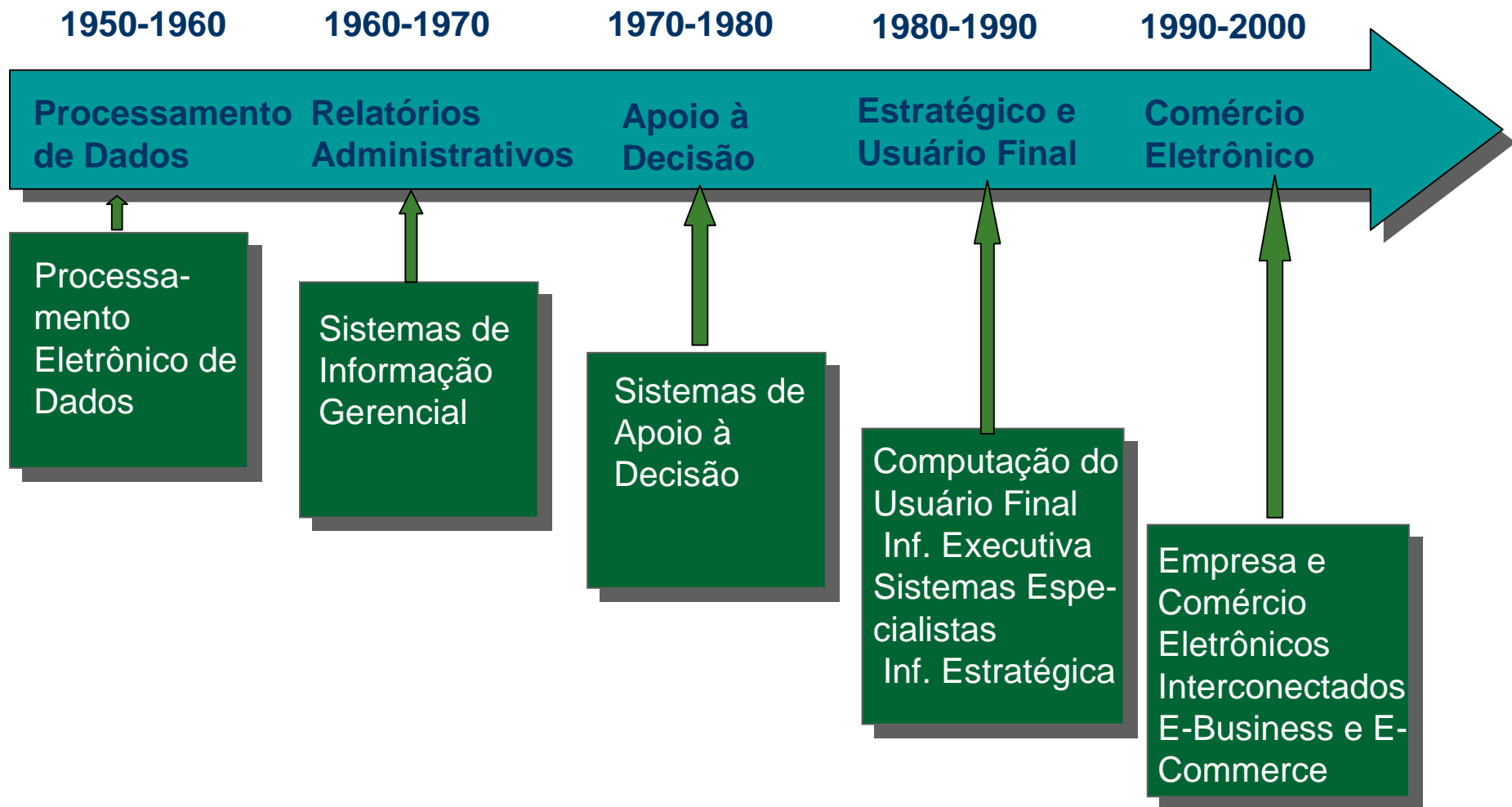
# Quando não usar um SGBD

- Quando a aplicação é **simples**
    - Manipula poucos dados operacionais
      - Dados podem ser mantidos em poucos arquivos
  - Quando a aplicação é ***CPU-Bound***
    - Processamento pesado e pouca gerência de dados
    - Exemplo
      - Aplicações científicas
  - Quando o **custo** de instalação e administração de um SGBD é muito alto
    - Equipamento, pessoal, treinamento...
-



# Histórico dos BDs

# Sistemas de Informação ao Longo dos Anos



# Histórico dos SGBD's

- O advento dos SGBD's foi um dos acontecimentos mais importantes na história dos bancos de dados:
  - Banco de Dados Relacional (Década de 70)
    - Tornou-se padrão e dominou o mercado até hoje.
  - Banco de Dados OO
  - Banco de Dados Objeto-Relacional
  
- Antes dos SGBD's
  - Sistema de Processamento Tradicional de Arquivos;
  - Bancos de Dados em Rede e Hierárquico

---

# Tarefa Extra-Classe

- Pesquise na internet um exemplo comercial de SGBD em rede ou hierárquico e apresente algumas características pertinentes.







# Arquitetura de Banco de Dados

---

# Linguagens de um SGBD

## ■ Métodos de acesso

- DDL (*Data Definition Language*)
    - Especificação do estrutura do Banco de dados
      - Definição do tipo dos dados
      - Construção de índices
  - DML (*Data Manipulation Language*)
    - Manipulação dos dados
      - Inserções
      - Alterações
      - Consultas
-

---

# Linguagens de um SGBD

## ■ Métodos de acesso

- DCL (*Data Control Language*)
    - Comandos usados para controlar o acesso aos dados no banco de dados
      - GRANT
      - REVOKE
  - TCL (*Transaction Control Language*)
    - Comandos usados para gerenciar as mudanças feitas por comandos DML. Permitem que comandos sejam agrupados em transações lógicas.
      - COMMIT
      - SAVEPOINT
      - ROLLBACK
-

---

# Conceitos sobre abstração de dados

- Um SGBD oferece um ambiente auto-contido onde

Banco de Dados = Dados + Descrição dos dados

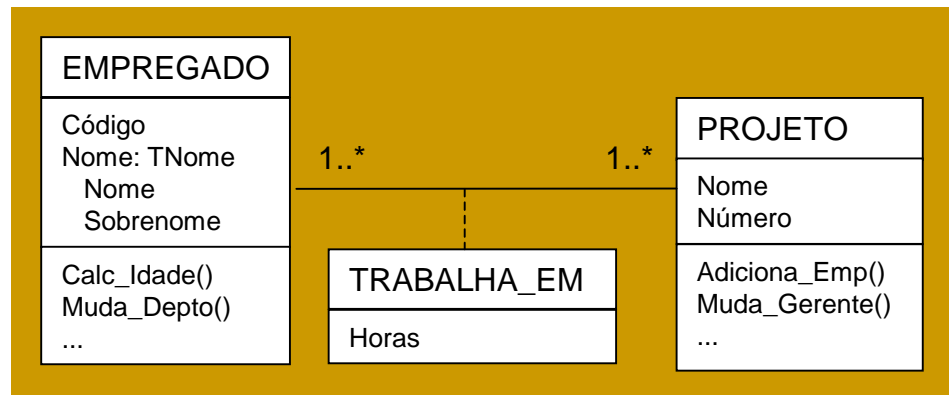
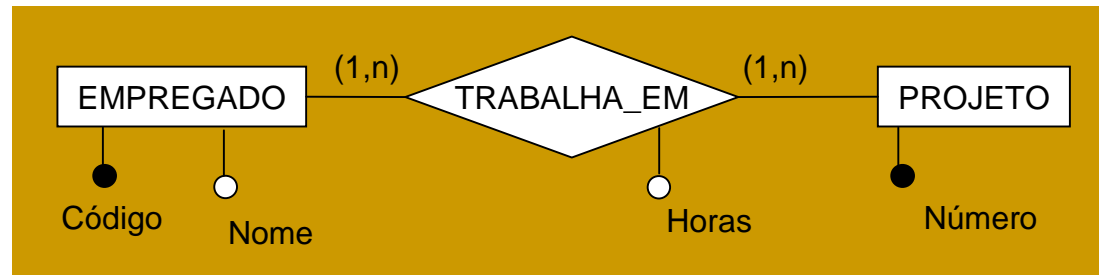


## Conceitos

- Modelo de dados
  - Esquema e Instância da base de dados
  - Independência de dados e Múltiplas Visões
  - Dicionário ou catálogo de dados
-

# Modelo de dados

- O que é um modelo de dados?
  - Coletânea de conceitos utilizados para descrever a estrutura de um banco de dados
- Exemplos



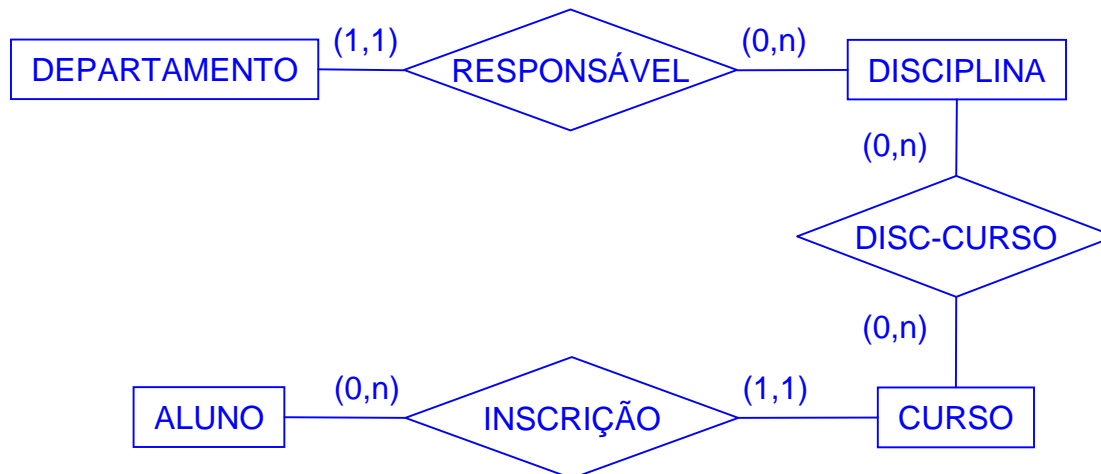
EMPREGADO (Código, Nome, Sobrenome)  
TRABALHA\_EM (Código, Número, Horas)  
Código **Referencia** EMPREGADO  
Número **Referencia** PROJETO  
PROJETO (Número, Nome)

# Níveis de abstração de Modelos de dados

## ■ Modelo Conceitual

- Descrição mais abstrata da base de dados
- Não contém detalhes de implementação
- Independente de tipo de SGBD usado
- Ponto de partida do projeto da base de dados
- Exemplo

### ■ Modelo Entidade-Relacionamento



---

# Níveis de abstração de Modelos de dados

## ■ Modelo Lógico

- Descrição da base de dados como vista pelos usuários do SGBD (programadores, usuários que tem acesso ao BD diretamente)
- Dependente de SGBD
- Não contém detalhes físicos de implementação (índices, etc)
- Exemplo

### ■ Modelo relacional

EMPREGADO (Código, Nome, Sobrenome)

TRABALHA\_EM (Código, Número, Horas)

Código **Referencia** EMPREGADO

Número **Referencia** PROJETO

PROJETO (Número, Nome)

---

---

# Níveis de abstração de Modelos de dados

## ■ Modelo Físico

- Descrição da base de dados como armazenada internamente (ajuste de performance)
  - Ordem de armazenamento dos registros
  - Índices disponíveis
- Tendência em produtos modernos é cada vez mais esconder o modelo físico.



---

# Esquema e Instância de uma base de dados

## ■ Esquema de uma base de dados

- Descrição da estrutura da base de dados em termos do modelo de dados

## ■ Instância de um banco de dados

- Conjunto de informações contidas em um banco de dados em um dado momento

## ■ Analogia com conceitos de linguagens de programação

- Definição de tipo  $\Rightarrow$  Esquema

```
Type TCliente = record  
    nome: string;  
    rua: string;  
    cidade: string  
end;
```

- O valor de uma variável em um dado momento  $\Rightarrow$  Instância
-

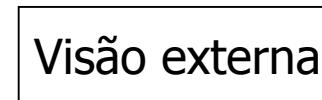
---

## Arquitetura de Três Níveis (ANSI/SPARC)

- Proposto na década de 70 pelo *Study Group on Data Base Management Systems*
  - Dividida em 3 níveis: interno, conceitual e externo;
  - Permite ao usuário interagir com o SGBD em diferentes níveis de abstração, ocultando seus detalhes de implementação.
-

# Arquitetura de Três Níveis (ANSI/SPARC)

Nível Externo



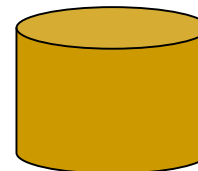
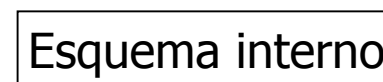
Mapeamento externo/  
conceitual

Nível Conceitual

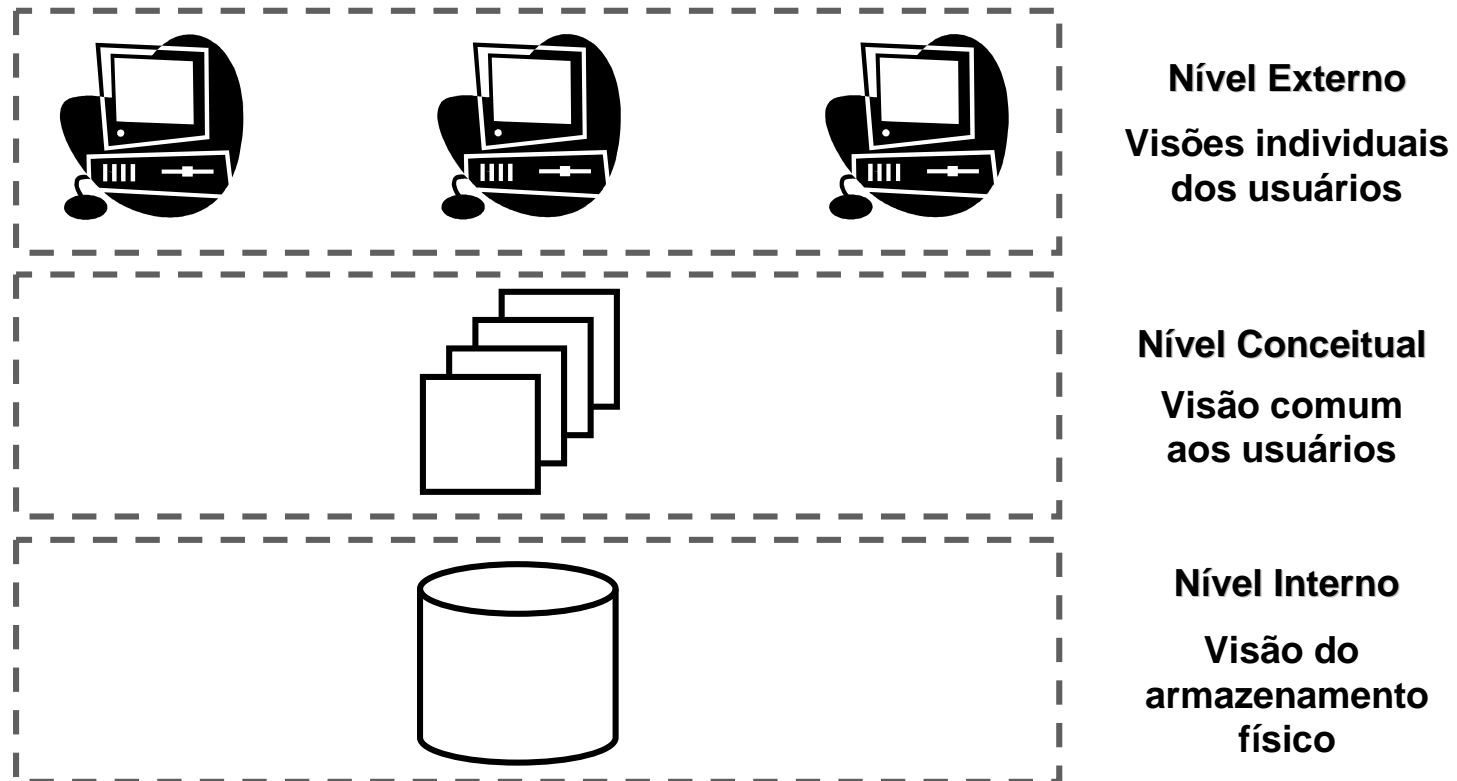


Mapeamento conceitual/  
Interno

Nível Interno



# Arquitetura de Três Níveis (ANSI/SPARC)



---

# Arquitetura de Três Níveis (ANSI/SPARC)

## ■ Nível Interno

- ❑ Nível mais próximo do armazenamento físico e mais afastado do usuário final;
  - ❑ Define **COMO** os dados serão armazenados e recuperados;
  - ❑ Estruturas de dados e métodos de acesso são descritos em detalhes nesse nível.
-

---

## Arquitetura de Três Níveis (ANSI/SPARC)

- **Nível Conceitual**

- ❑ Nível intermediário entre o interno e o externo;
  - ❑ Representação de todo o conteúdo de informações do banco de dados;
  - ❑ Formado não só pelos dados, mas também por regras de segurança e integridade;
  - ❑ Encapsula os detalhes de implementação do nível interno.
-

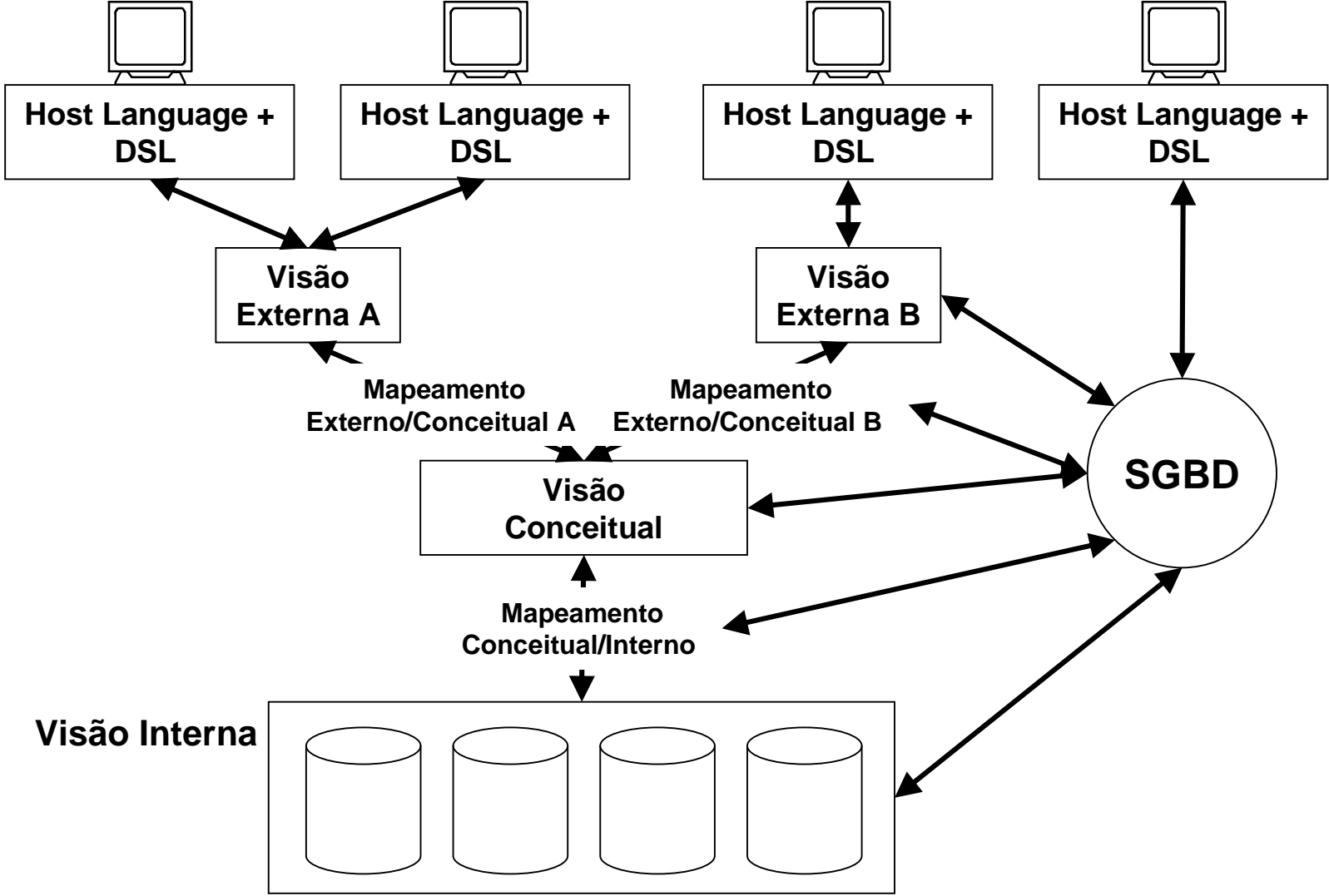
---

## Arquitetura de Três Níveis (ANSI/SPARC)

### ■ Nível Externo

- ❑ O nível mais próximo do usuário final;
  - ❑ Formado por visões individuais das informações do banco de dados;
  - ❑ Maior abstração em relação ao nível interno.
-

# Arquitetura ANSI/SPARC





---

## Arquitetura de Três Níveis (ANSI/SPARC)

- Host Language (Linguagem Hospedeira)
    - Linguagem utilizada para desenvolvimento de aplicações  
(Ex.: C++, Java, etc);
  - DSL (*Data Sublanguage*)
    - Linguagem utilizada especificamente para definir e manipular os objetos do banco de dados (Ex.: SQL);
-

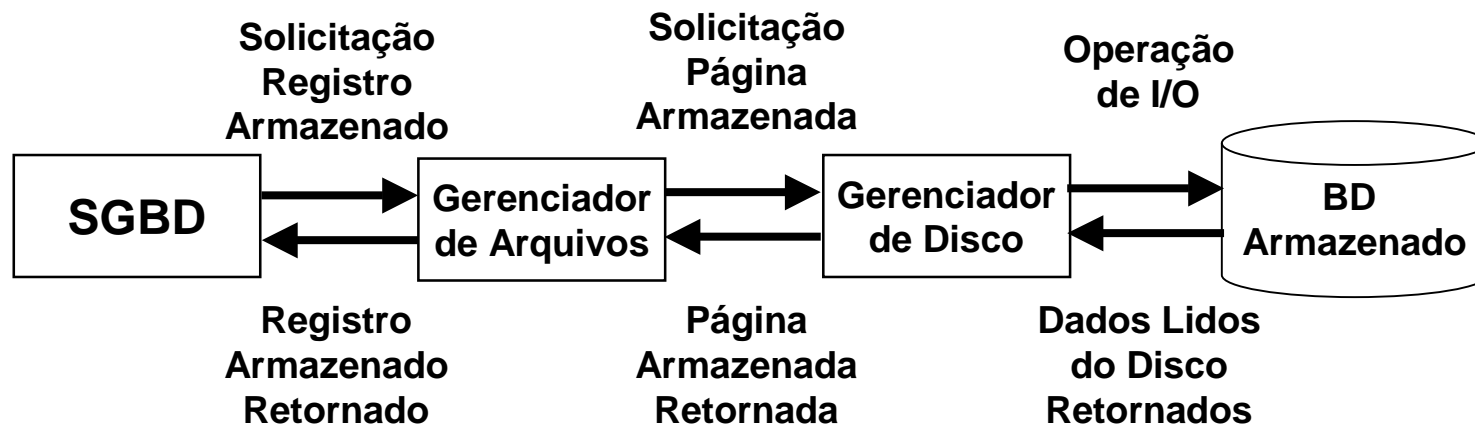
---

## Arquitetura de Três Níveis (ANSI/SPARC)

- Mapeamento Externo/Conceitual
    - Define a correspondência entre uma visão particular externa e a visão conceitual do banco de dados;
  - Mapeamento Conceitual/Interno
    - Define a correspondência entre a visão conceitual e o banco de dados armazenado.
-

# Arquitetura de Três Níveis (ANSI/SPARC)

## ■ Detalhamento do Nível Interno



---

# Arquitetura de Três Níveis (ANSI/SPARC)

## ■ Detalhamento do Nível Interno

### □ Gerenciador de Disco (*Disk Manager*)

- Componente do Sistema Operacional responsável por todas as operações de I/O;
- Realiza o mapeamento entre os números de páginas e os endereços físicos dos discos.

### □ Gerenciador de Arquivo (*File Manager*)

- Componente responsável por manter os arquivos armazenados;
  - Cada arquivo armazenado por um nome (*file name*) ou identificador (*file ID*) e cada registro armazenado possuem um número ou identificador (*Record ID - RID*) único, que indica a página na qual ele reside e o *offset* dentro da página.
-

---

# Arquitetura de Três Níveis (ANSI/SPARC)

## ■ Detalhamento do Nível Interno

### □ Índices

- Objeto do BD que através de um arquivo especial gera uma ordenação lógica sobre os dados;
- Vantagem: Melhoria de performance nas consultas;
- Desvantagem: Queda de performance nas atualizações.

### □ Clustering (Agrupamento)

- Técnica de manter fisicamente juntos os registros que são logicamente relacionados;
  - Vantagem: Aumento na performance para acessos seqüenciais.
-



# Usuários do SGBD

---

# Administração do Banco de Dados

- Administrador de Dados (AD ou DA)
    - Definição do modelo conceitual da organização;
    - Exige conhecimentos específicos do ramo de negócio.
  - Administrador de Banco de Dados (DBA)
    - Implementação do modelo conceitual no SGBD;
    - Possui conhecimentos específicos de computação e da ferramenta utilizada (SGBD).
-

---

# Administração do Banco de Dados

- Funções principais do Administrador do Banco de Dados
    - Definição dos esquemas interno, conceitual e externo do banco de dados;
    - Definição de regras de segurança e integridade;
    - Definição de procedimentos de backup e restore;
    - Instalação e configuração do SGBD;
    - Monitoramento de performance do SGBD.
-



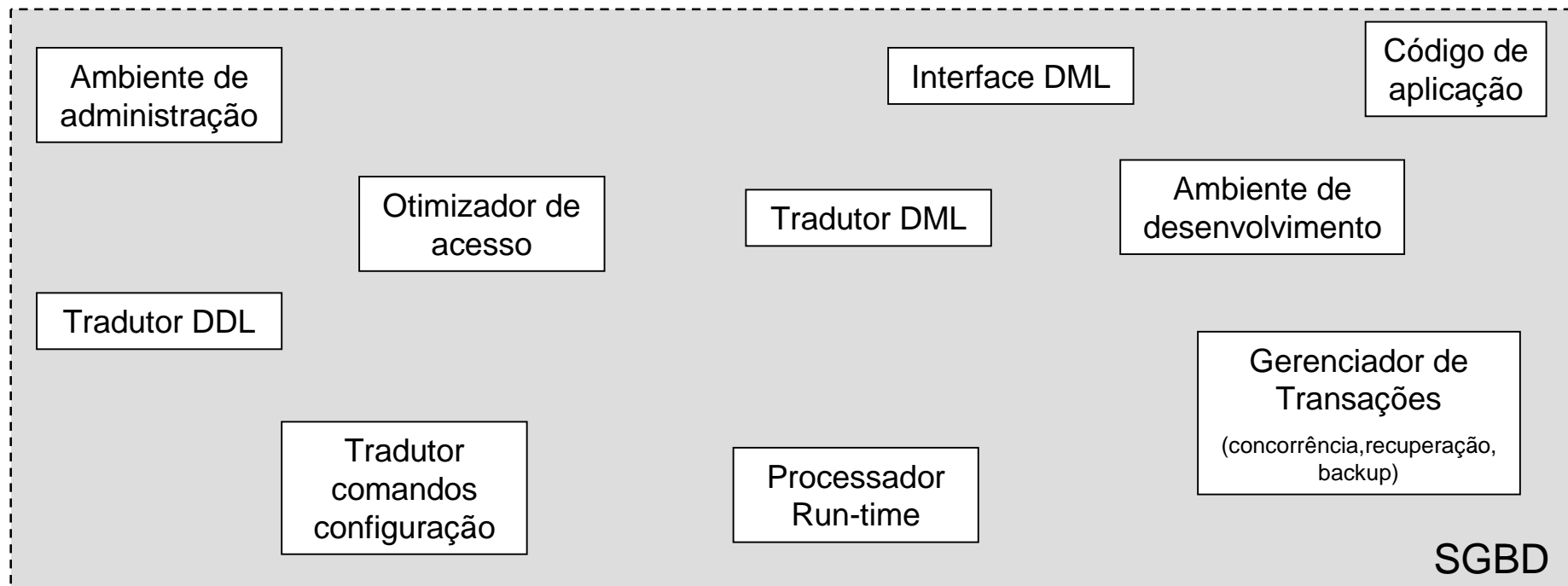
# Estrutura básica de um SGBD

DBA

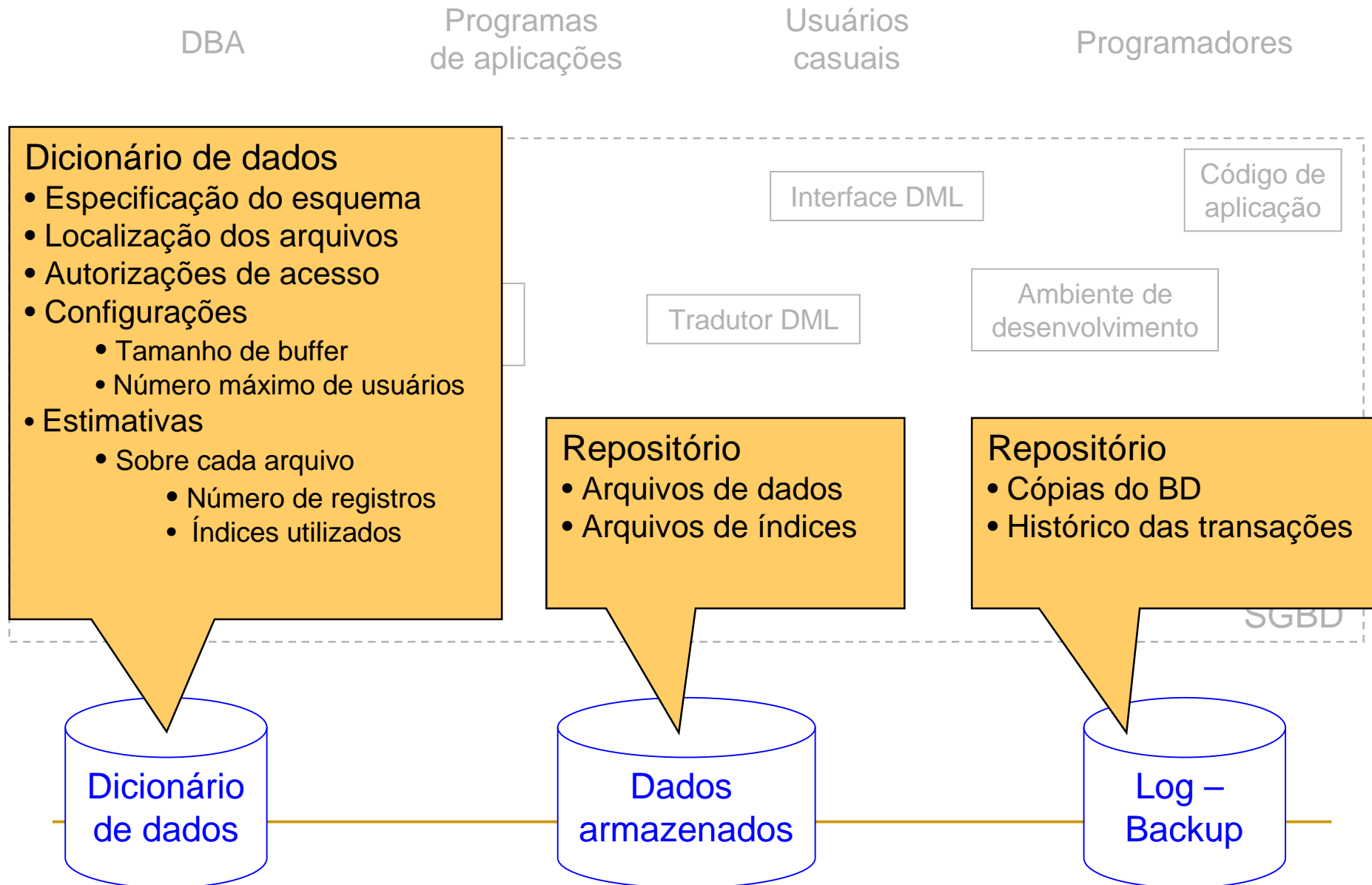
Programas  
de aplicações

Usuários  
casuais

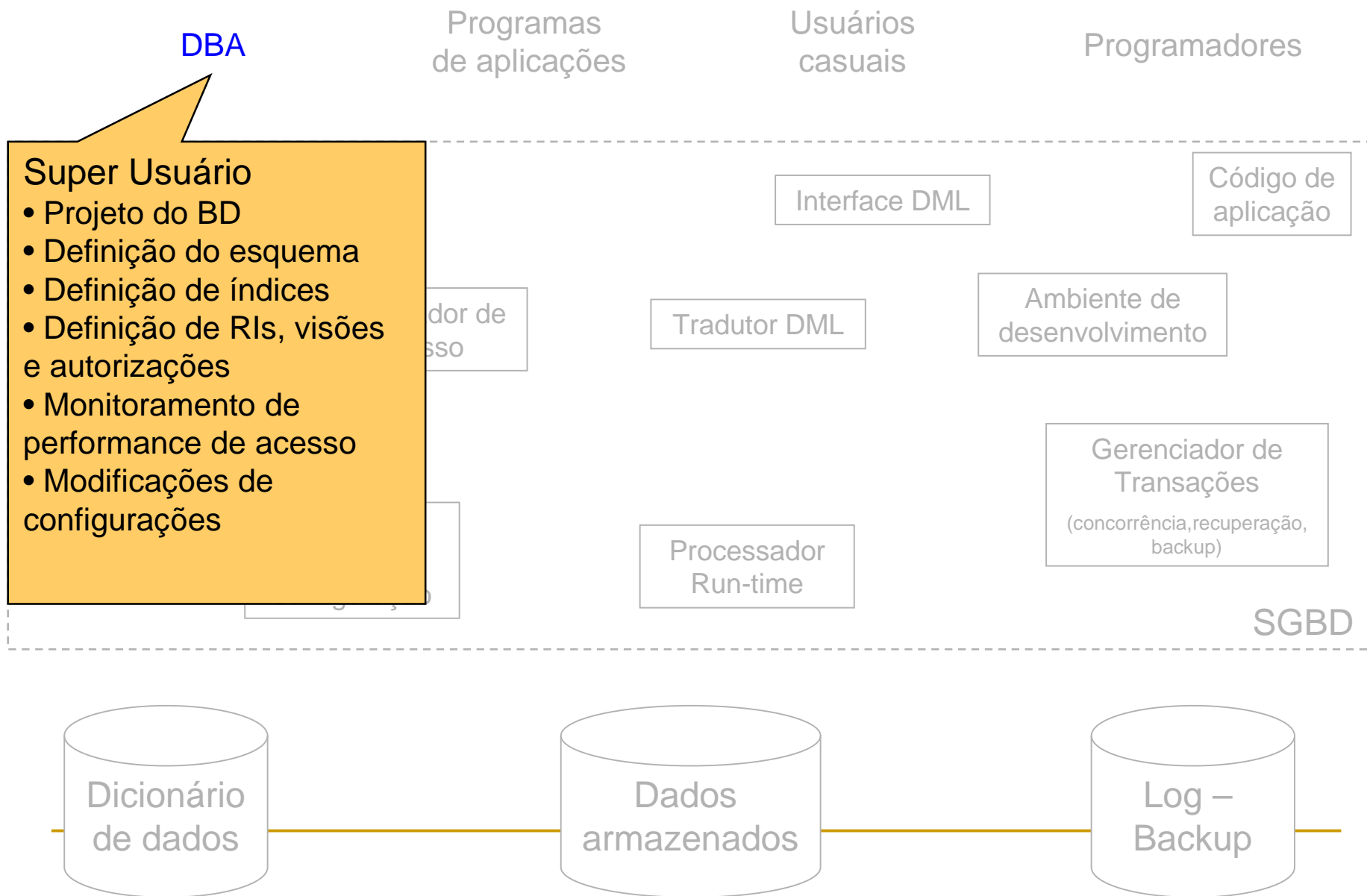
Programadores



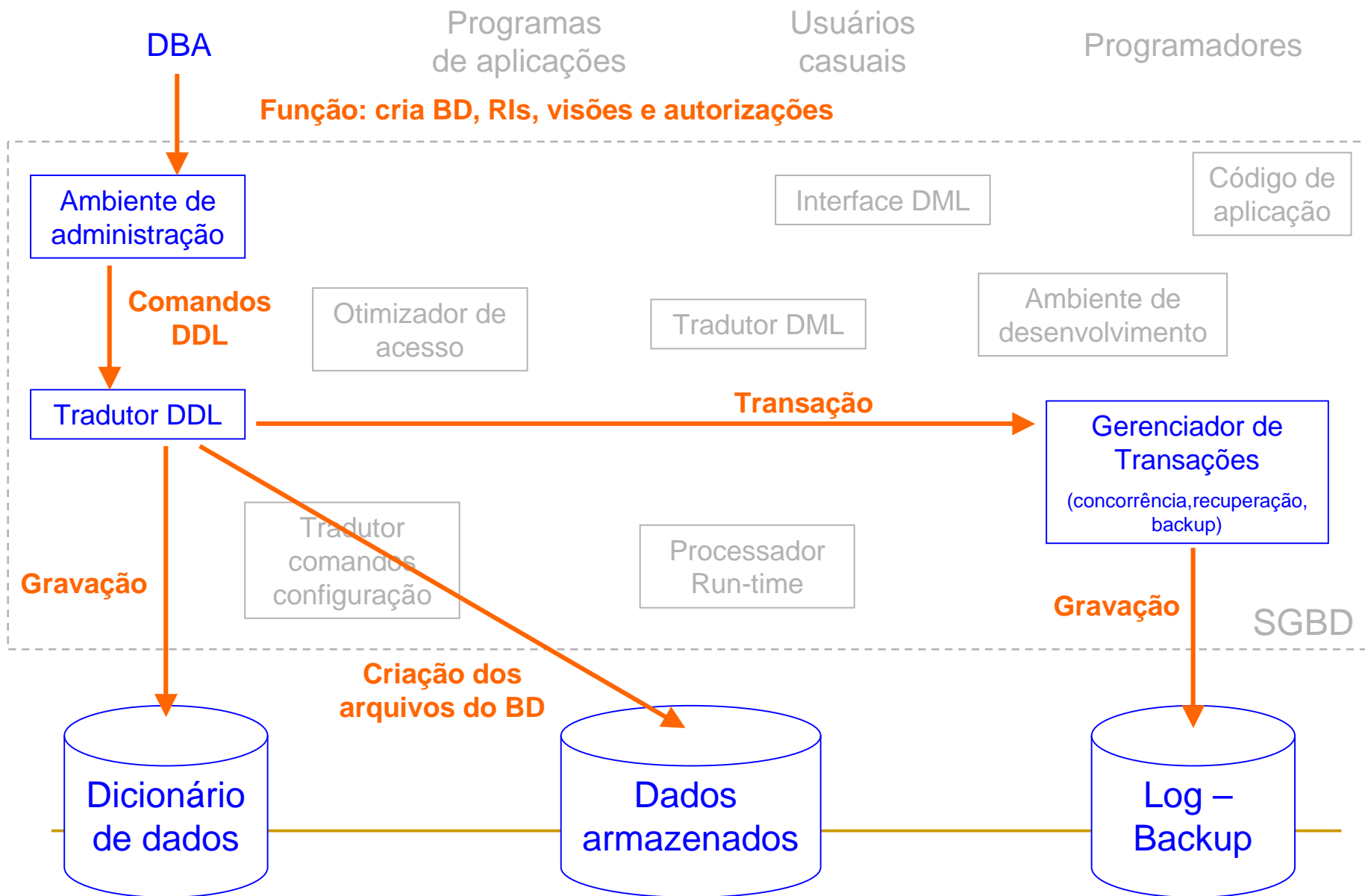
# Estruturas de armazenamento



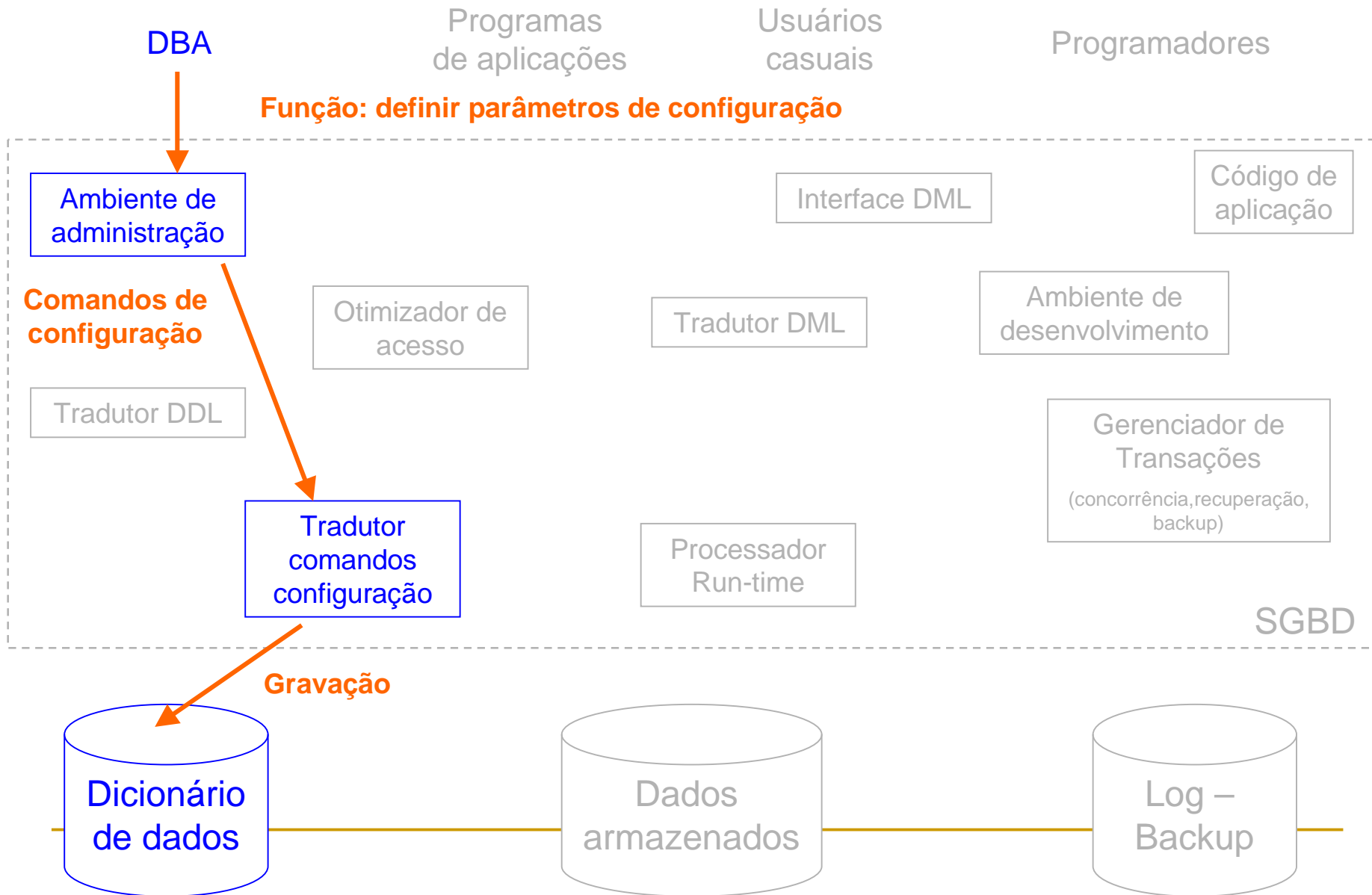
# Usuários do SGBD - DBA



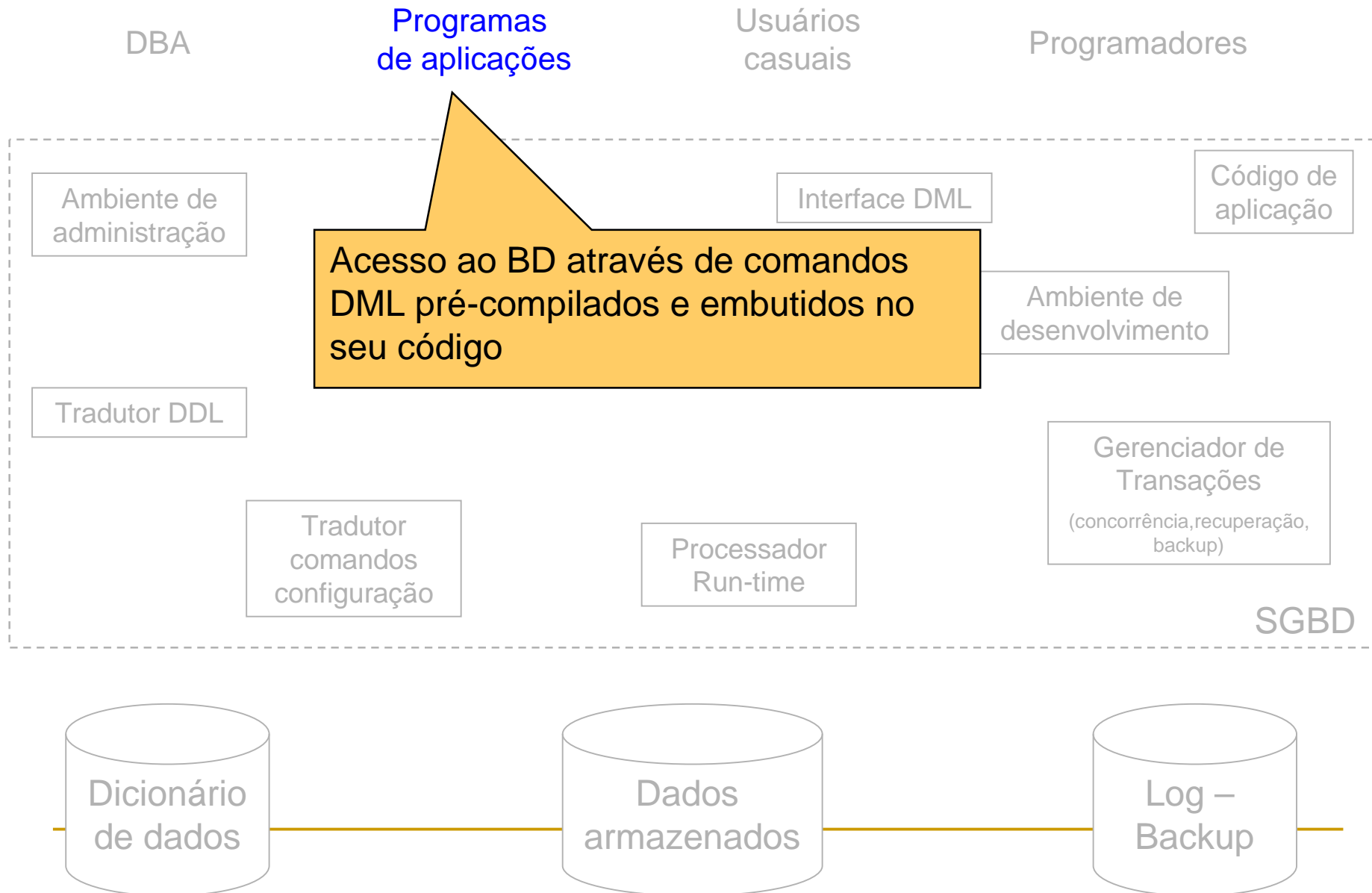
# Usuários do SGBD - DBA



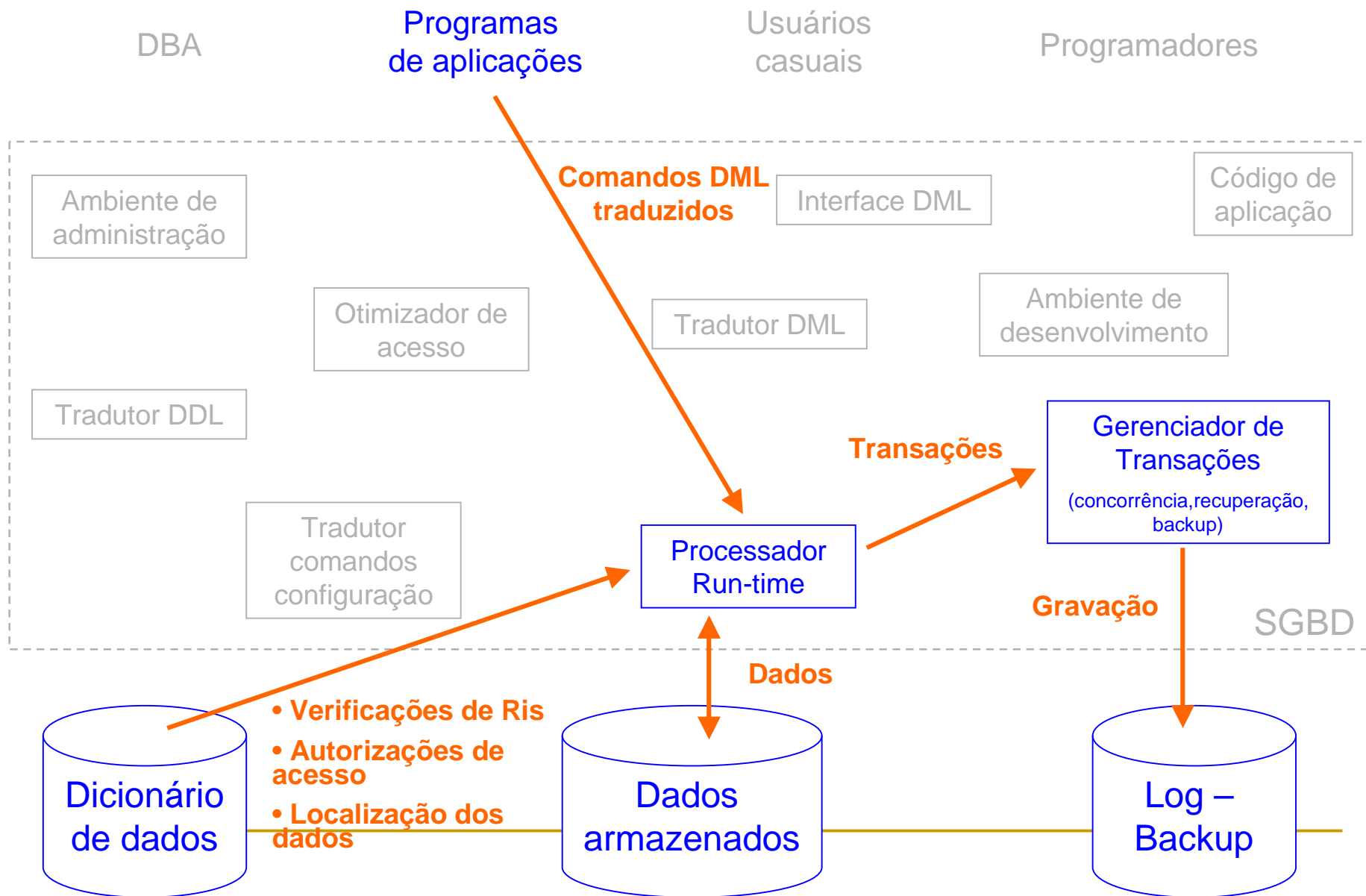
# Usuários do SGBD - DBA



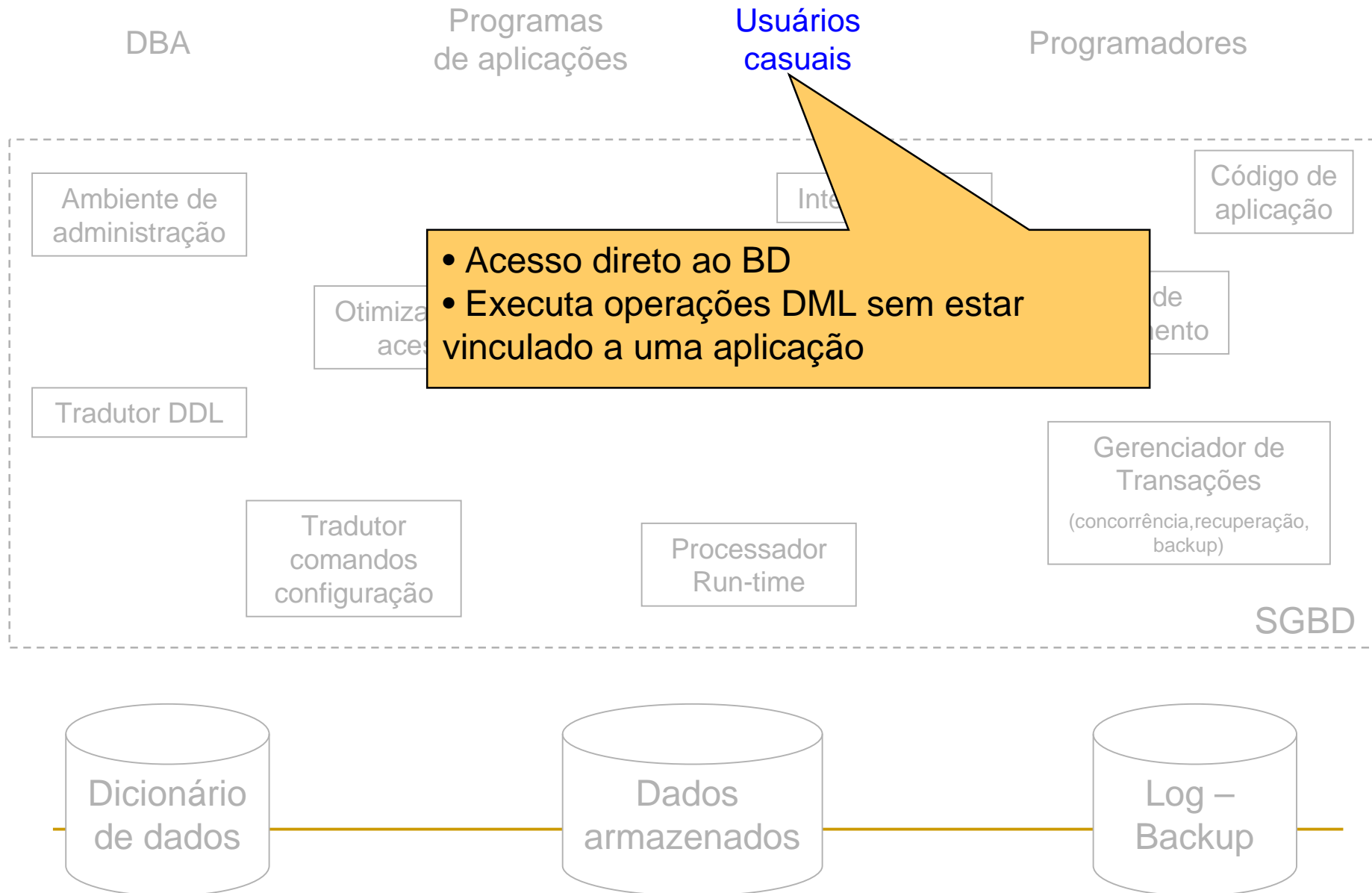
# Usuários do SGBD – Programas de aplicações



# Usuários do SGBD – Programas de aplicações

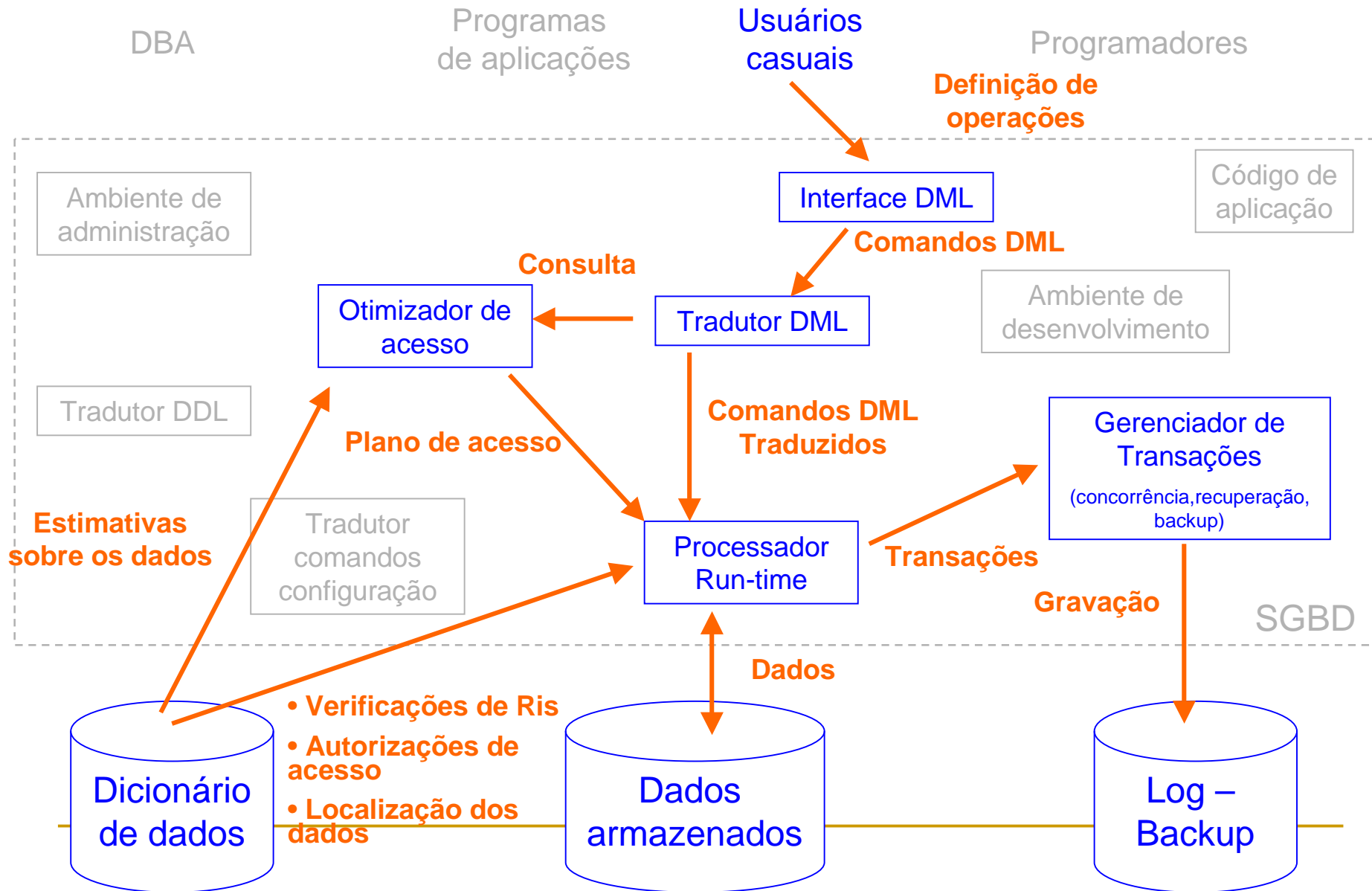


# Usuários do SGBD – Usuários casuais





# Usuários do SGBD – Usuários casuais



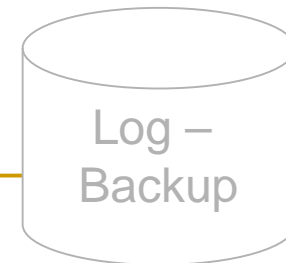
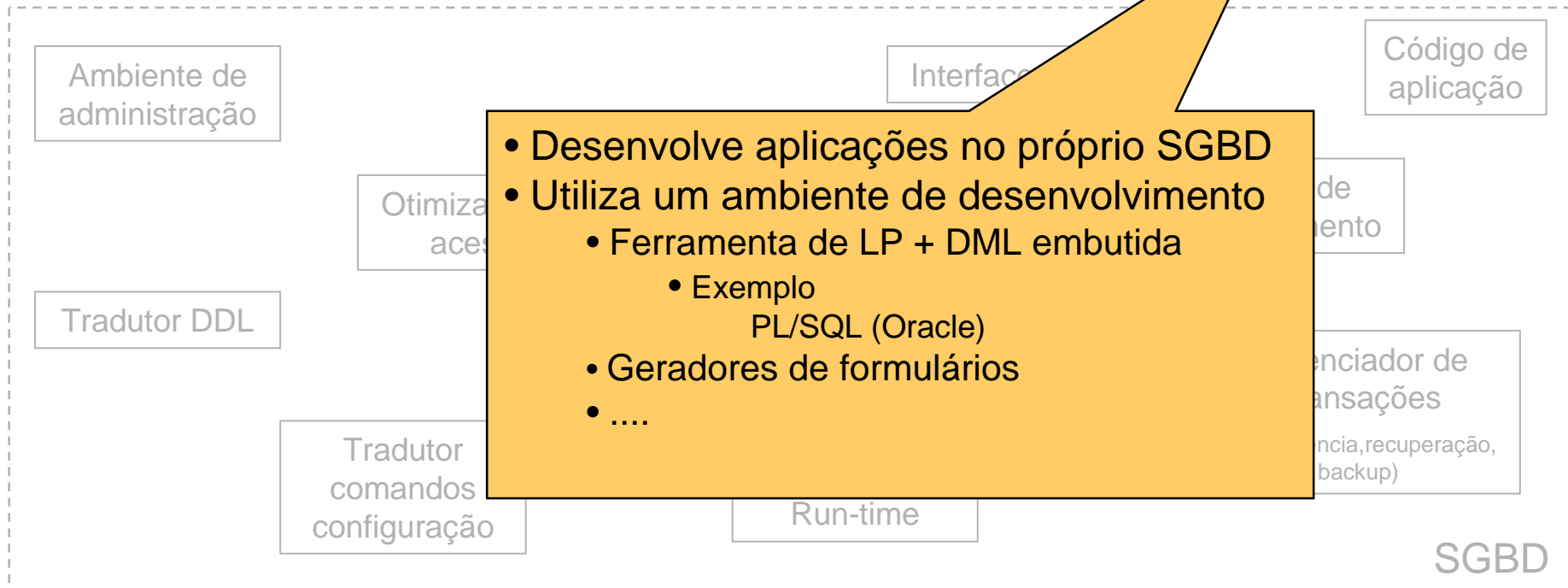
# Usuários do SGBD – Programadores

DBA

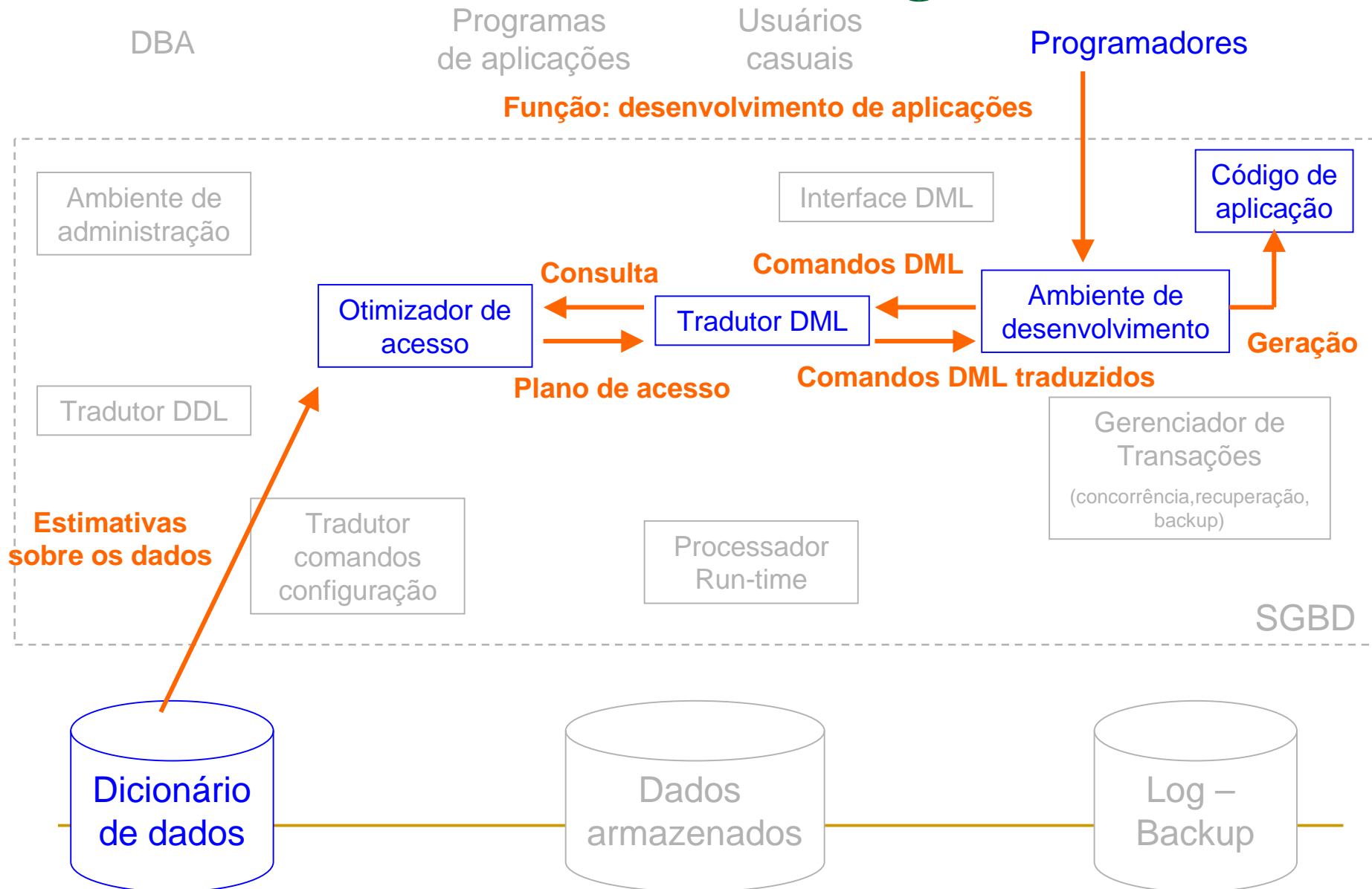
Programas  
de aplicações

Usuários  
casuais

Programadores



# Usuários do SGBD – Programadores



---

# Tarefa Extra-Classe

- Pesquise na internet características relacionadas à tecnologia NOSQL e informe suas diferenças em comparação aos SGBD's relacionais.



---

# Banco de Dados I

## 1 – Fundamentos Básicos

---

**Grinaldo Lopes de Oliveira (grinaldo@gmail.com)**  
**Curso Superior de Tecnologia em**  
**Análise e Desenvolvimento de Sistemas**