

Laboratório de Bases de Dados

Prof. José Fernando Rodrigues Júnior
Aula 1 – Revisão

Material: Profa. Elaine Parros Machado de Sousa





Conteúdo

- SGBDs
- Modelo Relacional
- Mapeamento MER-Rel



SGBD

Aplicação

Aplicação

Aplicação

SGBD

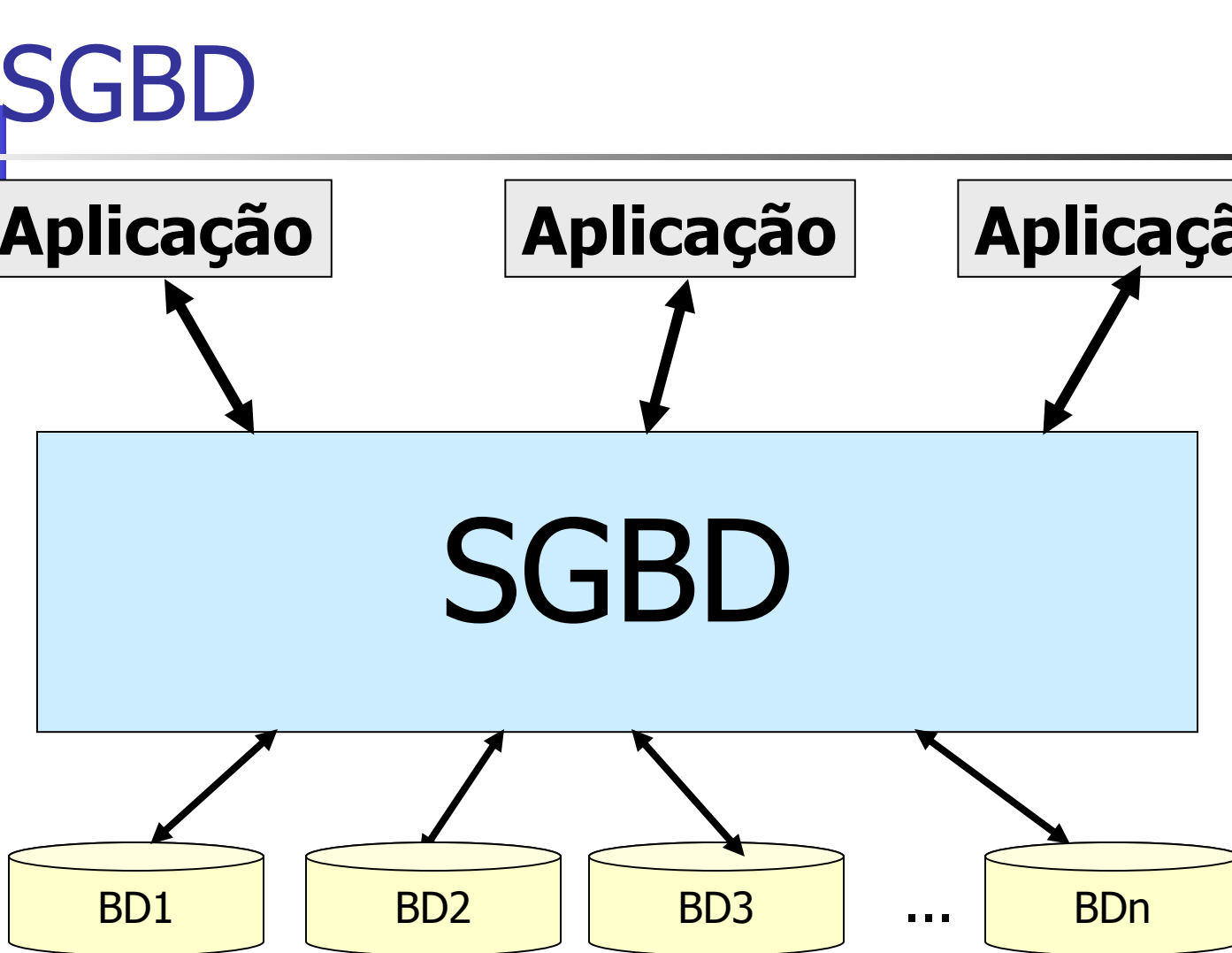
BD1

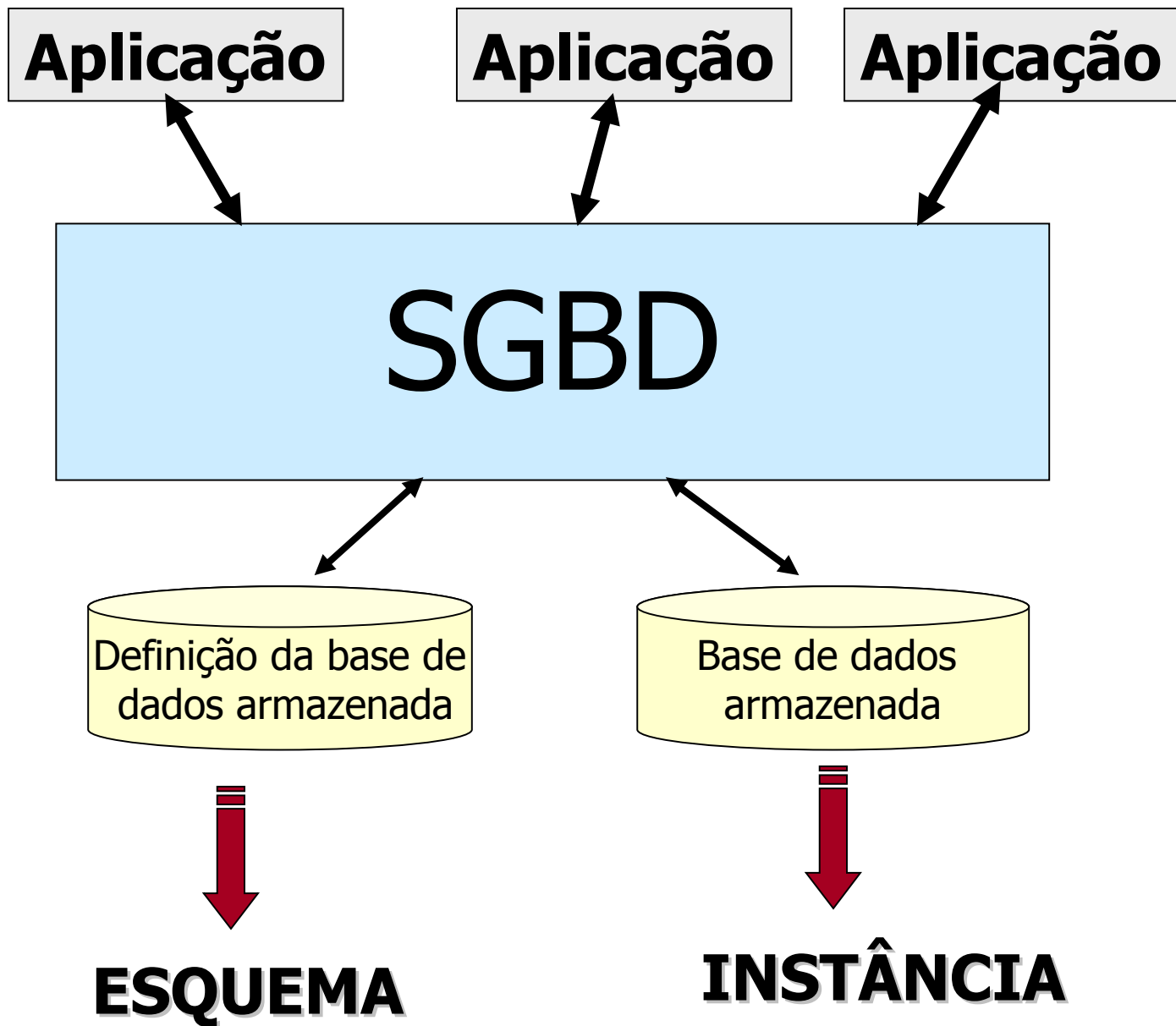
BD2

BD3

...

BDn







SGBD

- Vantagens:

■ armazenamento persistente de dados

■ **O esquema (a estrutura) carrega a semântica do problema. Para haver integridade, esta estrutura deve ser observada e mantida na instanciação dos dados.**

■ distribuição de informações: vários servidores acessados remotamente de maneira transparente



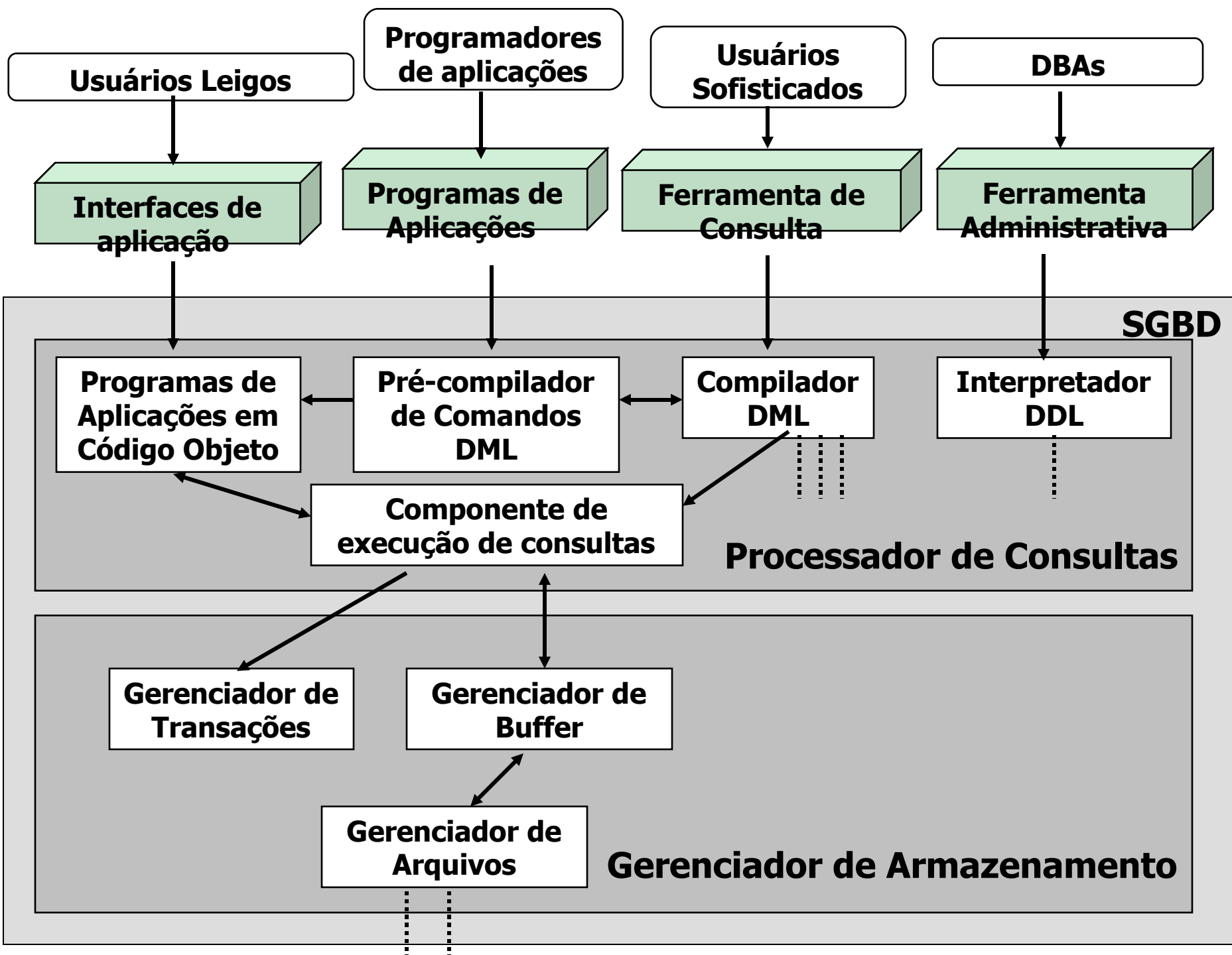
SGBD

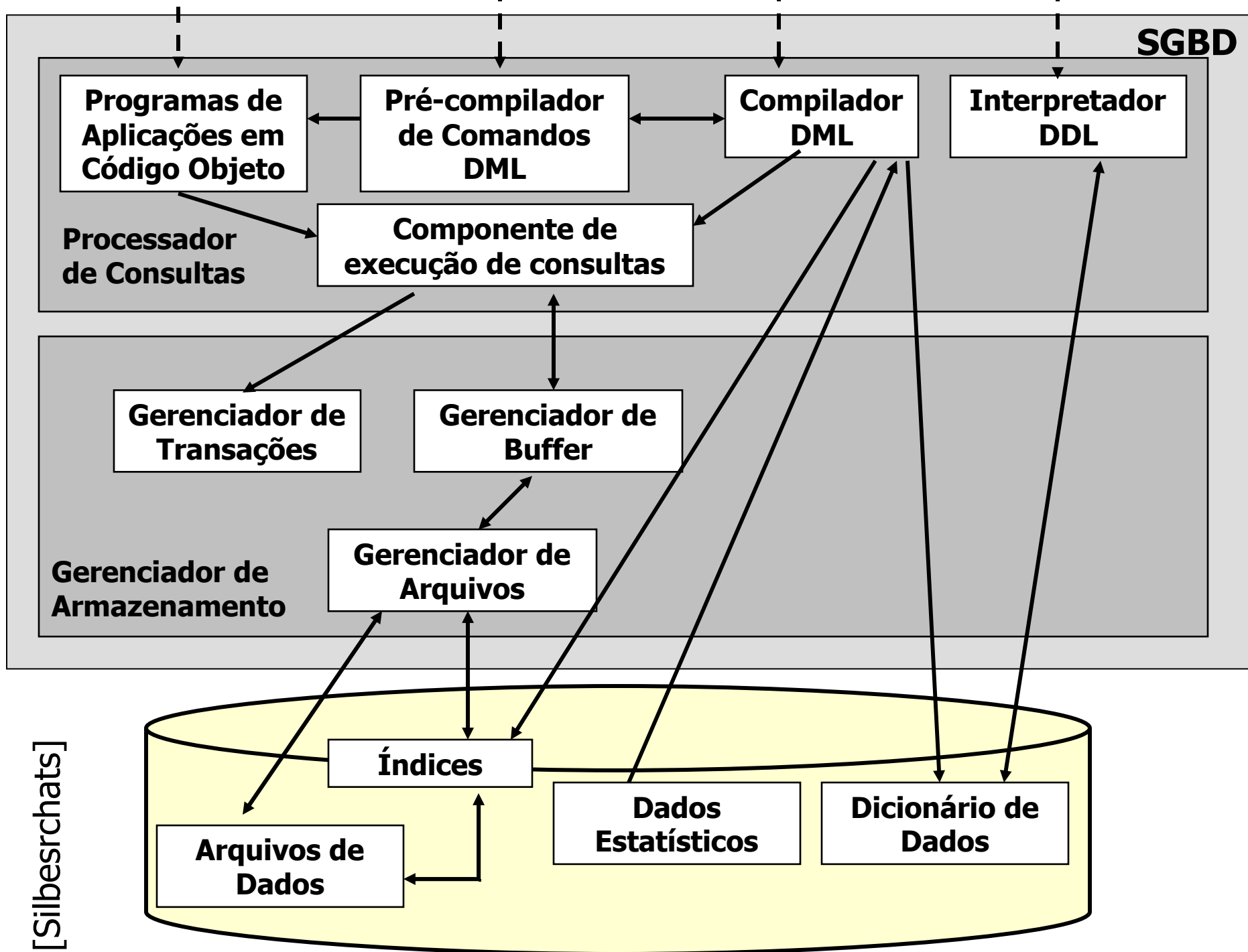
- Vantagens (cont...)
 - reduz complexidade das aplicações
 - segurança
 - controle de acesso ao SGBD
 - controle de acesso aos dados
 - recursos de backup
 - utilização de padrões
 - ...

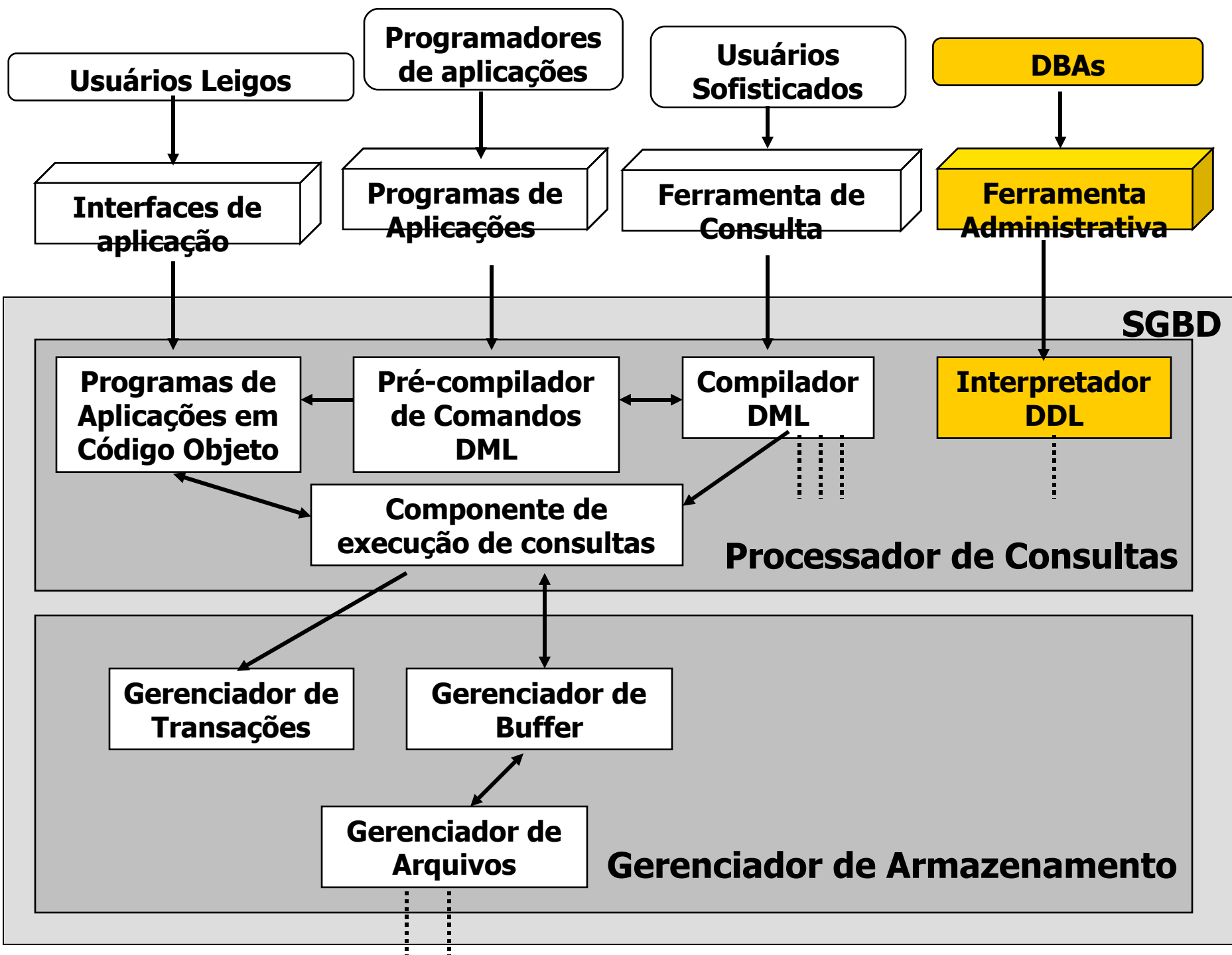
Componentes de um SGBD

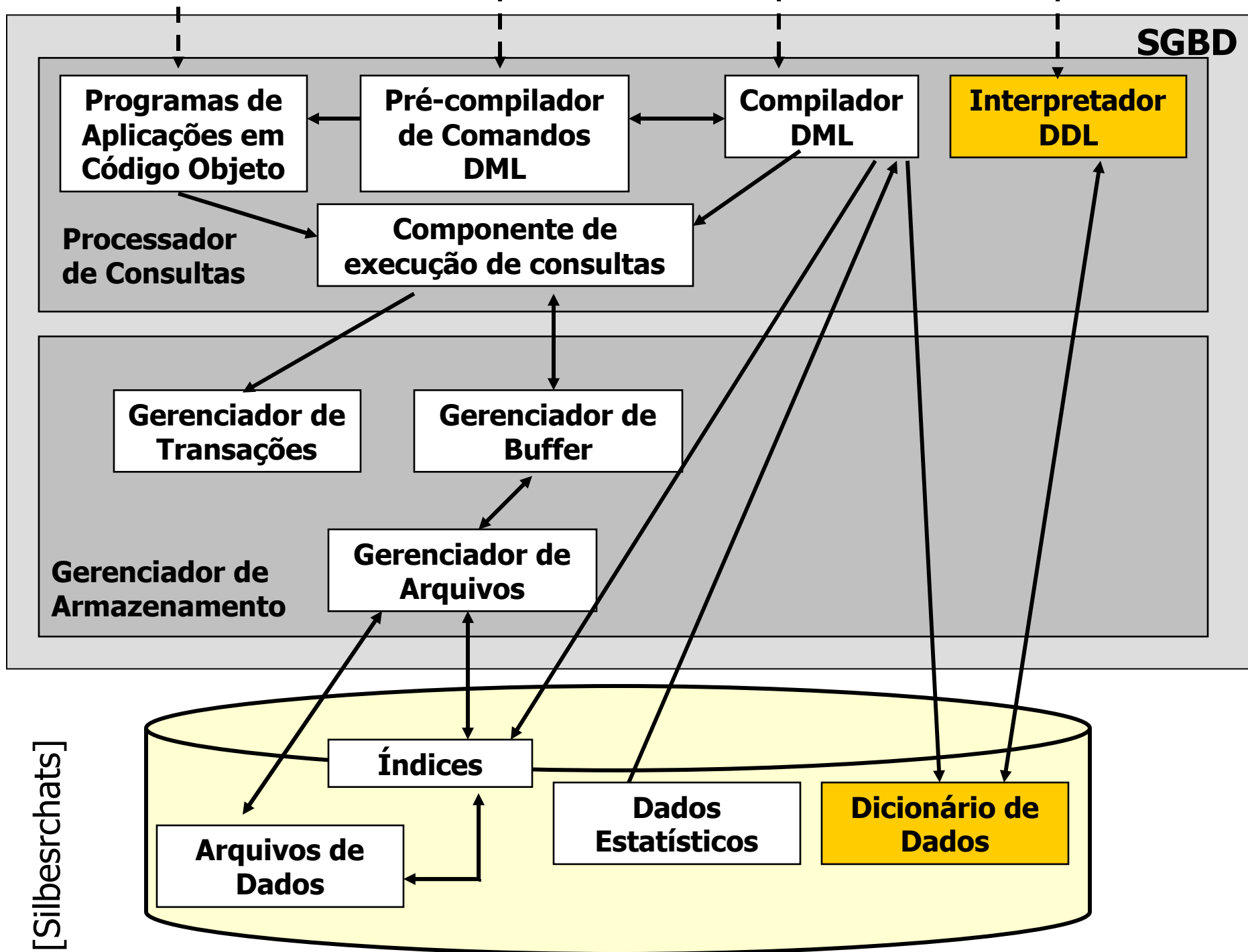


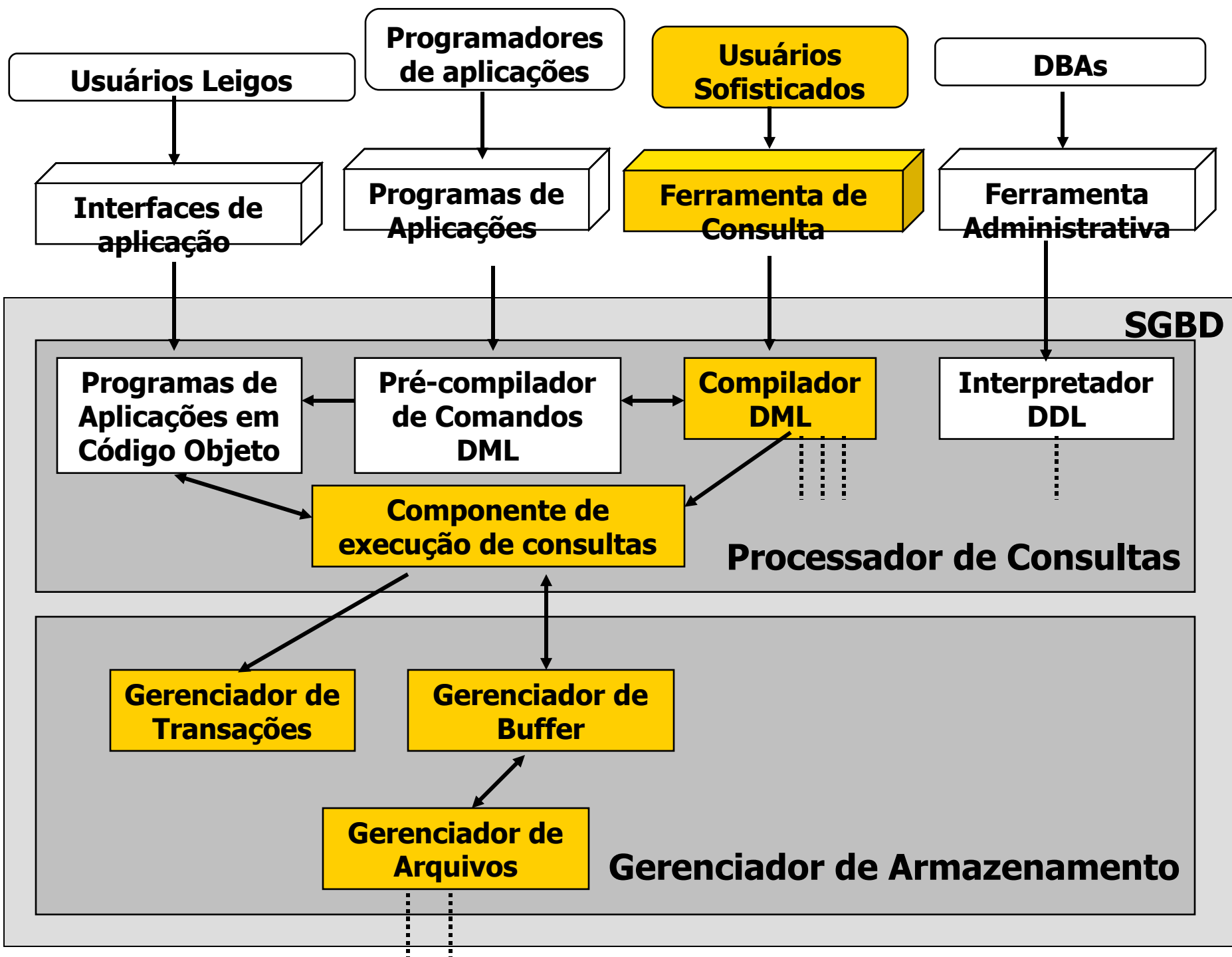
- Os componentes funcionais do SGBD podem ser divididos em:
 - componentes de processamento de consultas:
 - definir o esquema de dados (DDL), planejar (query-plan), executar consultas e alterar as instâncias de dados (DML)
 - componentes de gerenciamento de armazenamento

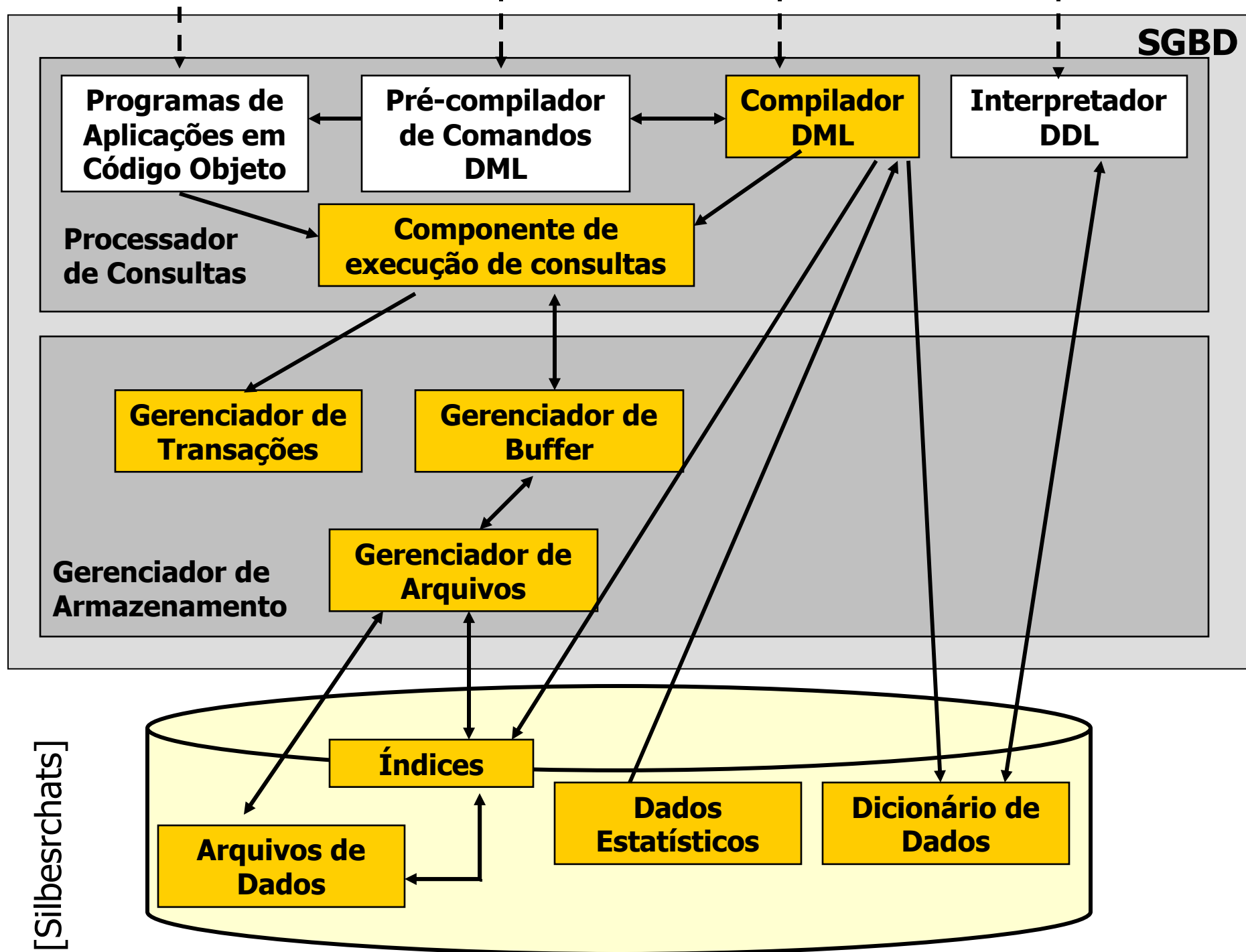


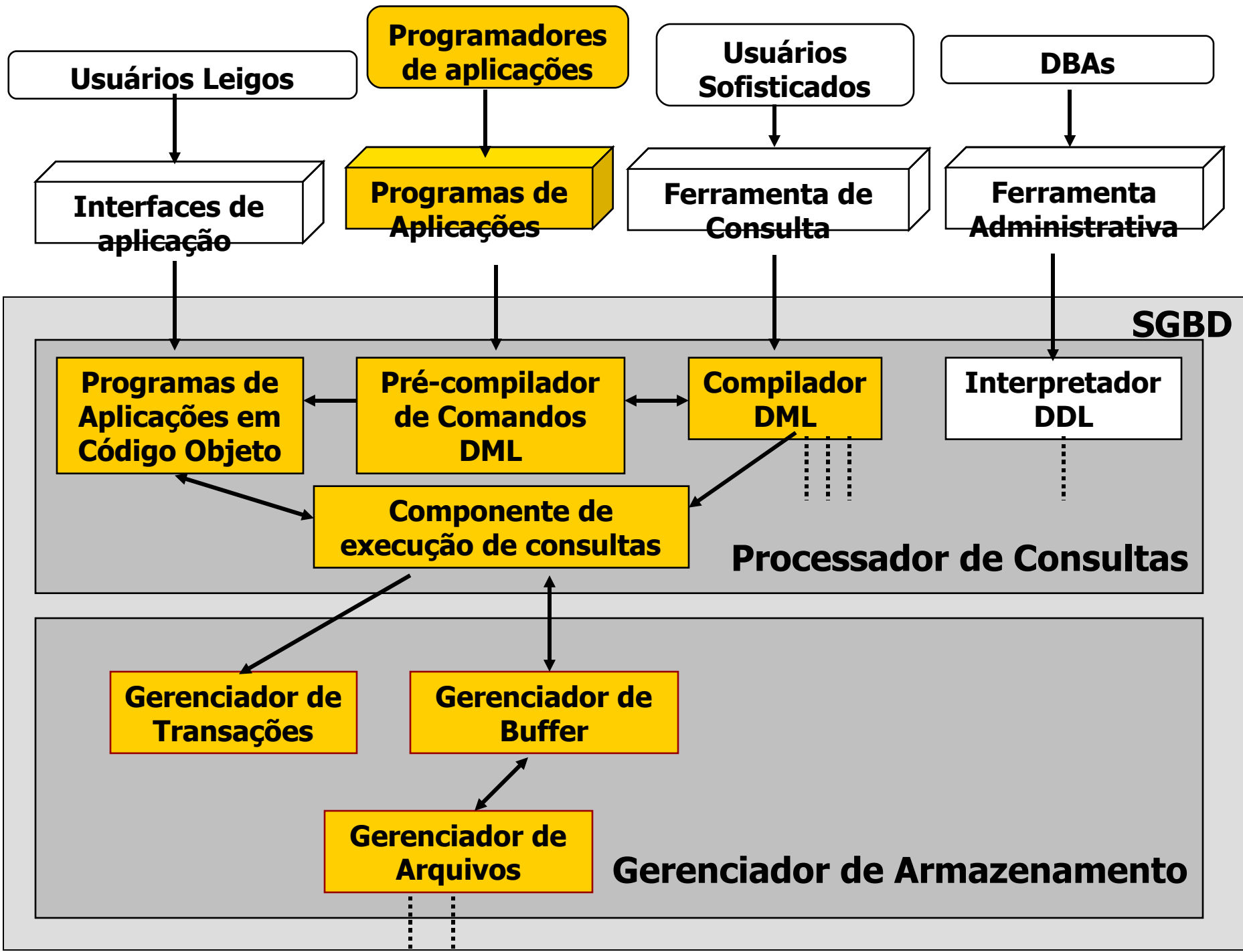


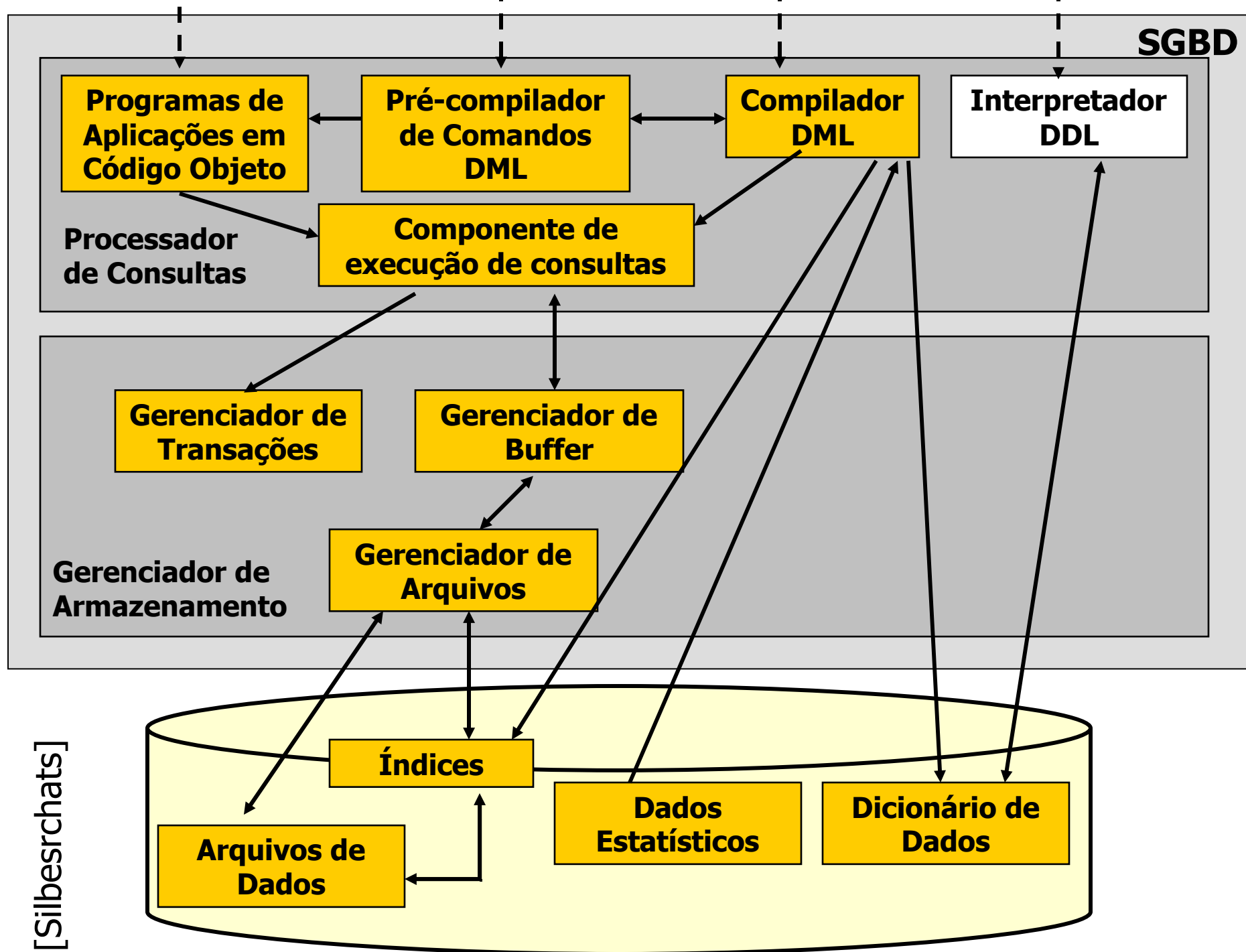


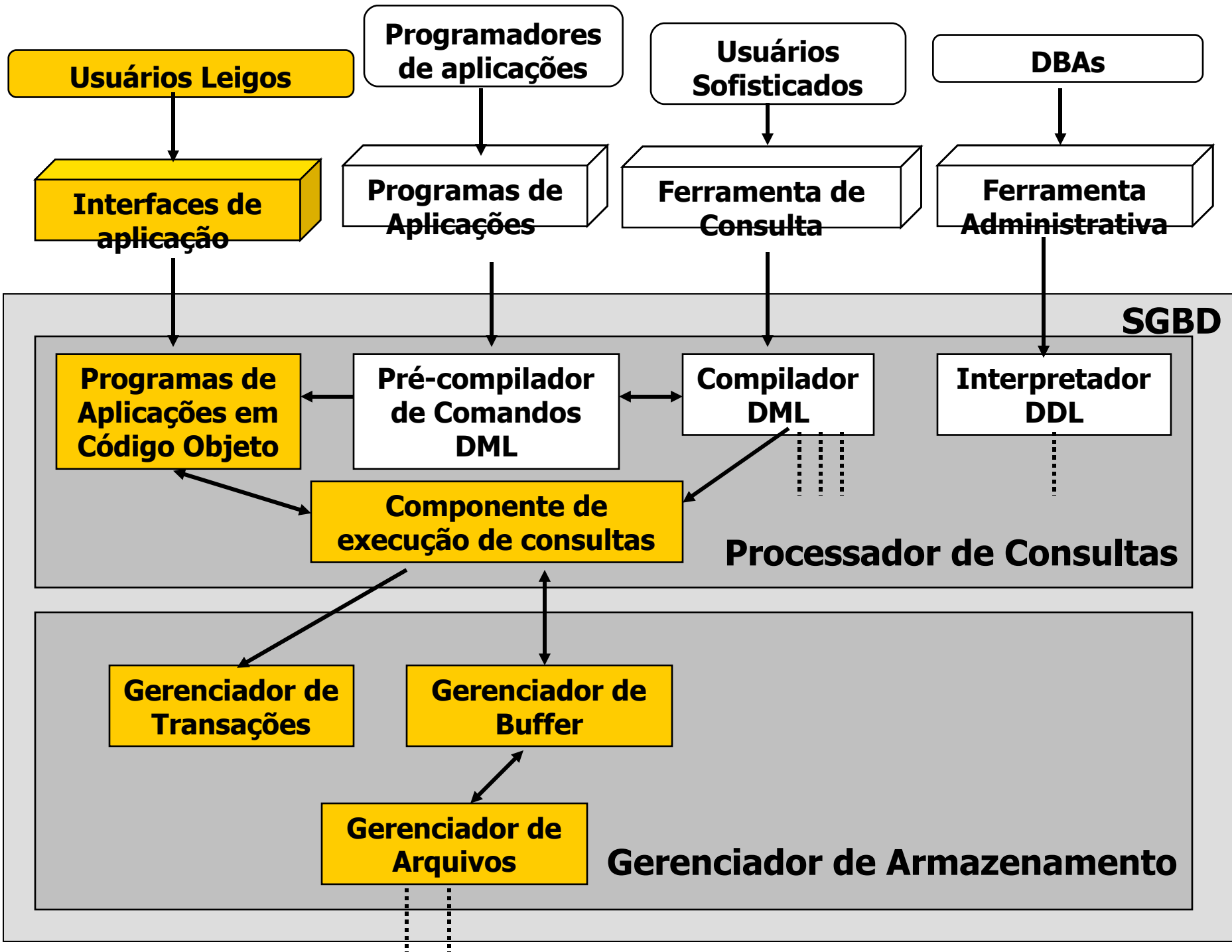


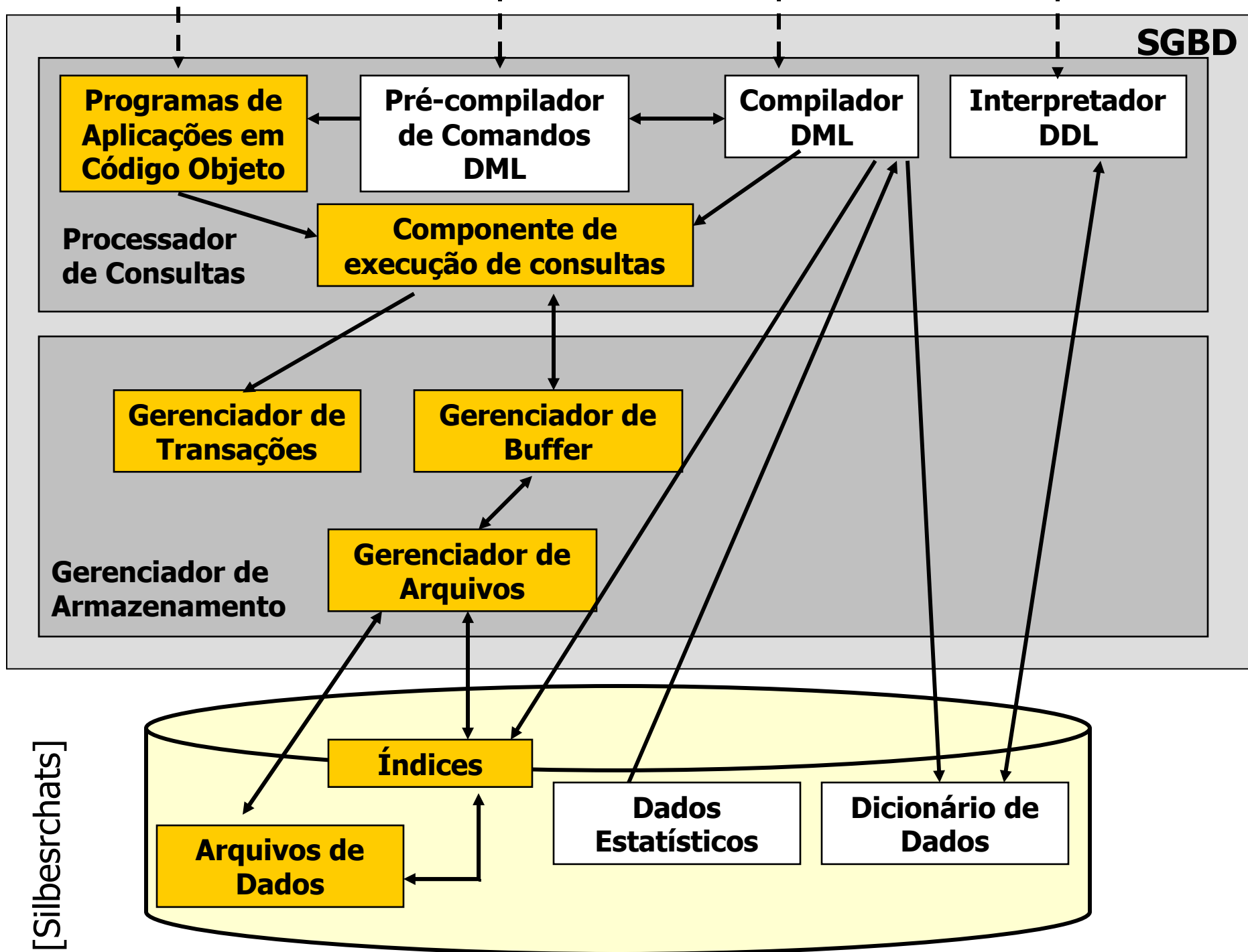








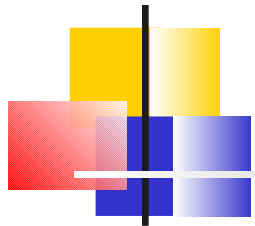






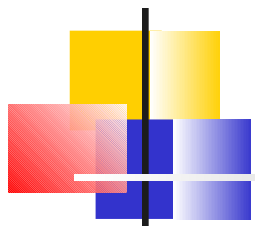
Conteúdo

- SGBDs
- **Modelo Relacional**
- Mapeamento MER-Rel



Modelo Relacional

- “O modelo relacional representa uma base de dados como uma coleção de relações” [Elmasri2000]
- Além das relações:
 - domínios de dados
 - restrições de integridade
 - ling. de definição/manipulação
 - estruturas de acesso/armazenamento
- Modelo Relacional – base teórica em **Teoria de Conjuntos**



Modelo Relacional

Nome	NUSP	Curso	
------	------	-------	--

Esquema

Paulo	9999	Info	
Izabella	8888	Info	
João	1111	Comp	

Instância



Modelo Relacional

Nome	NUSP	Curso	
------	------	-------	--

**Esquema
de
Relação**

Tupla

Atributo

Paulo	9999	Info	
Izabella	8888	Info	
João	1111	Comp	

Relação

Valor



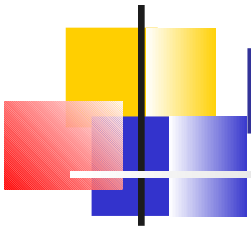
Relações

- Na relação - como em conjuntos
 - não existe a idéia de ordem para as tuplas
 - não existe repetição (idealmente)
- Na tupla
 - ordem determinada de acordo com a disposição dos atributos no esquema da relação
 - valores **atômicos** e **monovalorados**
 - valor nulo (null)



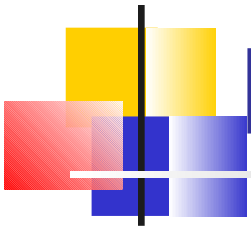
Restrições das Relações

- **Restrição de domínio**
 - o valor de cada atributo **A** deve ser um **valor atômico** pertencente a **Dom(A)**
- **Restrição de unicidade (CHAVE)**
 - deve ser possível identificar univocamente cada tupla da relação
 - chave primária
- **Restrição em null para atributo**
 - determina quando o valor especial null é ou não permitido para um atributo: depende da semântica



Restrições de Integridade

- **Restrição de Integridade de Entidade**
 - chave primária não pode ser nula
- **Restrição de Integridade Referencial**
 - chave estrangeira
 - compatibilidade de domínio
- **Objetivo:** garantir consistência



Restrições de Integridade

- **Objetivo:** garantir consistência

INTEGRIDADE DE DADOS;

- consistência: de inserção, remoção, e atualização
- validade: dados corretos

- **Restrição de Integridade Referencial**

- chave estrangeira
- compatibilidade de domínio

Exemplo

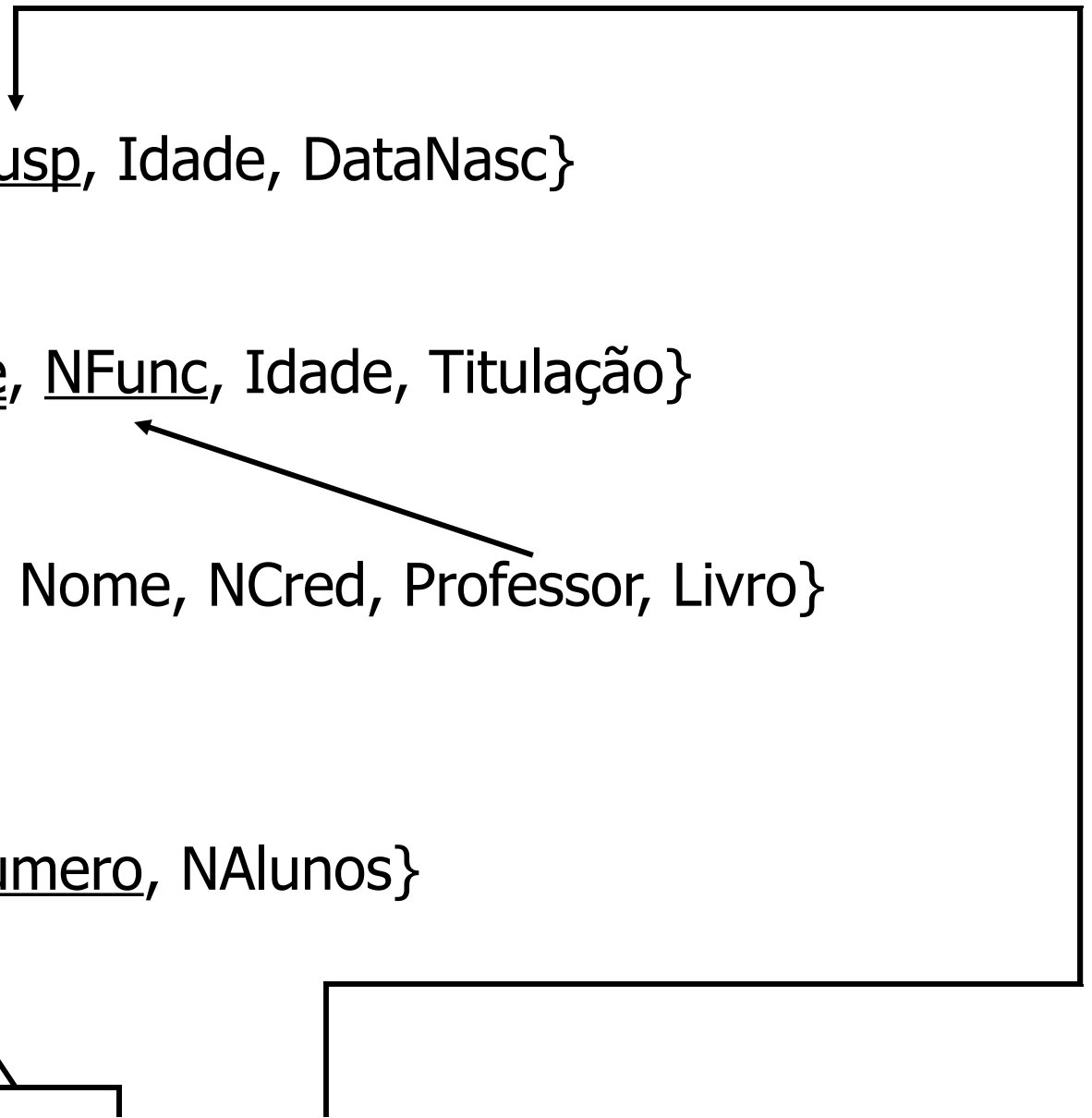
Aluno = {Nome, Nusp, Idade, DataNasc}

Professor = {Nome, NFunc, Idade, Titulação}

Disciplina = {Sigla, Nome, NCred, Professor, Livro}

Turma = {Sigla, Numero, NAlunos}

Matrícula = {Sigla, Numero, Aluno, Ano, Nota}





Conteúdo

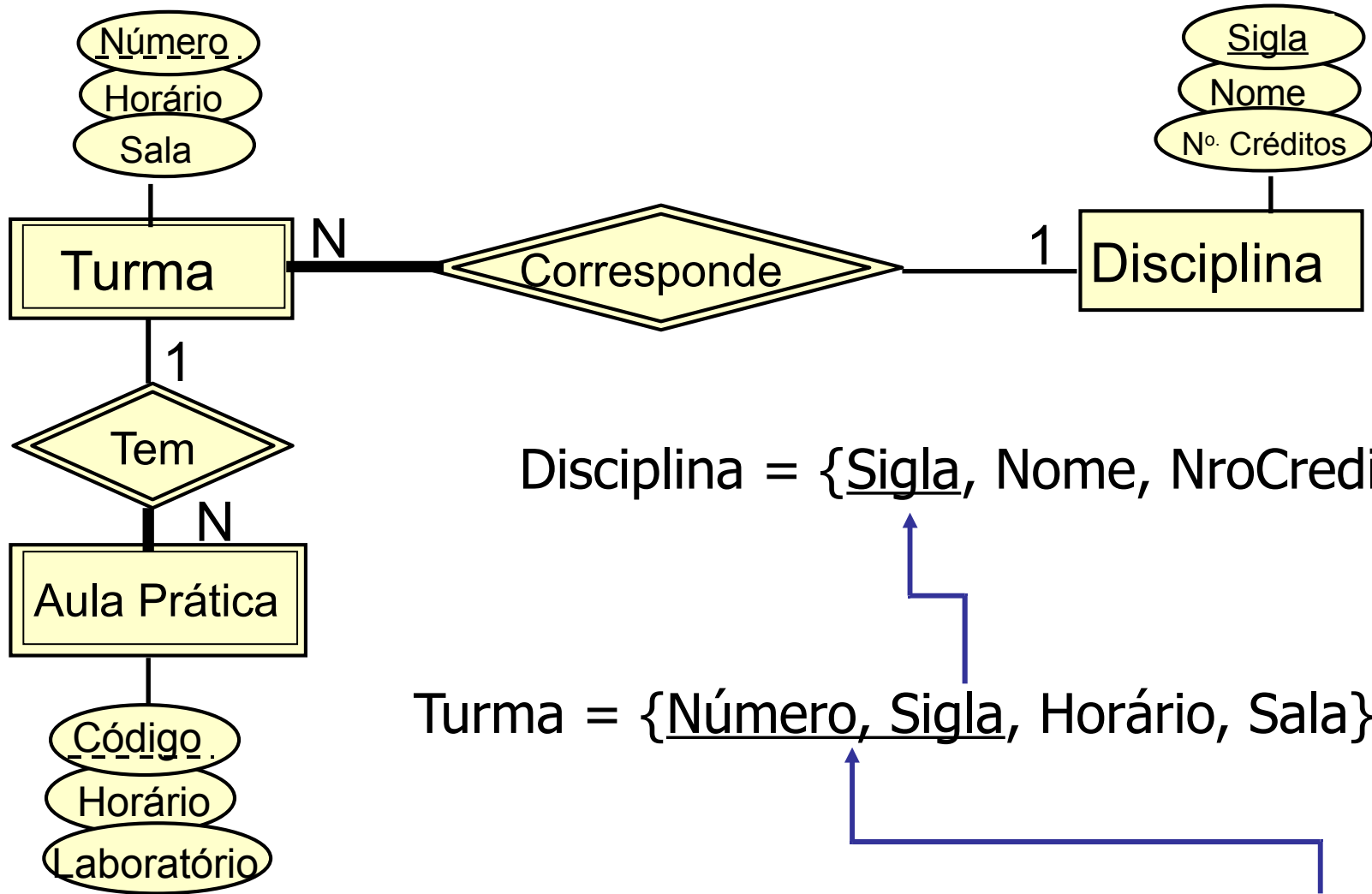
- SGBDs
- Modelo Relacional
- **Mapeamento MER-Rel**



Mapeamento entre Esquemas – Mapeamento MER → MRel

- **MER** - modelo conceitual
 - usado para especificar conceitualmente a estrutura dos dados de uma aplicação
 - Projeto Conceitual – descrição carregada de **semântica**
- **Modelo Relacional** - modelo de implementação
 - usado para suportar a implementação de aplicações
 - Projeto Lógico
 - SGBDR ⇒ SGBD que se apóia no modelo relacional

Entidades



Disciplina = {Sigla, Nome, NroCreditos}

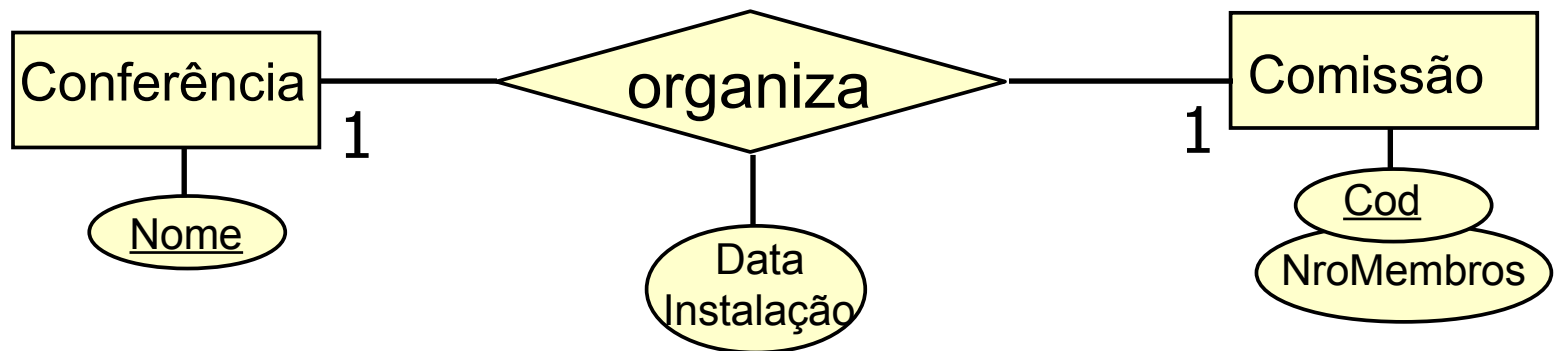
Turma = {Número, Sigla, Horário, Sala}

Aula_Prática = {Código, Horário, Laboratório, Número, Sigla}



Relacionamentos Binários

- **Cardinalidade 1:1**



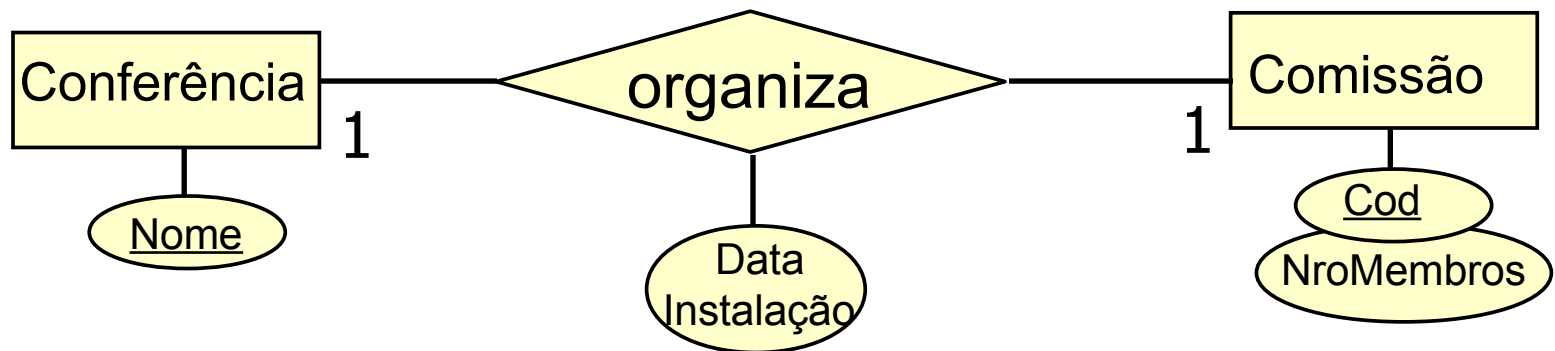
Conferência = {Nome}

Comissão = {Cod, NroMembros, Conferência, DtaInst}



Relacionamentos Binários

- **Cardinalidade 1:1**

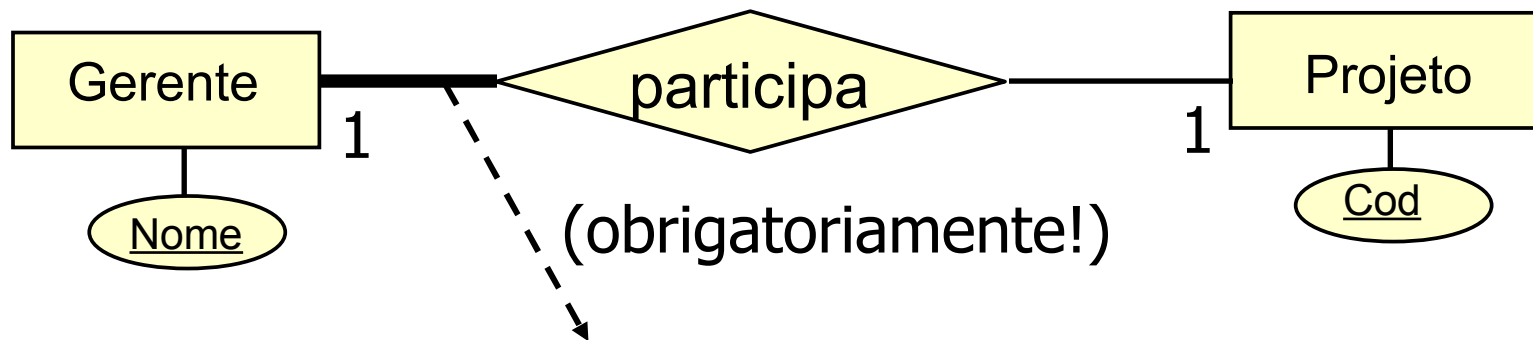


Conferência = {Nome, CodComissão, DtaInst}

Comissão = {Cod, NroMembros}

Relacionamentos Binários

- **Cardinalidade 1:1**

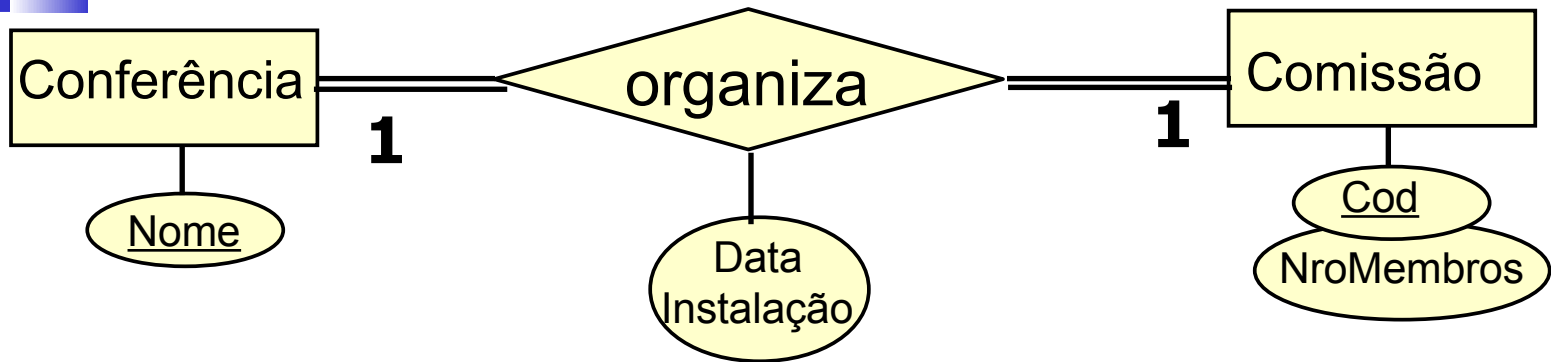


Gerente = {Nome, **Projeto**}

Projeto = {Cod}

⇒ Restrição de null: na relação **Gerente** o atributo **Projeto** deve ser definido como **não nulo**.

Alternativas para o Mapeamento Relacionamentos Binários 1:1



- Mapeamento usual:
 - Conferência = {Nome, CodComissão, DataInstalação}
 - Comissão = {Cod, NroMembros}

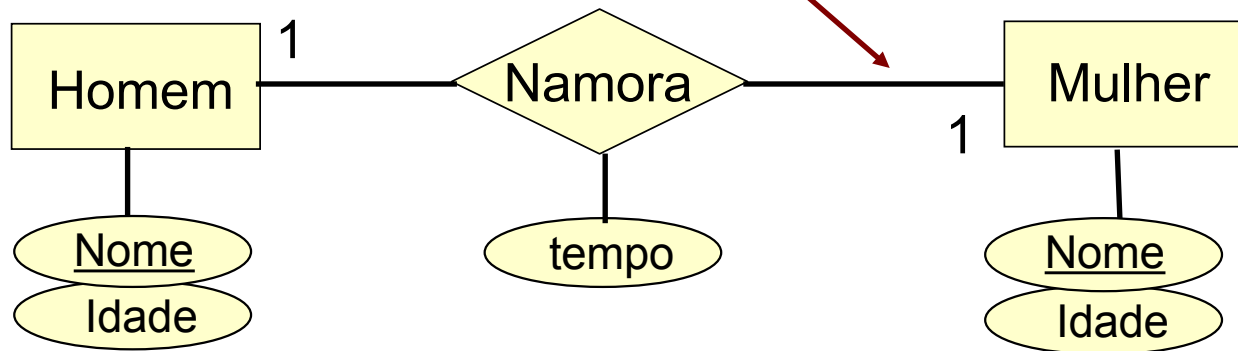
- **Alternativa** - uma só relação:

ConfCom = {Nome, CodComissão, NroMembros, DataInstalação}

Alternativas para o Mapeamento Relacionamentos Binários 1:1

Pouca
Participação

Considerações: o CR Namora
representa relacionamentos de
namoro na USP São Carlos!



Muitos valores
nulos!!

■ Mapeamento usual

Mulher = {Nome, Idade}

Homem = {Nome, Idade, NomeM, tempo}



Alternativas para o Mapeamento

Relacionamentos Binários 1:1

- Mapeamento alternativo

Mulher = {Nome, Idade}

Homem = {Nome, Idade}

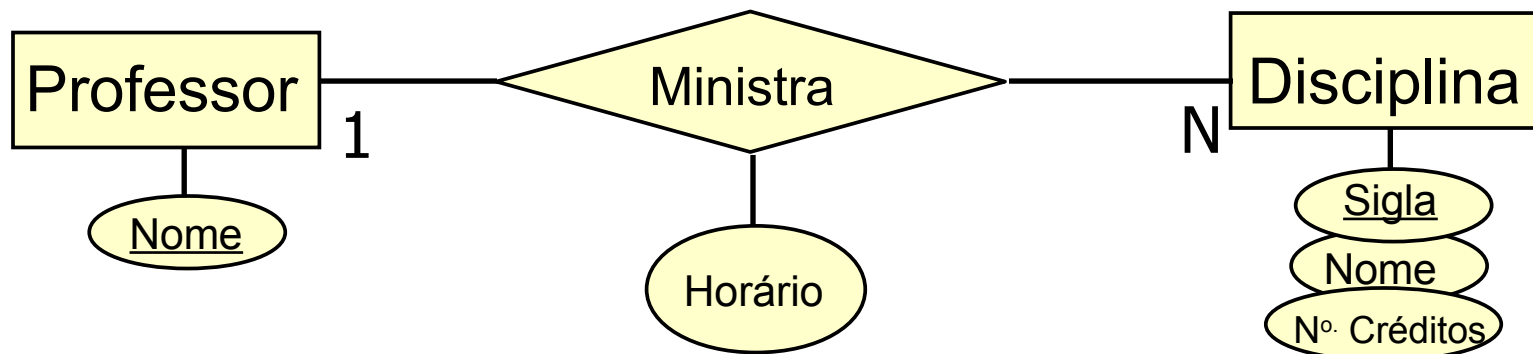
Namoro = {NomeH, NomeM, tempo}

Desvantagem????



Relacionamentos Binários

- **Cardinalidade 1:N**

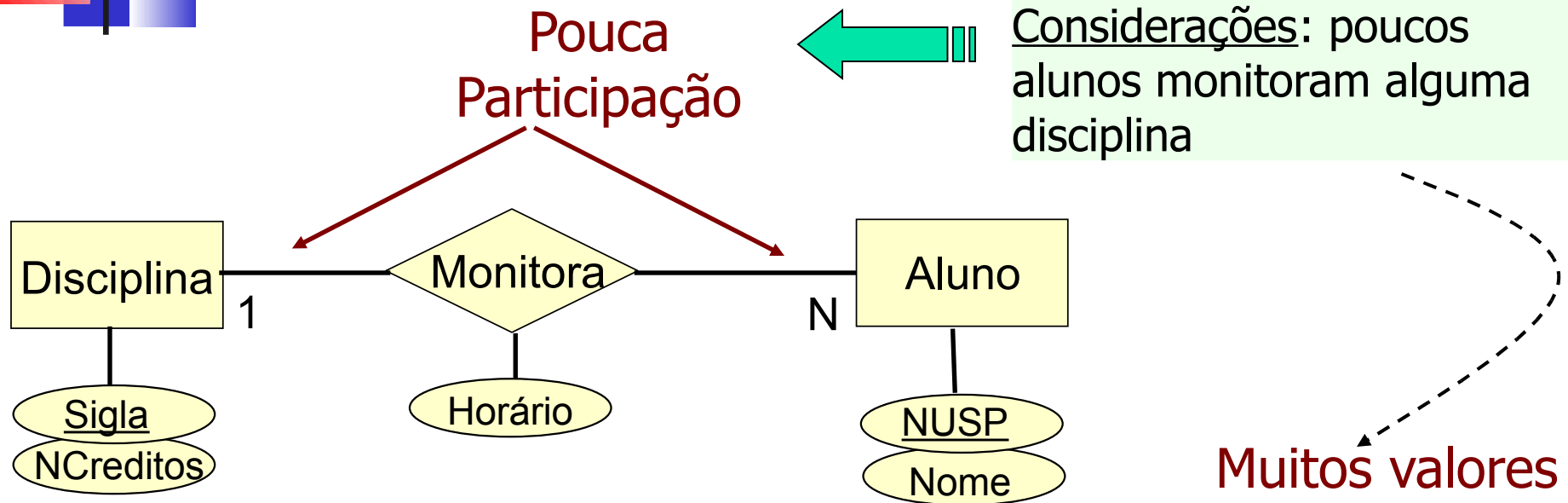


Professor = {Nome}



Disciplina = {Sigla, Nome, Créditos, **Professor**, **Horário**}

Alternativas para o Mapeamento Relacionamentos Binários 1:N



■ Mapeamento usual:

Disciplina = {Sigla, NCréditos}

Aluno = {NUSP, Nome, Sigla, Horário}

Muitos valores nulos!!



Alternativas para o Mapeamento Relacionamentos Binários 1:N

- Mapeamento alternativo:

Disciplina = {Sigla, NCréditos}

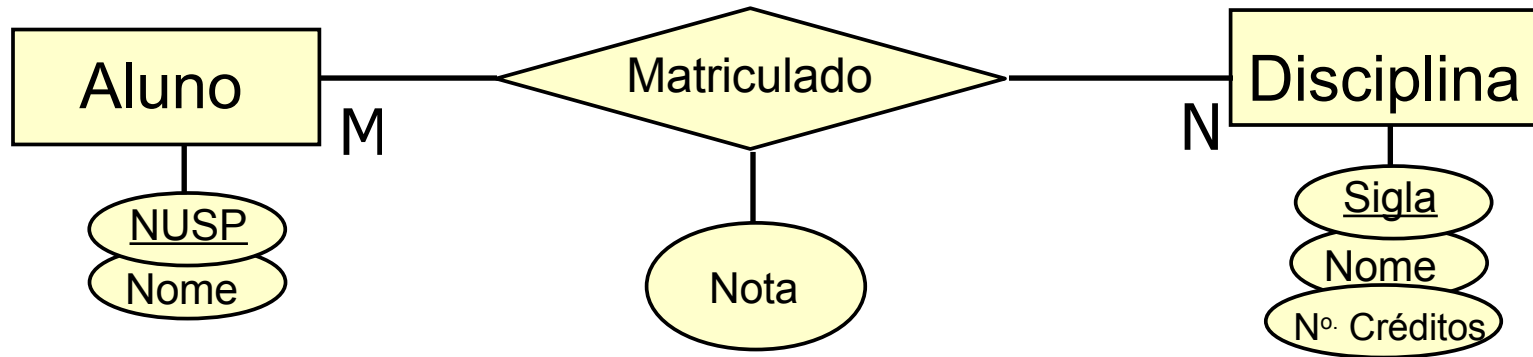
Aluno = {NUSP, Nome}

Monitora = {NUSP, Sigla, Horário}

Obs: definir restrição de null para o atributo Sigla (em Monitora), para que ele não possa ter valor nulo

Relacionamentos Binários –

▪ Cardinalidade M:N

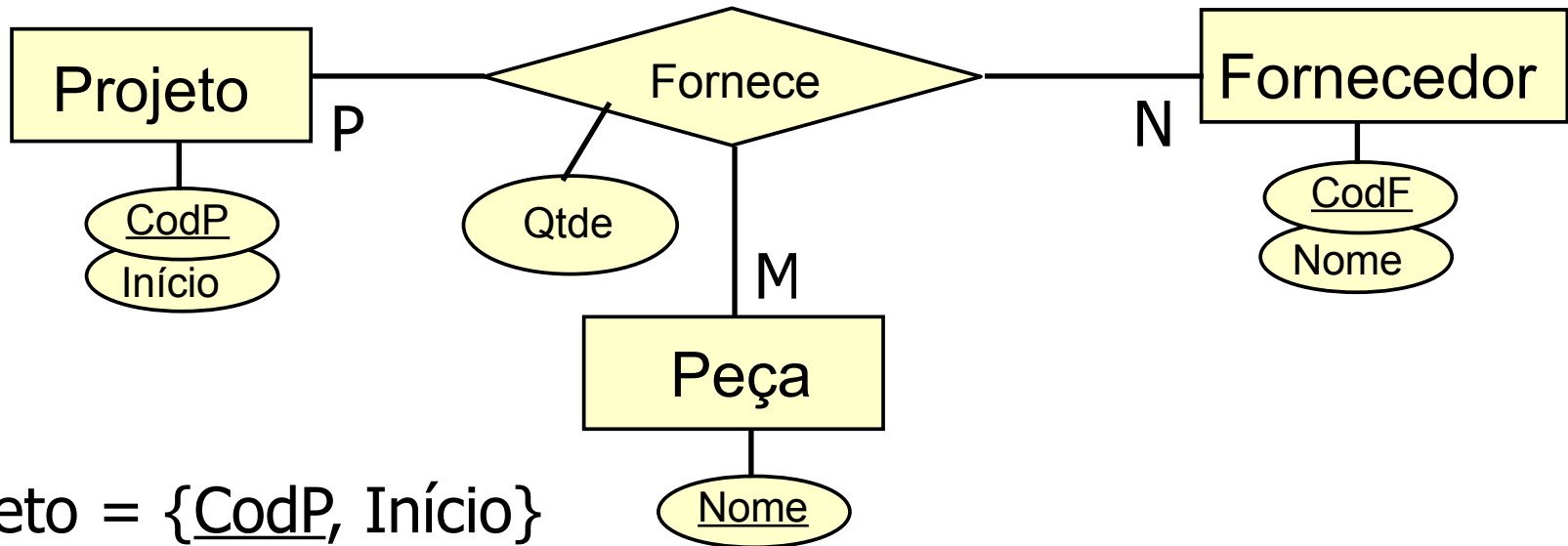


Aluno = {NUSP, Nome}

Disciplina = {Sigla, Nome, Créditos}

Matriculado = {NUSP, Sigla, Nota}

Relacionamentos Ternários



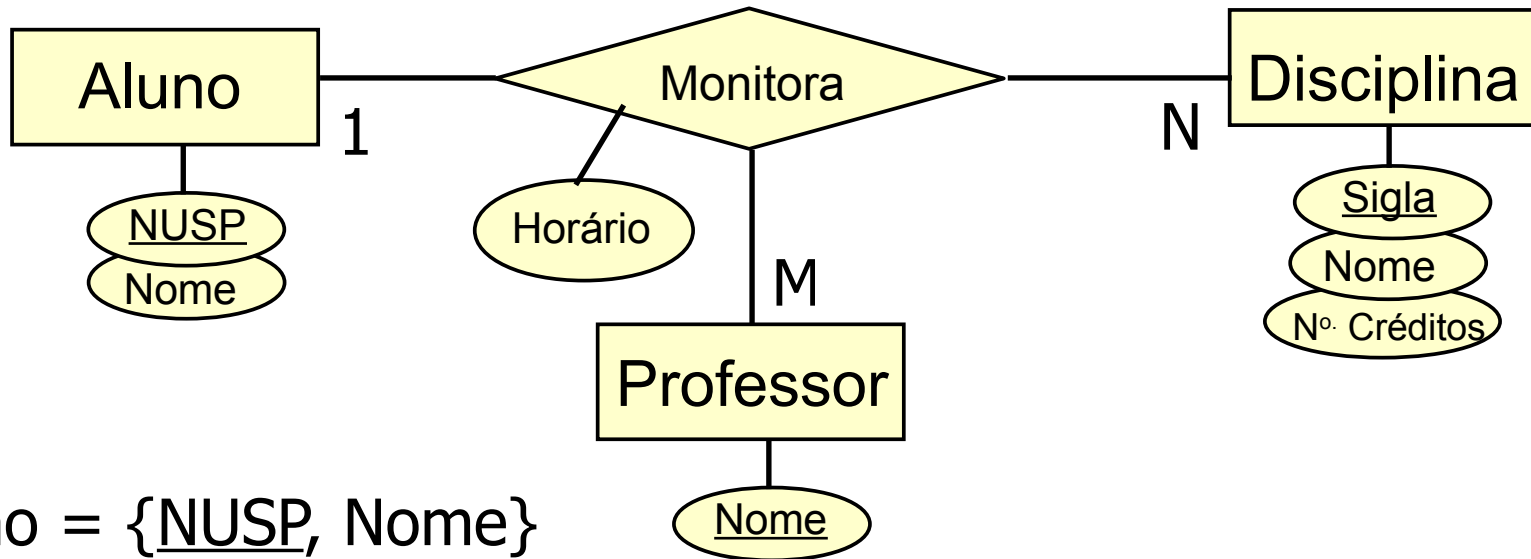
Projeto = {CodP, Início}

Fornecedor = {CodF, Nome}

Peça = {Nome}

Fornece = {CodP, Nome, CodF, Qtde}

Relacionamentos Ternários

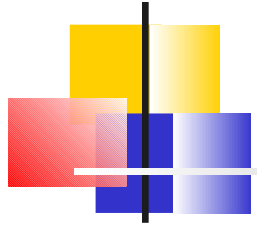


Aluno = {NUSP, Nome}

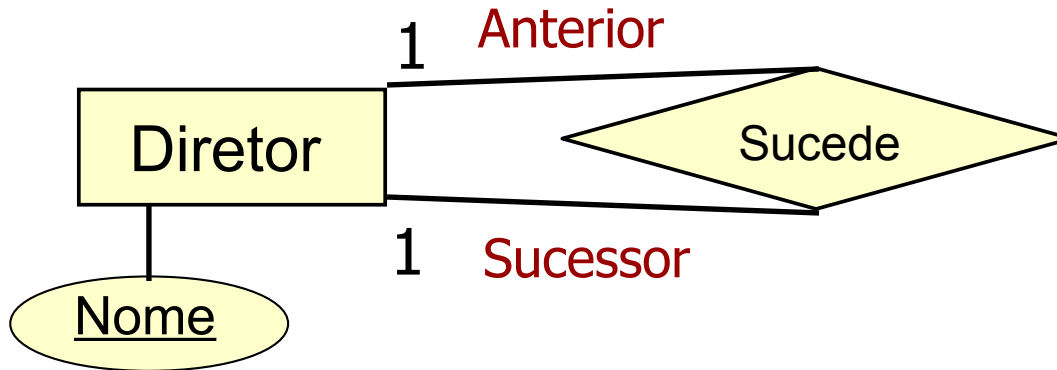
Disciplina = {Sigla, Nome, No.Créditos}

Professor = {Nome}

Monitora = {NUSP, NomeProf, Sigla, Horário}

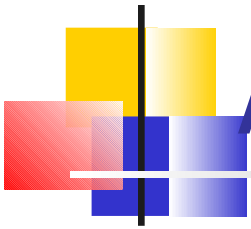


Papéis dos Relacionamentos

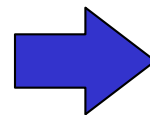
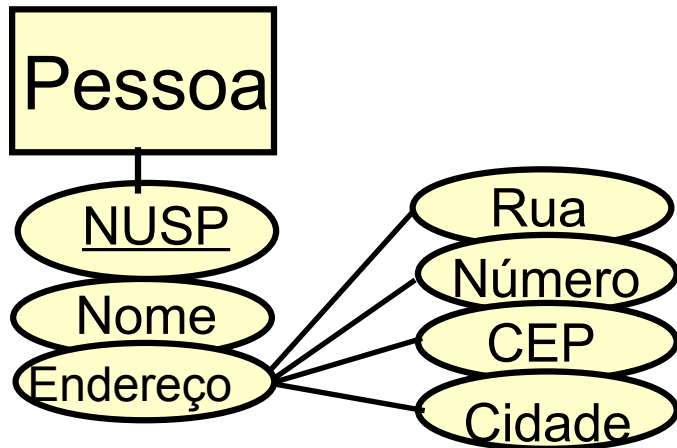


Diretor = {Nome, NomeAntecessor}





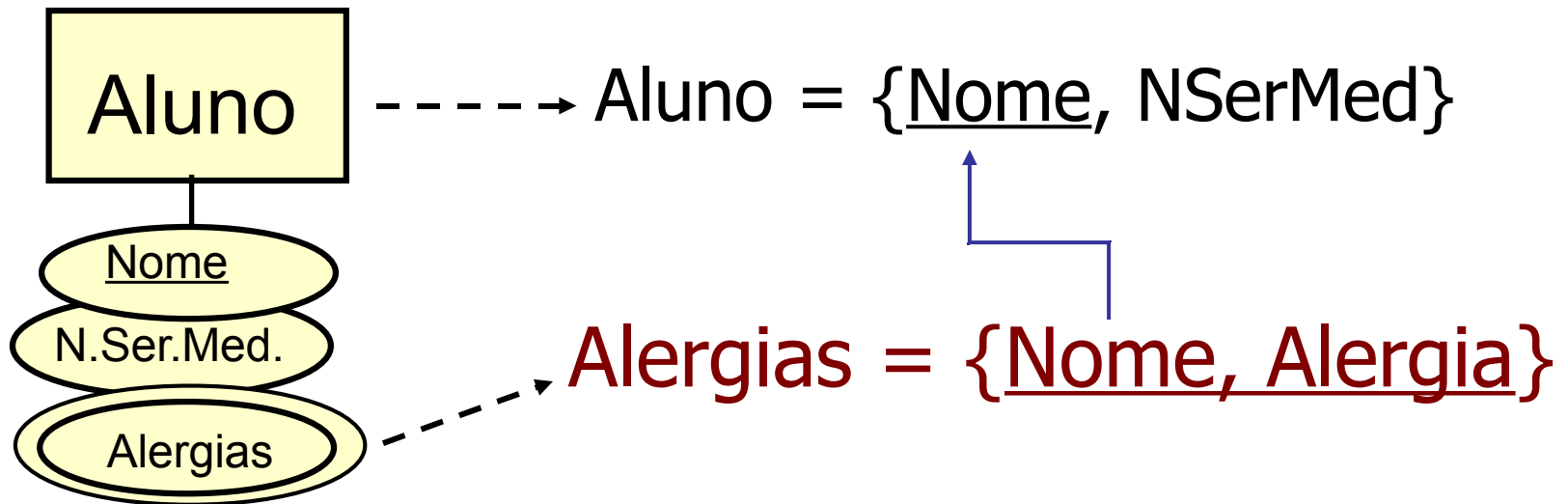
Atributo Composto



Pessoa = {Nome, NUSP, **Rua**, **Número**, **CEP**, **Cidade**}

Atributos Multivalorados

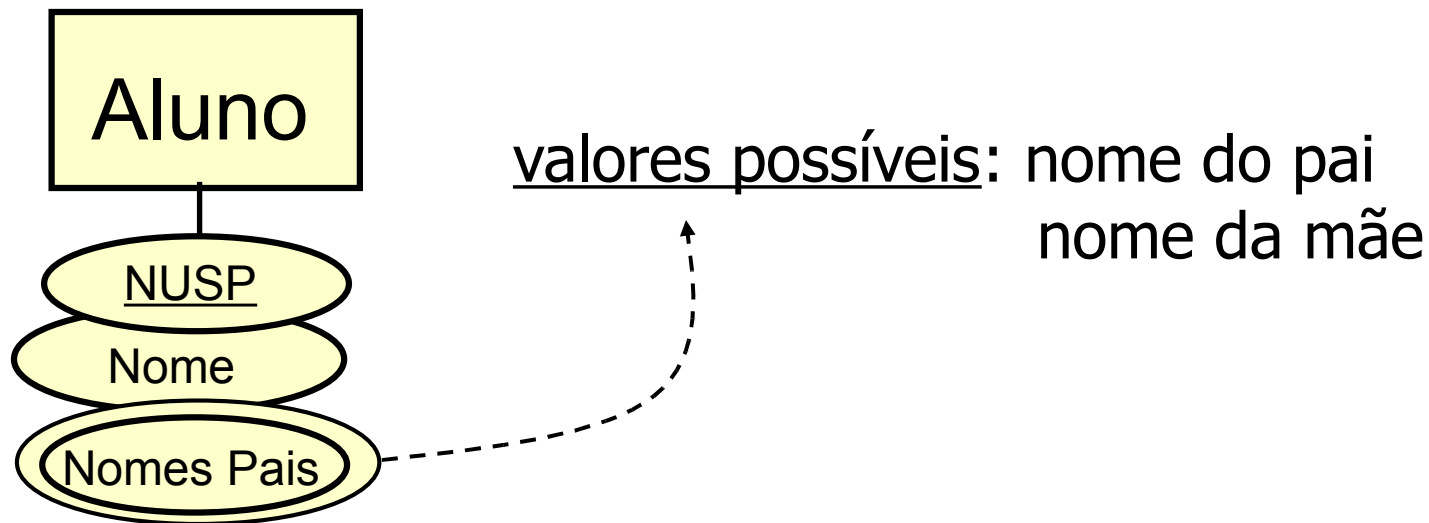
- 1ª Opção de Mapeamento





Atributos Multivalorados

- 2ª Opção de Mapeamento



Aluno = {NUSP, Nome, **Pai**, **Mae**}



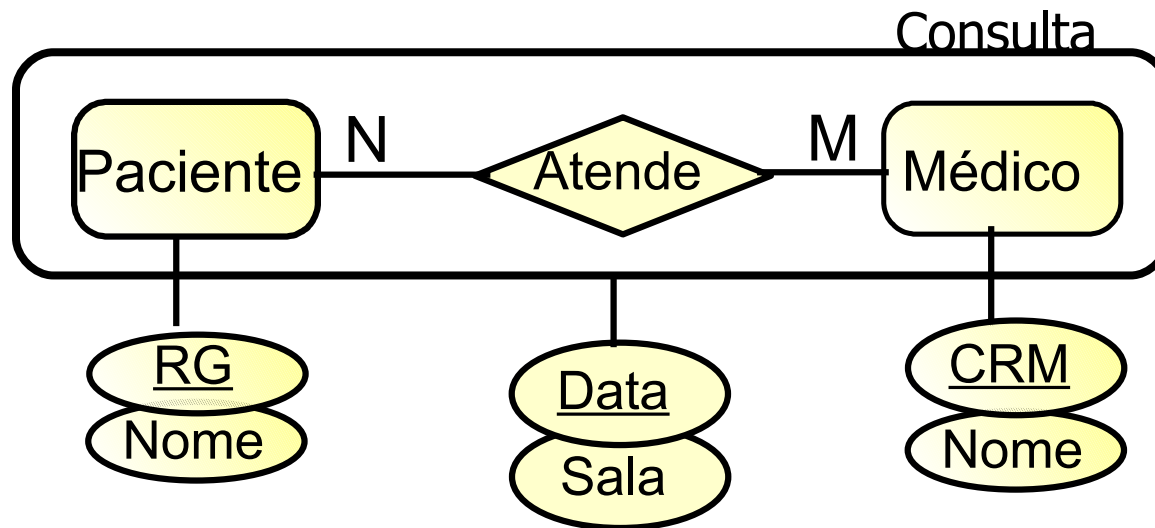
Mapeamento de Abstrações de Dados

- O MER-X suporta duas abstrações de dados:
 - Agregação
 - Generalização
- Extensão do Mapeamento MER-MREL para suporte às abstrações



Mapeamento de Agregação

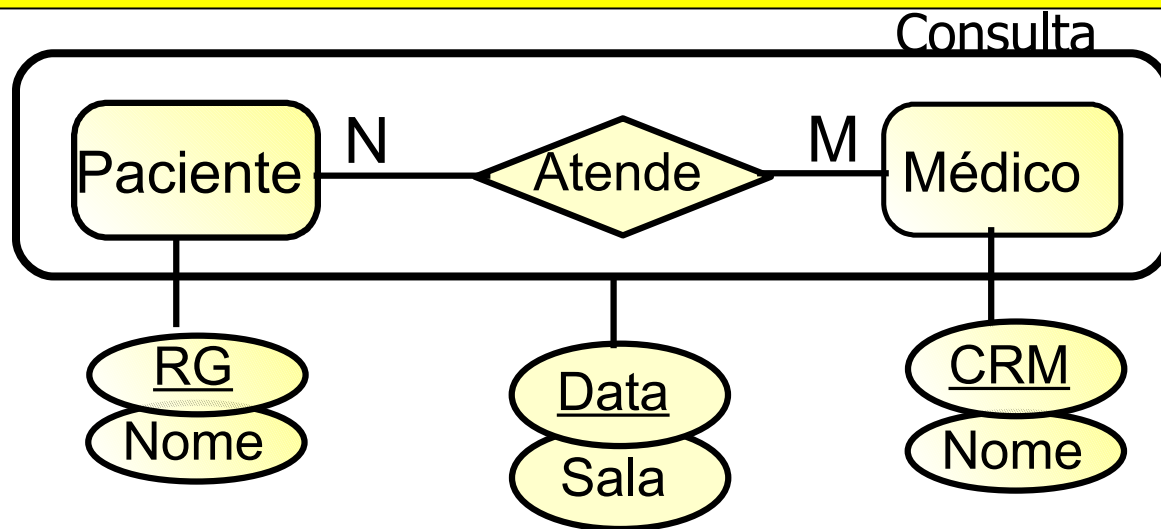
- Caso 1: CE Agregação é identificado por **atributo próprio + chaves dos CEs** que participam do CR gerador
 - uma mesma instância do CR gerador resulta em mais de uma entidade agregada



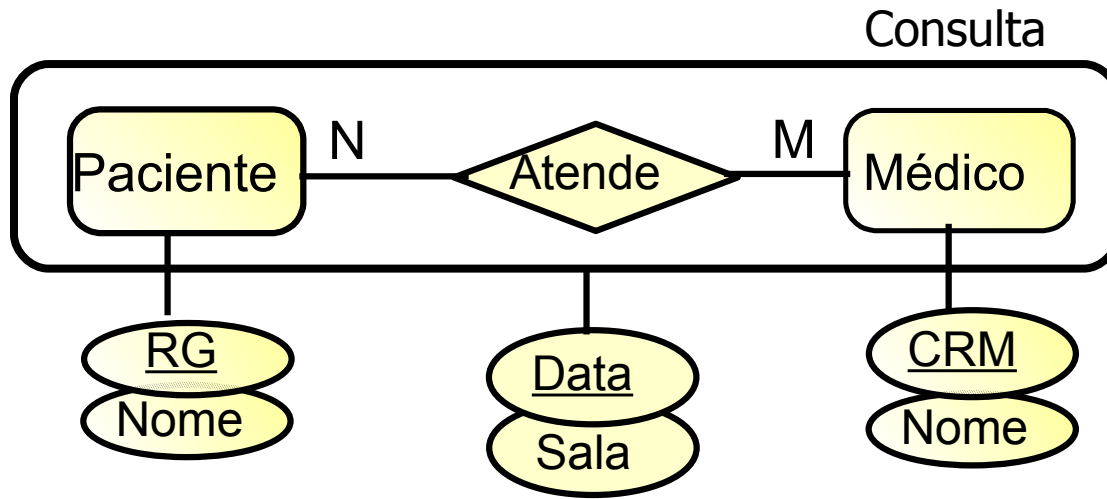
Mapeamento de Agregação

■ Caso 1: CE Agregação é identificado por

No mapeamento tradicional, M-N, um mesmo paciente não poderá consultar o mesmo novamente – nem mesmo para o retorno.



Mapeamento de Agregação



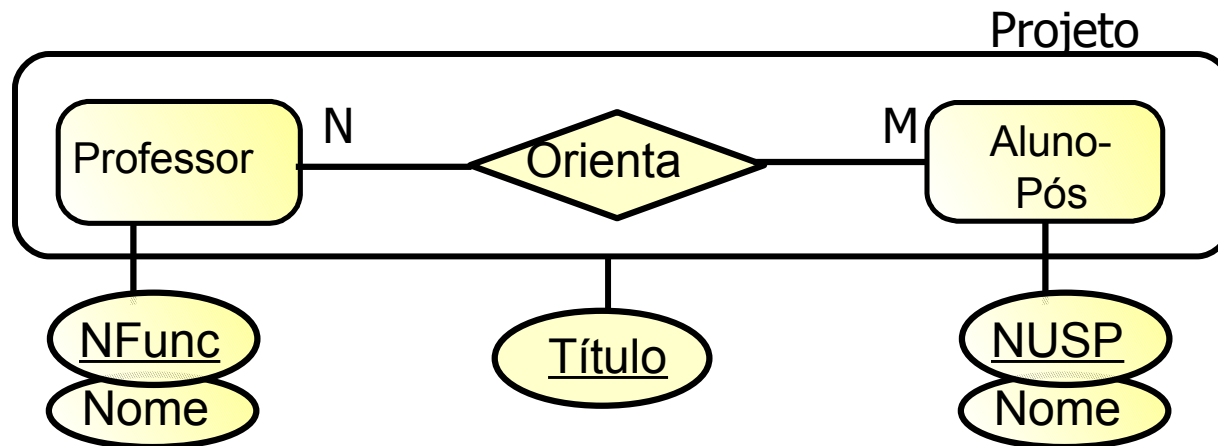
Médico = {CRM, Nome}

Paciente = {RG, Nome}

Consulta = {Paciente, Médico, Data, Sala}

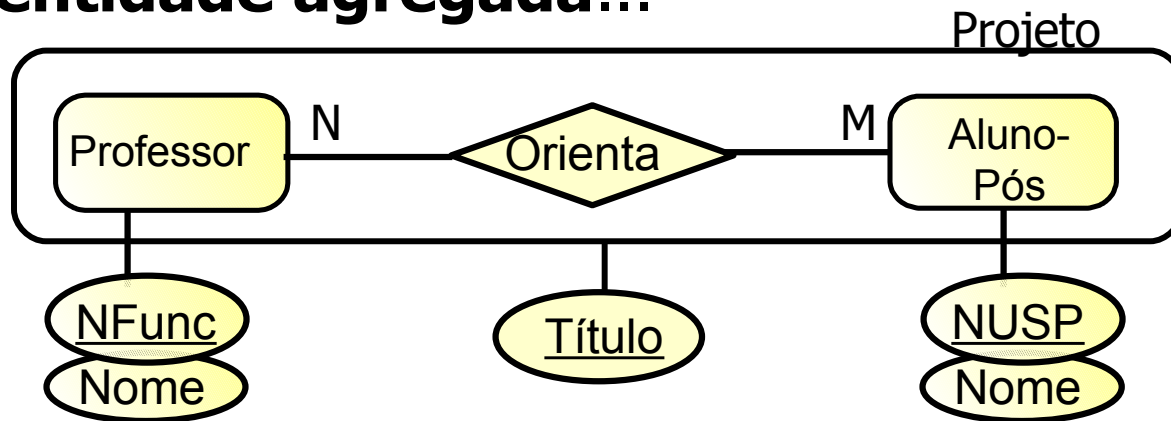
Mapeamento de Agregação

- Caso 2: CE Agregação é identificado por **um de seus atributos**
 - as chaves dos CE que participam do CR gerador não são necessárias para identificar a agregação



Mapeamento de Agregação

- Caso 2a: cada instância do CR gera **apenas uma entidade agregada...**



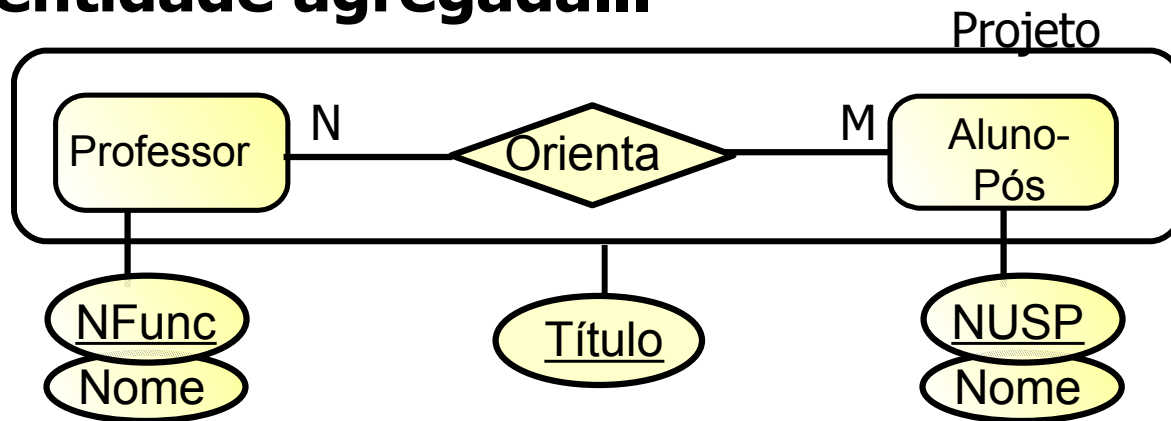
Aluno = {NUSP, Nome}

Professor = {Nfunc, Nome}

Projeto = {Título, Orientador, Aluno}

Mapeamento de Agregação

- Caso 2b: cada instância do CR gera **mais de uma entidade agregada...**



Aluno = {NUSP, Nome}

Professor = {Nfunc, Nome}

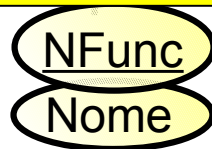
Projeto = {Título, Orientador, Aluno}



Mapeamento de Agregação

- Caso 2b: cada instância do CR gera **mais de uma**

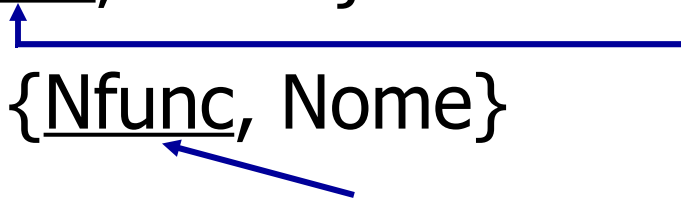
Esse mapeamento apresenta um ganho semântico, com o título do projeto como chave.



Aluno = {NUSP, Nome}

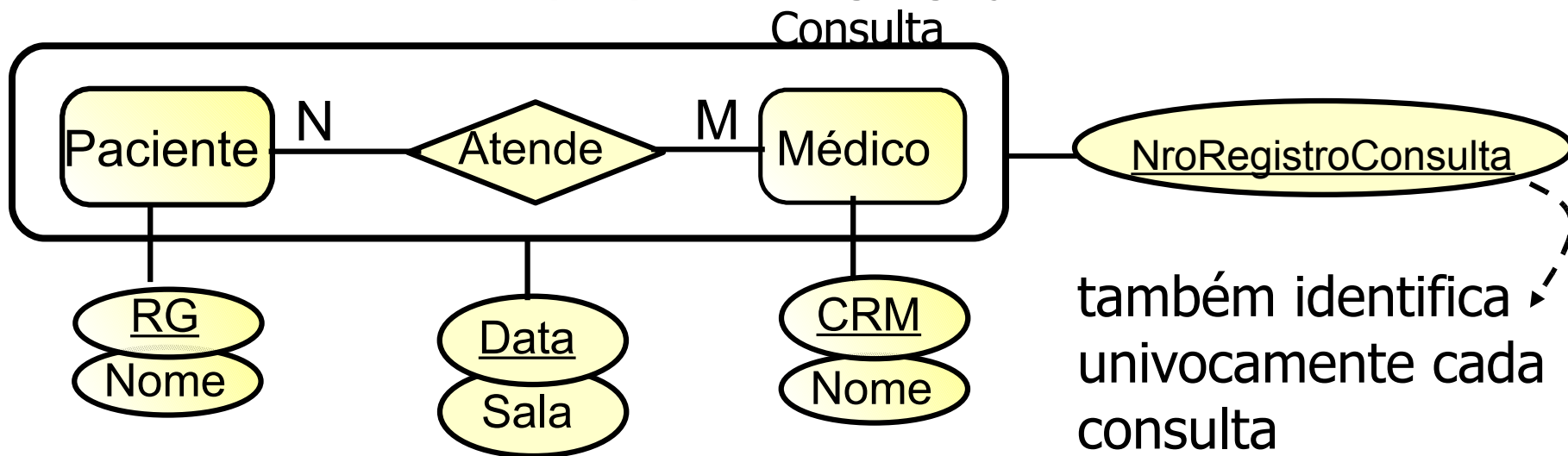
Professor = {Nfunc, Nome}

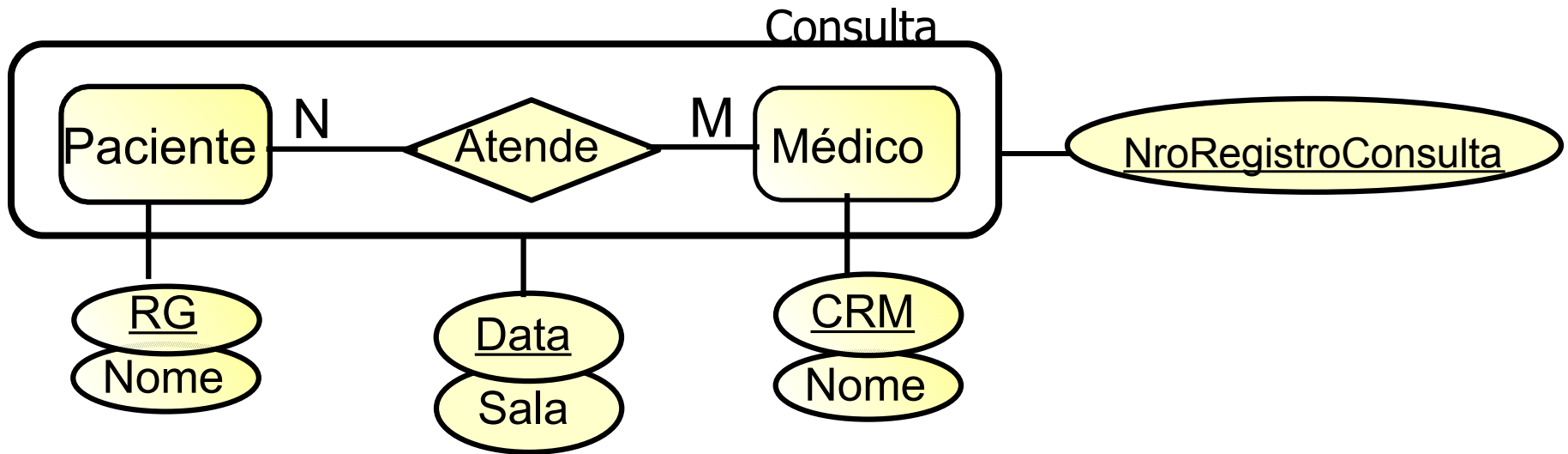
Projeto = {Título, Orientador, Aluno}



Mapeamento de Agregação

- Caso 3: mistura dos casos 1 e 2b. Duas formas de identificar CE Agregação:
 1. chaves dos CE que participam do CR gerador + atributo da agregação
 2. atributo próprio da agregação



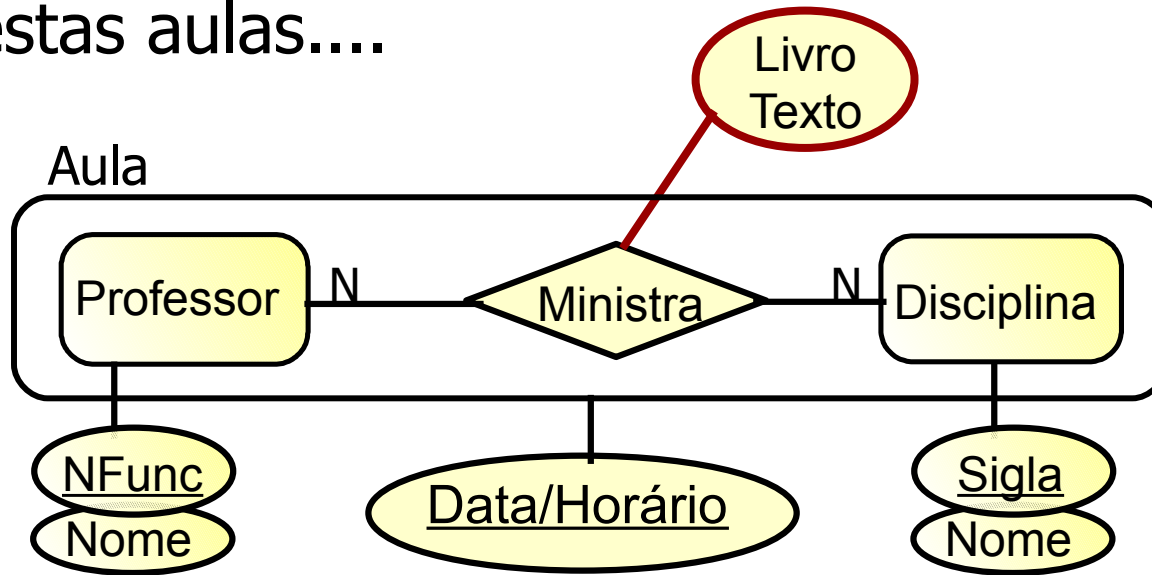


Médico = {CRM, Nome}

Paciente = {RG, Nome}

**Consulta = {Paciente, Medico, Data,
NroRegistroConsulta, Sala}**

- **Exemplo:** um relacionamento R1 entre o Professor P1 e a Disciplina D1 pode gerar várias entidades Aula, mas o Livro Texto não muda para cada uma destas aulas....

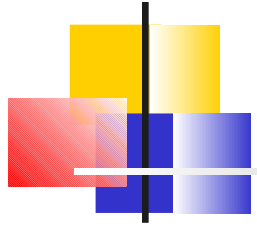


Professor = {Nfunc, Nome}

Disciplina = {Sigla, Nome}

Ministra = {Nfunc, Sigla, LivroTexto}

Aula = {Nfunc, Sigla, Data/Horário}



Mapeamento da Generalização

- Três alternativas principais:
 1. Mapear o CEG e os CEE em **relações diferentes**
 2. Mapear o CEG e todos os CEE em uma **única relação**
 3. Mapear cada CEE (e apenas) em sua própria relação, junto com seus respectivos atributos genéricos

Mapeamento da Generalização - Alternativa 1

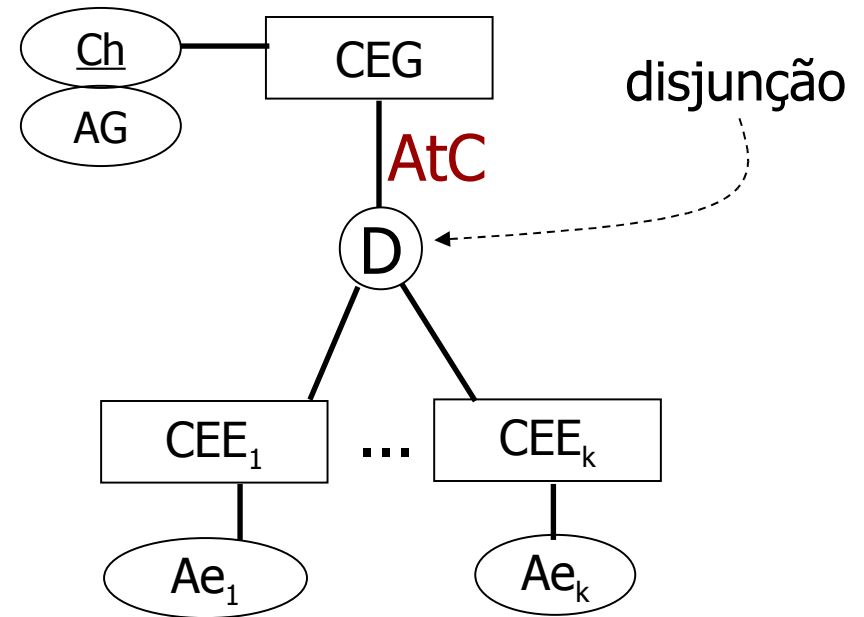
Procedimento Padrão 1

CEG = { Ch, **AtC**, AG }

CEE₁ = { Ch, Ae₁ }

...

CEE_k = { Ch, Ae_k }



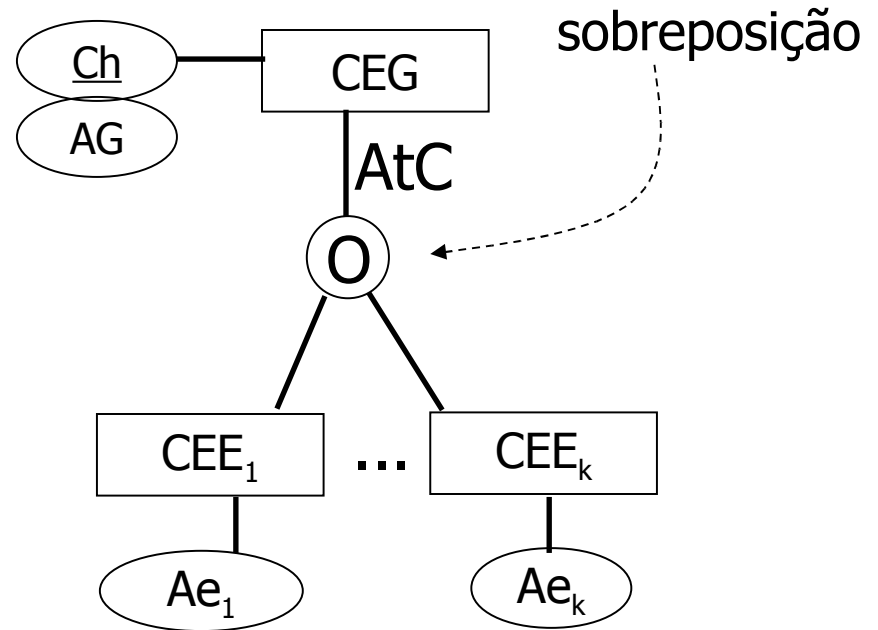
Mapeamento da Generalização - Alternativa 1

Procedimento Padrão 2

$$\mathbf{CEG} = \{ \underline{\mathbf{Ch}}, \mathbf{AtC}, \mathbf{AG} \}$$
$$\mathbf{CEE}_1 = \{ \underline{\mathbf{Ch}}, \mathbf{Ae}_1 \}$$

...

$$\mathbf{CEE}_k = \{ \underline{\mathbf{Ch}}, \mathbf{Ae}_k \}$$





Mapeamento da Generalização - Alternativa 1

Procedimento Padrão 3

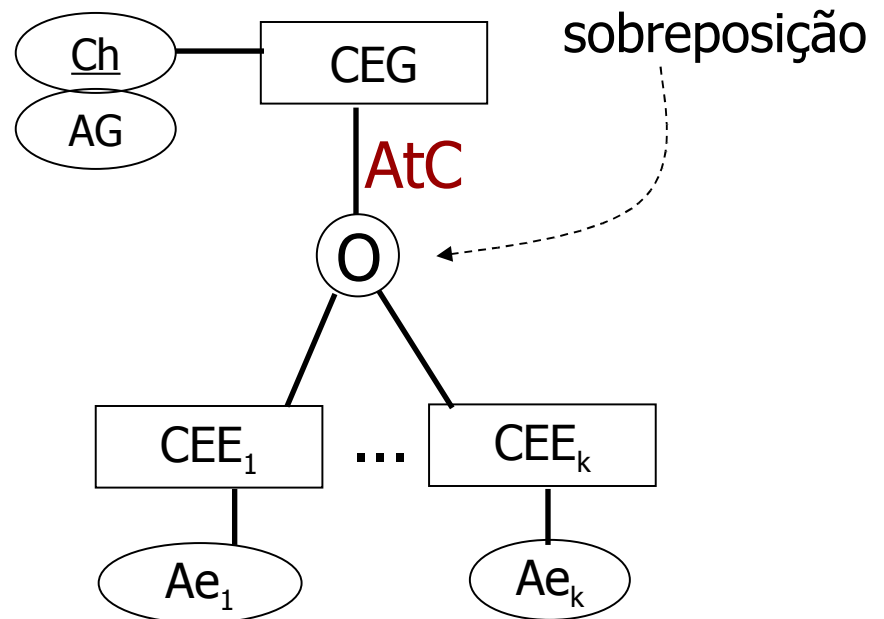
CEG = { Ch, AG }

CEE₁ = { Ch, Ae₁ }

...

CEE_k = { Ch, Ae_k }

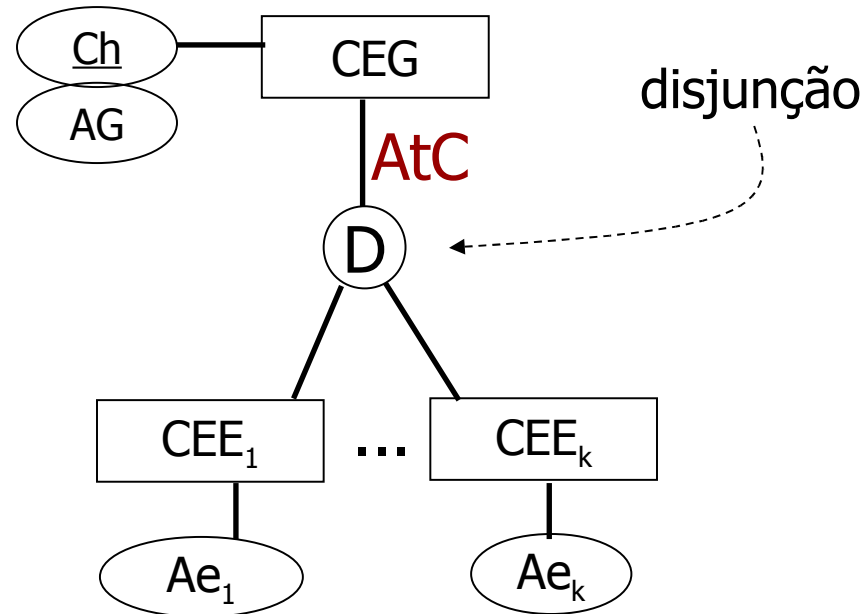
CEC = { Ch, AtC }



Mapeamento da Generalização - Alternativa 2

Procedimento Padrão 4

$$\text{CEG} = \{ \underline{\text{Ch}}, \text{AtC}, \text{AG}, \text{Ae}_1, \dots, \text{Ae}_k \}$$

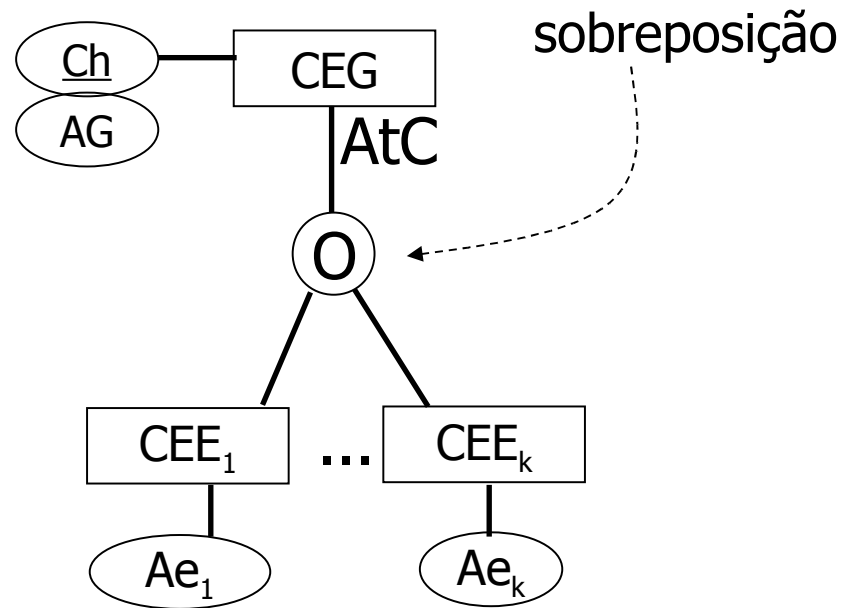




Mapeamento da Generalização - Alternativa 2

Procedimento Padrão 5

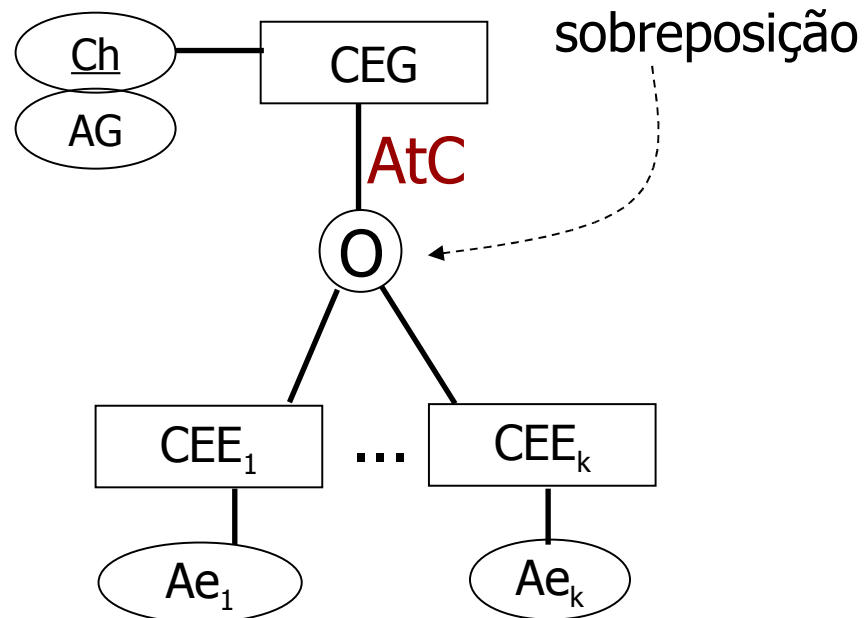
$$\text{CEG} = \{ \underline{\text{Ch}}, \text{AtC}, \text{AG}, \text{Ae}_1, \dots, \text{Ae}_k \}$$



Mapeamento da Generalização - Alternativa 2

Procedimento Padrão 6

$$\text{CEG} = \{ \underline{\text{Ch}}, \text{AG}, \text{Ae}_1, \dots, \text{Ae}_k, \text{BCEE}_1, \dots, \text{BCEE}_k \}$$



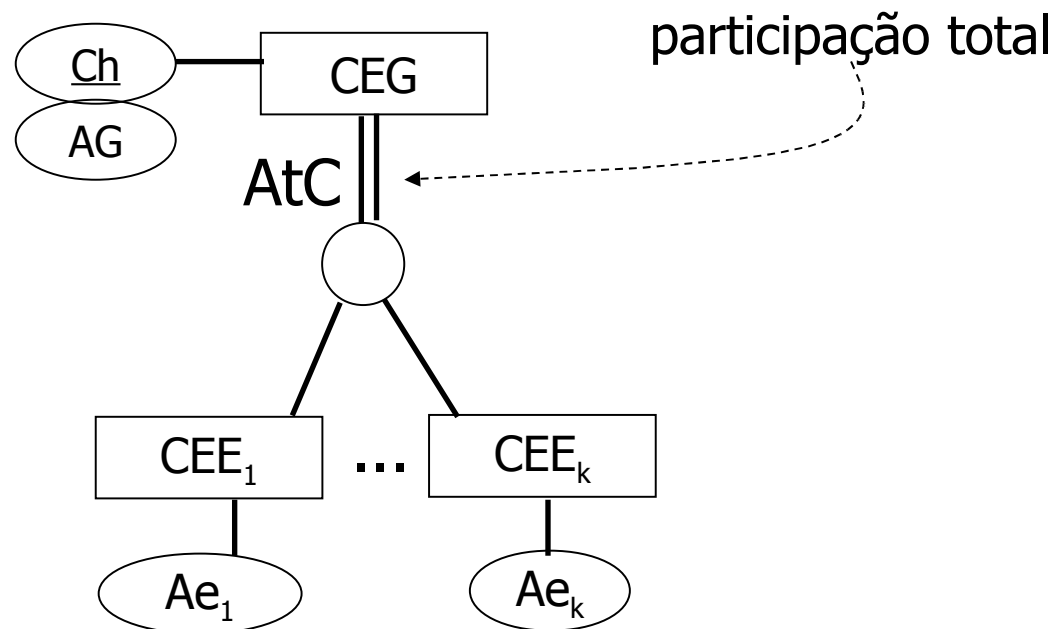
Mapeamento da Generalização - Alternativa 3

Procedimento Padrão 7

$$CEE_1 = \{ \underline{Ch}, AG, AE_1 \}$$

...

$$CEE_k = \{ \underline{Ch}, AG, AE_k \}$$



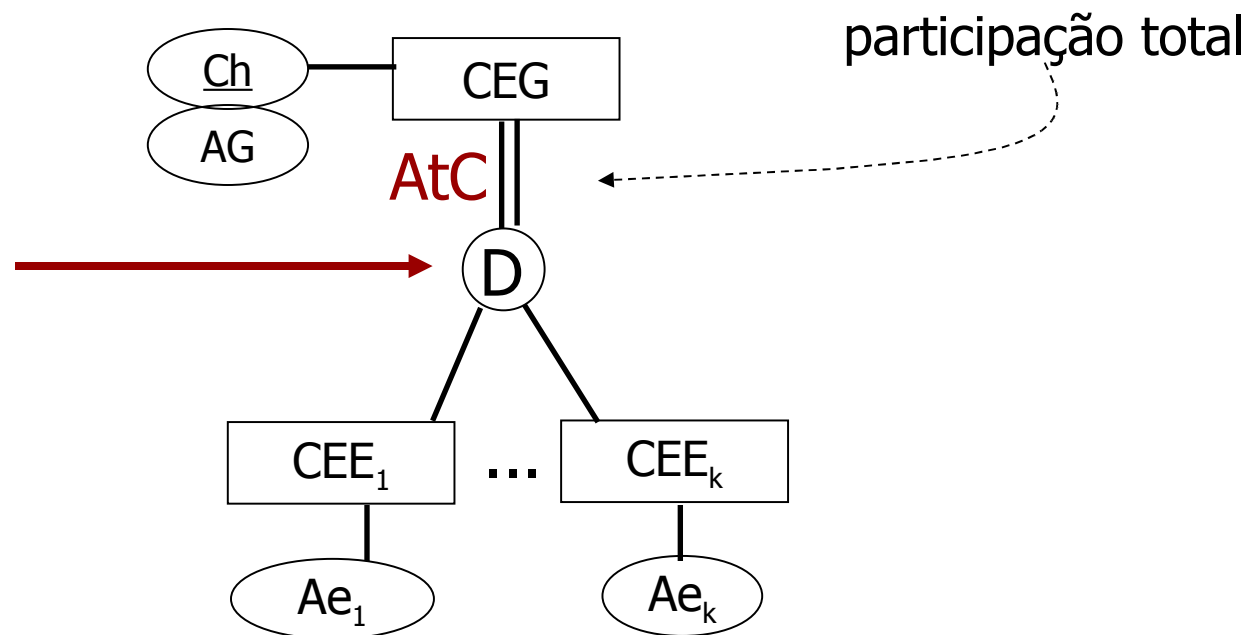


Mapeamento da Generalização - Alternativa 3

Procedimento Padrão 8

$$CEE_k = \{ \underline{Ch}, AG, AE_k \}$$

$$CEC = \{ \underline{Ch}, \textcolor{red}{AtC} \}$$

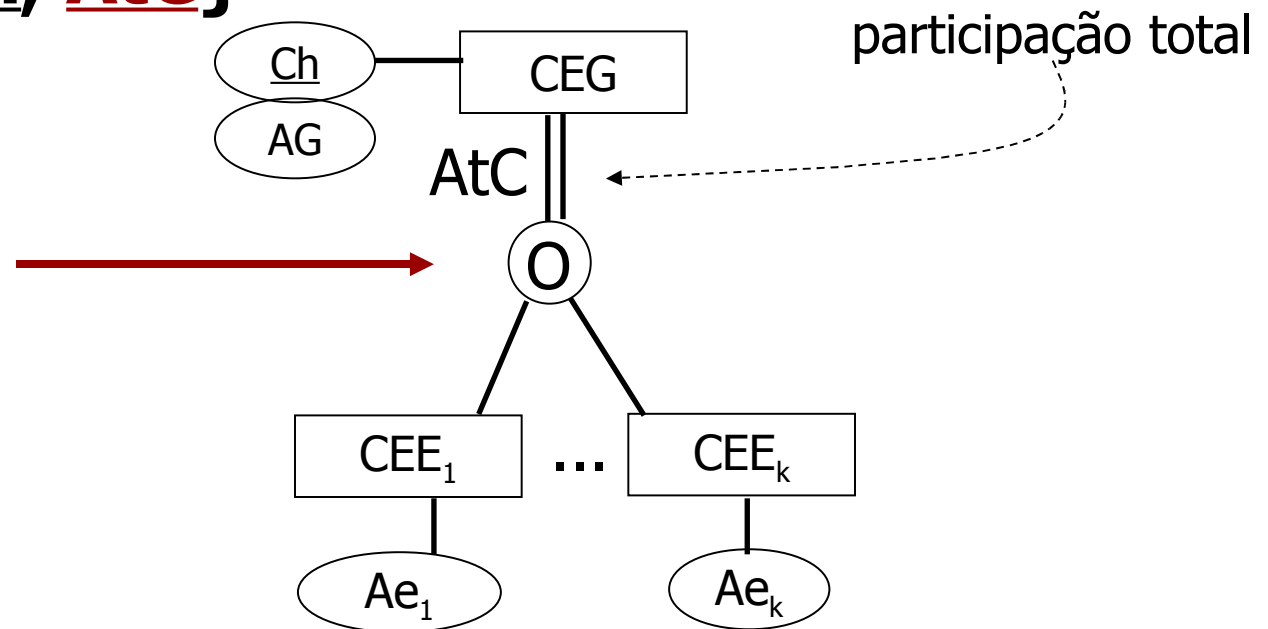


Mapeamento da Generalização - Alternativa 3

Procedimento Padrão 9

$$CEE_k = \{ \underline{Ch}, AG, AE_k \}$$

$$CEC = \{ \underline{Ch}, \underline{AtC} \}$$



Os 9 Procedimentos Padrão

1 $CEG = \{\underline{Ch}, AtC, AG\}$ $CEEi = \{\underline{Ch}, Ae_i\}$

2 $CEG = \{\underline{Ch}, AG\}$ $CEEi = \{\underline{Ch}, Ae_i\}$

3 $CEG = \{\underline{Ch}, AG\}$ $CEEi = \{\underline{Ch}, Ae_i\}$ $CEC = \{\underline{Ch}, \underline{AtC}\}$

4 $CEG = \{\underline{Ch}, AG, AtC, Ae_1, Ae_2, \dots Ae_m\}$

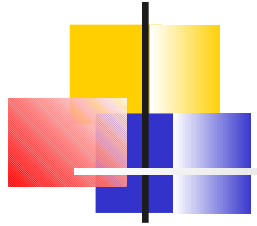
5 $CEG = \{\underline{Ch}, AG, Ae_1, Ae_2, \dots Ae_m\}$

6 $CEG = \{\underline{Ch}, AG, Ae_1, Ae_2, \dots Ae_m, BCEE_1, BCEE_2, \dots BCEE_m\}$

7 $CEEi = \{\underline{Ch}, AG, Ae_i\}$

8 $CEEi = \{\underline{Ch}, AG, Ae_i\}$ $CEC = \{\underline{Ch}, \underline{AtC}\}$

9 $CEEi = \{\underline{Ch}, AG, Ae_i\}$ $CEC = \{\underline{Ch}, \underline{AtC}\}$



PRÁTICA 1