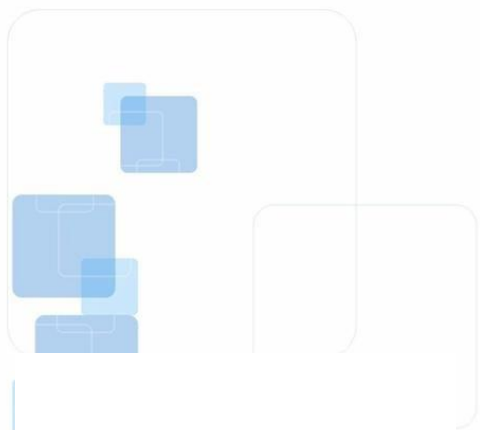


# Álgebra Relacional



# Linguagens Formais de Consulta ao Modelo Relacional

- Álgebra Relacional - Linguagem procedural.
- Cálculo Relacional - Linguagem não-procedural ou linguagem declarativa.

# Álgebra Relacional

- Provê um fundamento formal para operações do modelo relacional.
- Utilizada como base para implementar e otimizar as consultas nos sistemas gerenciadores de banco de dados relacional (SGBDRs).

# Operadores da Álgebra Relacional

\***Seleção**, indicado por  $\sigma$  (a letra grega sigma minúscula)

\***Projeção**, indicado pela letra grega pi

<i>Símbolo</i>	<i>Operação</i>	<i>Sintaxe</i>
$\sigma$	Seleção / Restrição	$\sigma_{\text{condição}} (\text{Relação})$
$\pi$	Projeção	$\pi_{\text{expressões}} (\text{Relação})$
$\cup$	União	$\text{Relação1} \cup \text{Relação2}$
$\cap$	Intersecção	$\text{Relação1} \cap \text{Relação2}$
-	Diferença de conjuntos	$\text{Relação1} - \text{Relação2}$
$\times$	Produto cartesiano	$\text{Relação1} \times \text{Relação2}$
$ x $	Junção	$\text{Relação1}  x  \text{Relação2}$
$\div$	Divisão	$\text{Relação1} \div \text{Relação2}$
$\rho$	Renomeação	$\rho_{\text{nome}} (\text{Relação})$
$\leftarrow$	Atribuição	$\text{variável} \leftarrow \text{Relação}$

# Classificações da Álgebra Relacional quanto sua Origem

- **Fundamentais** - cinco operadores operadores são ditos primitivos ou fundamentais, ou seja, através deles qualquer expressão de consulta de dados é possível. São eles: *seleção*, *projeção*, *produto cartesiano*, *união* e *diferença*.
- **Derivados** - derivam dos operadores fundamentais. São definidos para facilitar a especificação de certos procedimentos. São eles: *intersecção*, *junção* (normal e natural) e *divisão*.
- **Especiais** - Operadores que não se enquadram nos itens anteriores. São eles: *renomeação* e *alteração*.

# Classificações da Álgebra Relacional quanto ao Número de Relações

- **Unários** - operam em uma única tabela. São eles: *seleção, projeção, renomeação e alteração*.
- **Binários** - operam em duas tabelas. São eles: *união, interseção, diferença, produto cartesiano, junção e divisão*.

# Classificações da Álgebra Relacional quanto à Área Matemática

- **Especiais** - operadores adicionais, definidos pela álgebra relacional para manipulação de dados. São eles: *seleção, projeção, junção, divisão, renomeação e alteração*.
- **Teoria dos conjuntos** - operadores usuais da teoria de conjuntos da matemática. São eles: *união, interseção, diferença e produto cartesiano*.
- **Funções matemáticas de agregação** - funções matemáticas de agregação para uma coleção de valores de dados. Entre as mais comuns estão a *SOMA, MÉDIA, MÁXIMO, MÍNIMO e CONTADOR*.

# Classificações da Álgebra Relacional quanto à Área Matemática

- **Especiais** - operadores adicionais, definidos pela álgebra relacional para manipulação de dados. São eles: *seleção, projeção, junção, divisão, renomeação e alteração*.
- **Teoria dos conjuntos** - operadores usuais da teoria de conjuntos da matemática. São eles: *união, interseção, diferença e produto cartesiano*.
- **Funções matemáticas de agregação** - funções matemáticas de agregação para uma coleção de valores de dados. Entre as mais comuns estão a *SOMA, MÉDIA, MÁXIMO, MÍNIMO e CONTADOR*.



# Modelo de Dados de Exemplo

■ → CHAVE PRIMÁRIA  
■ → CHAVE ESTRANGEIRA

**CARGO**

Código	Nome	Valor
C1	Aux. Vendas	350,00
C3	Vendedor	800,00
C7	Diretor	2500,00
C2	Vigia	400,00
C5	Gerente	1000,00
C4	Aux. Cobrança	250,00

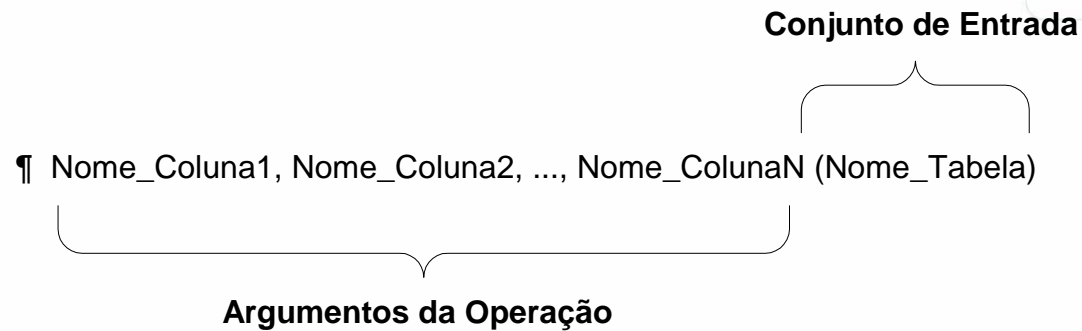
**DEPARTAMENTO**

Código	Nome	Ramal
D1	Assit. Técnica	2246
D2	Estoque	2589
D3	Administração	2772
D4	Segurança	1810
D5	Vendas	2599
D6	Cobrança	2688

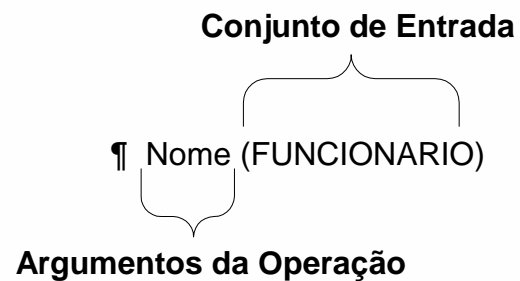
**FUNCIONARIO**

Numero	Nome	Data_Admissao	Sexo	Cod_Cargo	Cod_Depto
101	Luís Sampaio	10/08/2003	M	C3	D5
104	Carlos Pereira	02/03/2004	M	C4	D6
134	Jose Alves	23/05/2002	M	C5	D1
121	Luís Paulo Souza	10/12/2001	M	C3	D5
195	Marta Silveira	05/01/2002	F	C1	D5
139	Ana Luiza Magalhães	12/01/2003	F	C4	D6
123	Pedro Sergio Doto	29/06/2003	M	C7	D3
148	Larissa Silva	01/06/2002	F	C4	D6
115	Roberto Fernandes	15/10/2003	M	C3	D5
22	Sergio Nogueira	10/02/2000	M	C2	D4

# Operação de Projeção



# Exemplo de Operação de Projeção



# Representação Gráfica da Operação de Projeção

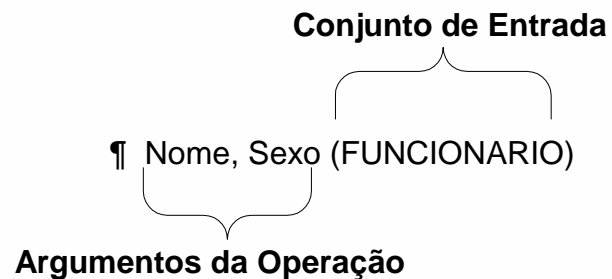
FUNCIONARIO

Numero	Nome	Data_Admissao	Sexo	Cod_Cargo	Cod_Depto
101	Luís Sampaio	10/08/2003	M	C3	D5
104	Carlos Pereira	02/03/2004	M	C4	D6
134	Jose Alves	23/05/2002	M	C5	D1
121	Luís Paulo Souza	10/12/2001	M	C3	D5
195	Marta Silveira	05/01/2002	F	C1	D5
139	Ana Luiza Magalhães	12/01/2003	F	C4	D6
123	Pedro Sergio Doto	29/06/2003	M	C7	D3
148	Larissa Silva	01/06/2002	F	C4	D6
115	Roberto Fernandes	15/10/2003	M	C3	D5
22	Sergio Nogueira	10/02/2000	M	C2	D4

↑ Nome (FUNCIONARIO)

Nome
Luís Sampaio
Carlos Pereira
Jose Alves
Luís Paulo Souza
Marta Silveira
Ana Luiza Magalhães
Pedro Sergio Doto
Larissa Silva
Roberto Fernandes
Sergio Nogueira

# Exemplo de Operação de Projeção



# Representação Gráfica da Operação de Projeção

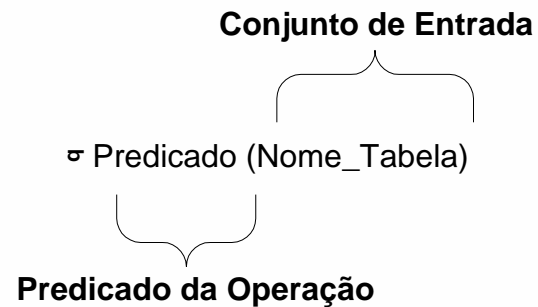
FUNCIONARIO

Numero	Nome	Data_Admissao	Sexo	Cod_Cargo	Cod_Depto
101	Luis Sampaio	10/08/2003	M	C3	D5
104	Carlos Pereira	02/03/2004	M	C4	D6
134	Jose Alves	23/05/2002	M	C5	D1
121	Luis Paulo Souza	10/12/2001	M	C3	D5
195	Marta Silveira	05/01/2002	F	C1	D5
139	Ana Luiza Magalhães	12/01/2003	F	C4	D6
123	Pedro Sergio Doto	29/06/2003	M	C7	D3
148	Larissa Silva	01/06/2002	F	C4	D6
115	Roberto Fernandes	15/10/2003	M	C3	D5
22	Sergio Nogueira	10/02/2000	M	C2	D4

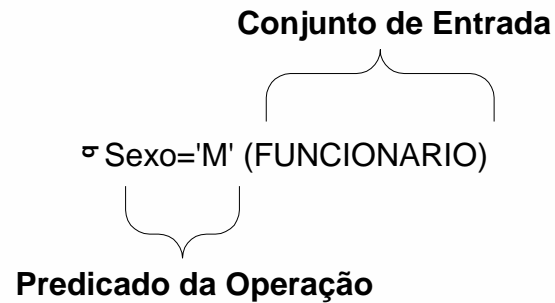
↑ Nome, Sexo (FUNCIONARIO)

Nome	Sexo
Luis Sampaio	M
Carlos Pereira	M
Jose Alves	M
Luis Paulo Souza	M
Marta Silveira	F
Ana Luiza Magalhães	F
Pedro Sergio Doto	M
Larissa Silva	F
Roberto Fernandes	M
Sergio Nogueira	M

# Operação de Seleção



# Exemplo de Operação de Seleção





# Representação Gráfica da Operação de Seleção

FUNCIONARIO

Numero	Nome	Data_Admissao	Sexo	Cod_Cargo	Cod_Depto
101	Luís Sampaio	10/08/2003	M	C3	D5
104	Carlos Pereira	02/03/2004	M	C4	D6
134	Jose Alves	23/05/2002	M	C5	D1
121	Luís Paulo Souza	10/12/2001	M	C3	D5
195	Marta Silveira	05/01/2002	F	C1	D5
139	Ana Luiza Magalhães	12/01/2003	F	C4	D6
123	Pedro Sergio Doto	29/06/2003	M	C7	D3
148	Larissa Silva	01/06/2002	F	C4	D6
115	Roberto Fernandes	15/10/2003	M	C3	D5
22	Sergio Nogueira	10/02/2000	M	C2	D4

♂ Sexo = 'M' (FUNCIONARIO)

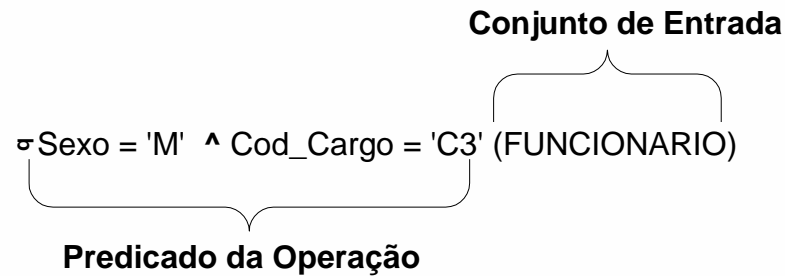
Numero	Nome	Data_Admissao	Sexo	Cod_Cargo	Cod_Depto
101	Luís Sampaio	10/08/2003	M	C3	D5
104	Carlos Pereira	02/03/2004	M	C4	D6
134	Jose Alves	23/05/2002	M	C5	D1
121	Luís Paulo Souza	10/12/2001	M	C3	D5
123	Pedro Sergio Doto	29/06/2003	M	C7	D3
115	Roberto Fernandes	15/10/2003	M	C3	D5
22	Sergio Nogueira	10/02/2000	M	C2	D4

# Exemplo de Operação de Seleção Utilizando Operador *AND*

Conjunto de Entrada

$\sigma_{\text{Sexo} = 'M' \wedge \text{Cod\_Cargo} = 'C3'} (\text{FUNCIONARIO})$

Predicado da Operação



# Representação Gráfica da Operação de Seleção com *AND*

FUNCIONARIO

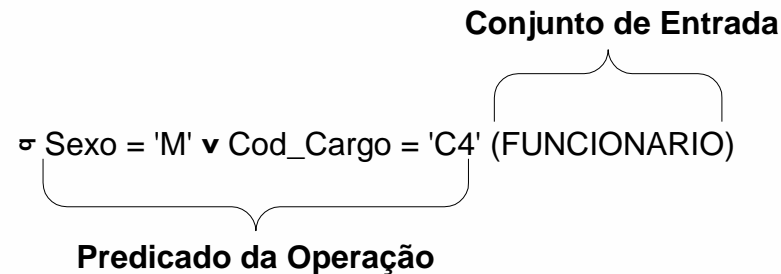
Numero	Nome	Data_Admissao	Sexo	Cod_Cargo	Cod_Depto
101	Luís Sampaio	10/08/2003	M	C3	D5
104	Carlos Pereira	02/03/2004	M	C4	D6
134	Jose Alves	23/05/2002	M	C5	D1
121	Luís Paulo Souza	10/12/2001	M	C3	D5
195	Marta Silveira	05/01/2002	F	C1	D5
139	Ana Luiza Magalhães	12/01/2003	F	C4	D6
123	Pedro Sergio Doto	29/06/2003	M	C7	D3
148	Larissa Silva	01/06/2002	F	C4	D6
115	Roberto Fernandes	15/10/2003	M	C3	D5
22	Sergio Nogueira	10/02/2000	M	C2	D4

♂ Sexo = 'M' ^ Cod\_Cargo = 'C3' (FUNCIONARIO)

Numero	Nome	Data_Admissao	Sexo	Cod_Cargo	Cod_Depto
101	Luís Sampaio	10/08/2003	M	C3	D5
121	Luís Paulo Souza	10/12/2001	M	C3	D5
115	Roberto Fernandes	15/10/2003	M	C3	D5

Referência

# Exemplo de Operação de Seleção Utilizando Operador *OR*



# Representação Gráfica da Operação de Seleção com *OR*

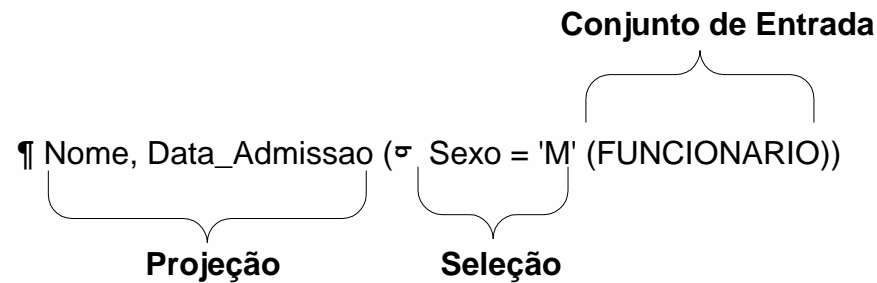
FUNCIONARIO

Numero	Nome	Data_Admissao	Sexo	Cod_Cargo	Cod_Depto
101	Luís Sampaio	10/08/2003	M	C3	D5
104	Carlos Pereira	02/03/2004	M	C4	D6
134	Jose Alves	23/05/2002	M	C5	D1
121	Luís Paulo Souza	10/12/2001	M	C3	D5
195	Marta Silveira	05/01/2002	F	C1	D5
139	Ana Luiza Magalhães	12/01/2003	F	C4	D6
123	Pedro Sergio Doto	29/06/2003	M	C7	D3
148	Larissa Silva	01/06/2002	F	C4	D6
115	Roberto Fernandes	15/10/2003	M	C3	D5
22	Sergio Nogueira	10/02/2000	M	C2	D4

☐ Sexo = 'M' ☐ Cod\_Cargo = 'C4' (FUNCIONARIO)

Numero	Nome	Data_Admissao	Sexo	Cod_Cargo	Cod_Depto
101	Luís Sampaio	10/08/2003	M	C3	D5
104	Carlos Pereira	02/03/2004	M	C4	D6
134	Jose Alves	23/05/2002	M	C5	D1
121	Luís Paulo Souza	10/12/2001	M	C3	D5
139	Ana Luiza Magalhães	12/01/2003	F	C4	D6
123	Pedro Sergio Doto	29/06/2003	M	C7	D3
148	Larissa Silva	01/06/2002	F	C4	D6
115	Roberto Fernandes	15/10/2003	M	C3	D5
22	Sergio Nogueira	10/02/2000	M	C2	D4

# Exemplo de Operação de Projeção com Seleção



# Representação Gráfica de Projeção com Seleção

FUNCIONARIO

Numero	Nome	Data_Admissao	Sexo	Cod_Cargo	Cod_Depto
101	Luís Sampaio	10/08/2003	M	C3	D5
104	Carlos Pereira	02/03/2004	M	C4	D6
134	Jose Alves	23/05/2002	M	C5	D1
121	Luís Paulo Souza	10/12/2001	M	C3	D5
195	Marta Silveira	05/01/2002	F	C1	D5
139	Ana Luiza Magalhães	12/01/2003	F	C4	D6
123	Pedro Sergio Doto	29/06/2003	M	C7	D3
148	Larissa Silva	01/06/2002	F	C4	D6
115	Roberto Fernandes	15/10/2003	M	C3	D5
22	Sergio Nogueira	10/02/2000	M	C2	D4

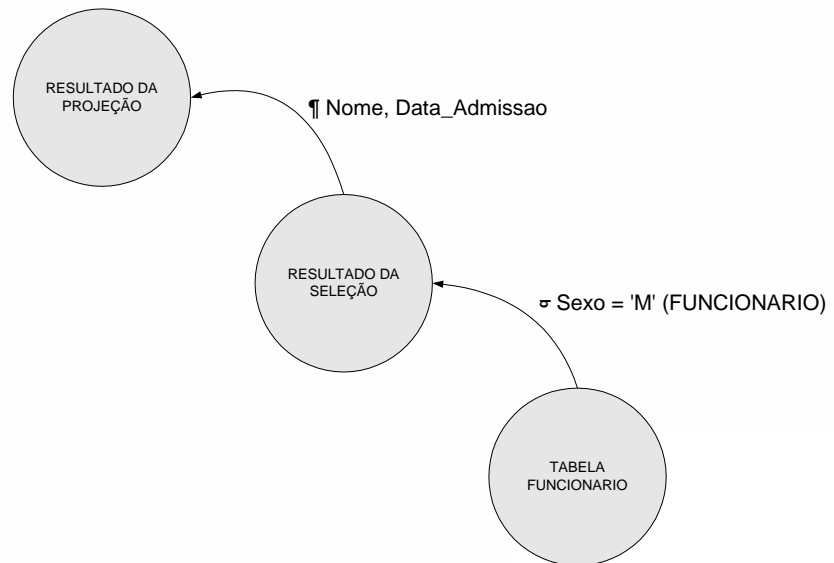
¶ Nome, Data\_Admissao (σ Sexo = 'M' (FUNCIONARIO))

Nome	Data_Admissao
Luís Sampaio	10/08/2003
Carlos Pereira	02/03/2004
Jose Alves	23/05/2002
Luís Paulo Souza	10/12/2001
Pedro Sergio Doto	29/06/2003
Roberto Fernandes	15/10/2003
Sergio Nogueira	10/02/2000

# Passos da Execução da Operação de Projeção com Seleção

○ Conjunto de dados processados ou que serão processados

● Conjunto de dados em processamento ou finalizado

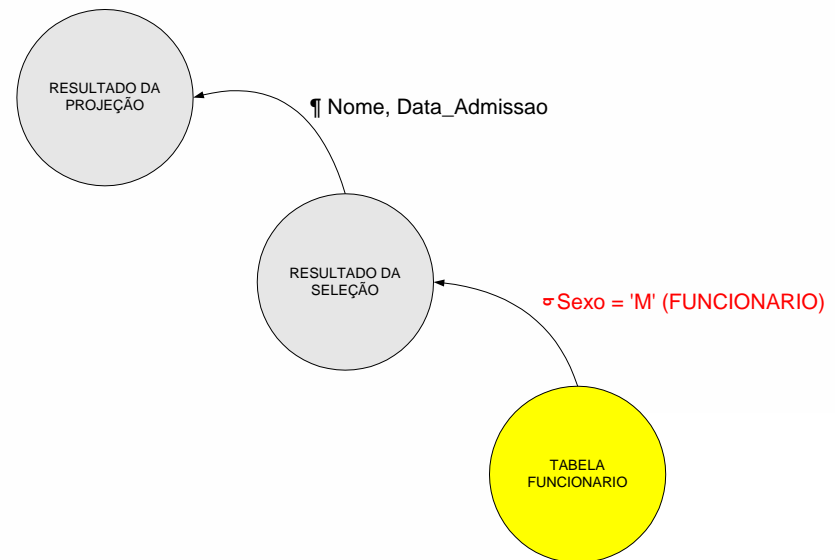




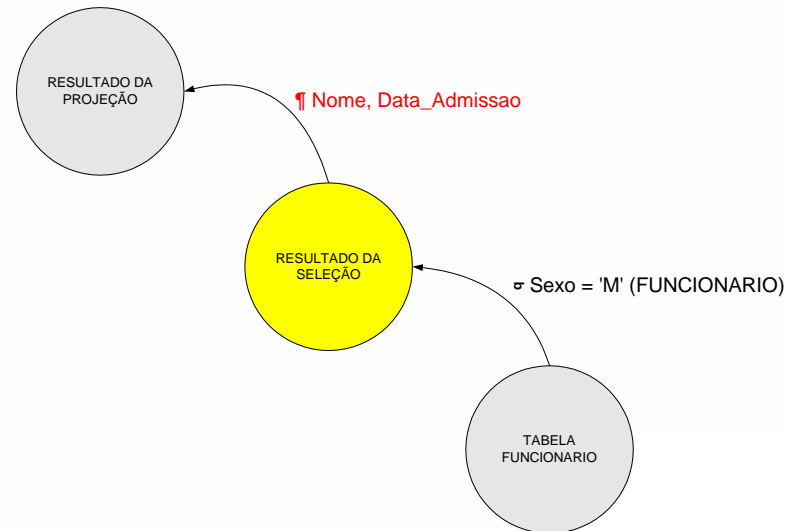
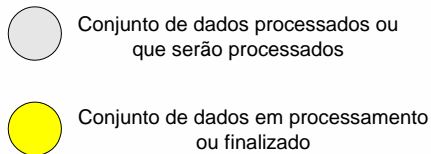
# Passos da Execução da Operação de Projeção com Seleção

○ Conjunto de dados processados ou que serão processados

● Conjunto de dados em processamento ou finalizado

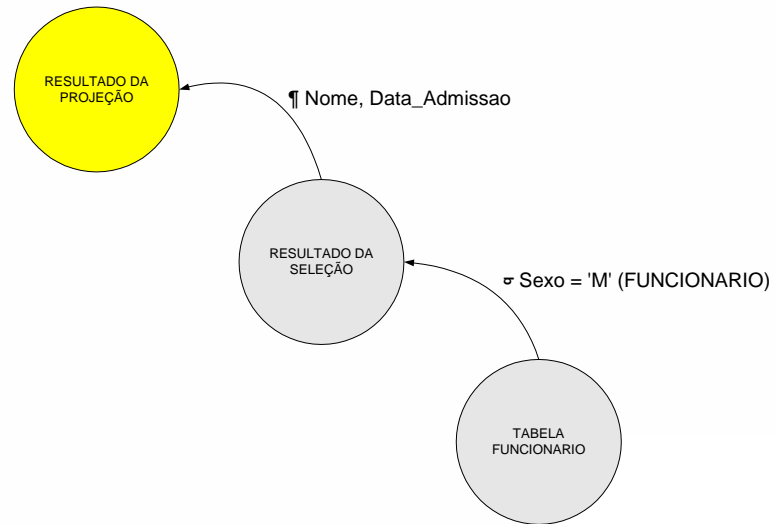


# Passos da Execução da Operação de Projeção com Seleção

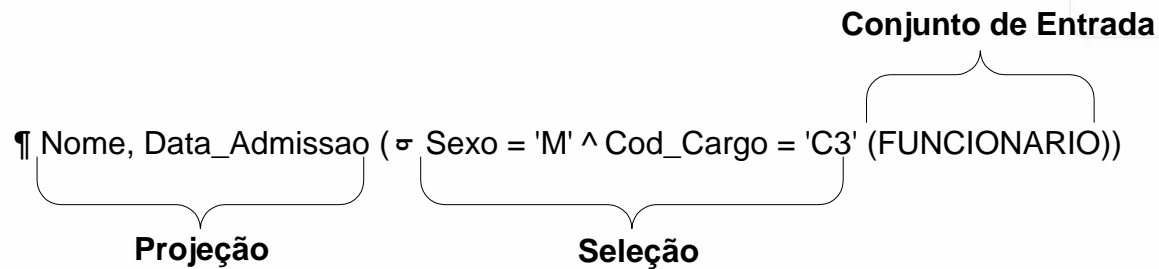


# Passos da Execução da Operação de Projeção com Seleção

- Conjunto de dados processados ou que serão processados
- Conjunto de dados em processamento ou finalizado



# Exemplo de Operação de Projeção com Seleção



# Representação Gráfica de Projeção com Seleção

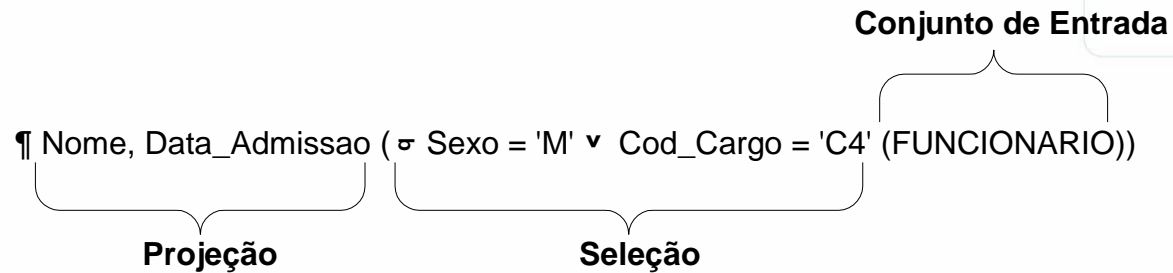
FUNCIONARIO

Numero	Nome	Data_Admissao	Sexo	Cod_Cargo	Cod_Depto
101	Luís Sampaio	10/08/2003	M	C3	D5
104	Carlos Pereira	02/03/2004	M	C4	D6
134	Jose Alves	23/05/2002	M	C5	D1
121	Luís Paulo Souza	10/12/2001	M	C3	D5
195	Marta Silveira	05/01/2002	F	C1	D5
139	Ana Luiza Magalhães	12/01/2003	F	C4	D6
123	Pedro Sergio Doto	29/06/2003	M	C7	D3
148	Larissa Silva	01/06/2002	F	C4	D6
115	Roberto Fernandes	15/10/2003	M	C3	D5
22	Sergio Nogueira	10/02/2000	M	C2	D4

¶ Nome, Data\_Admissao (σ Sexo = 'M' ^ Cod\_Cargo = 'C3' (FUNCIONARIO))

Nome	Data_Admissao
Luís Sampaio	10/08/2003
Luís Paulo Souza	10/12/2001
Roberto Fernandes	15/10/2003

# Exemplo de Operação de Projeção com Seleção



# Representação Gráfica de Projeção com Seleção

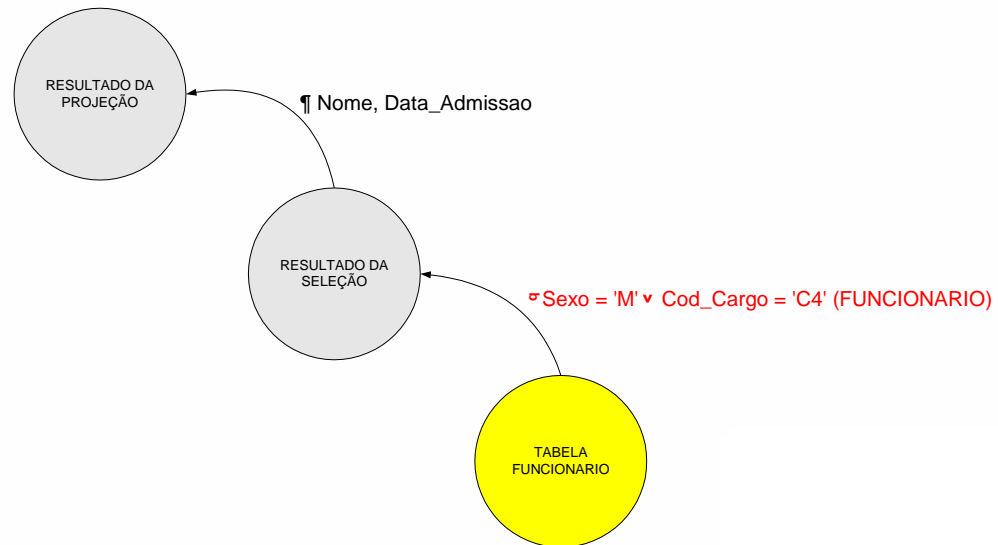
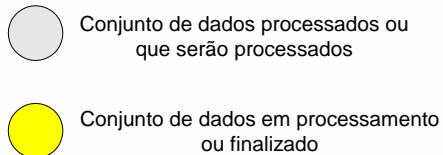
FUNCIONARIO

Numero	Nome	Data_Admissao	Sexo	Cod_Cargo	Cod_Depto
101	Luís Sampaio	10/08/2003	M	C3	D5
104	Carlos Pereira	02/03/2004	M	C4	D6
134	Jose Alves	23/05/2002	M	C5	D1
121	Luís Paulo Souza	10/12/2001	M	C3	D5
195	Marta Silveira	05/01/2002	F	C1	D5
139	Ana Luiza Magalhães	12/01/2003	F	C4	D6
123	Pedro Sergio Doto	29/06/2003	M	C7	D3
148	Larissa Silva	01/06/2002	F	C4	D6
115	Roberto Fernandes	15/10/2003	M	C3	D5
22	Sergio Nogueira	10/02/2000	M	C2	D4

↑ Nome, Data\_Admissao (⌵ Sexo = 'M' ⌵ Cod\_Cargo = 'C4' (FUNCIONARIO))

Nome	Data_Admissao
Luís Sampaio	10/08/2003
Carlos Pereira	02/03/2004
Jose Alves	23/05/2002
Luís Paulo Souza	10/12/2001
Ana Luiza Magalhães	12/01/2003
Pedro Sergio Doto	29/06/2003
Larissa Silva	01/06/2002
Roberto Fernandes	15/10/2003
Sergio Nogueira	10/02/2000

# Passos da Execução da Operação de Projeção com Seleção

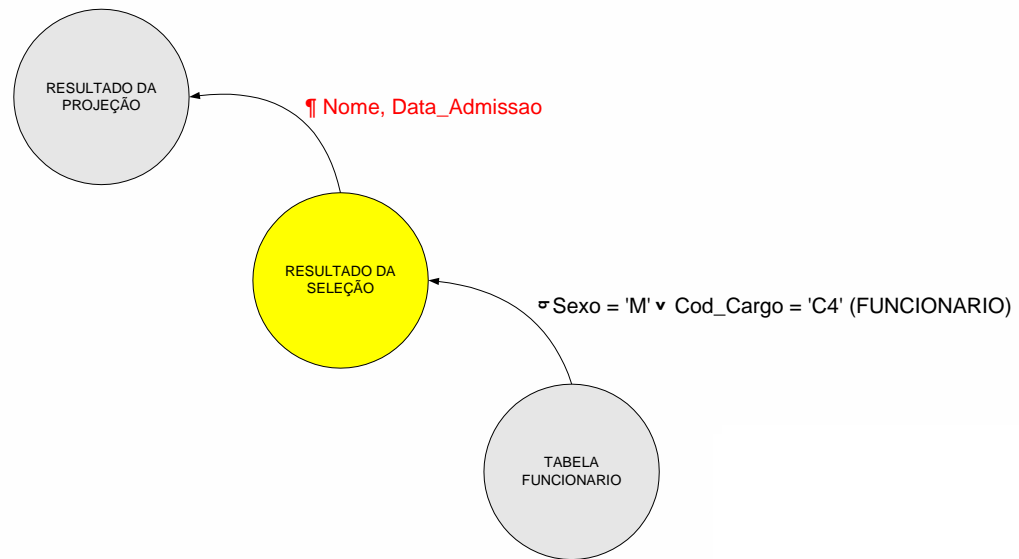




# Passos da Execução da Operação de Projeção com Seleção

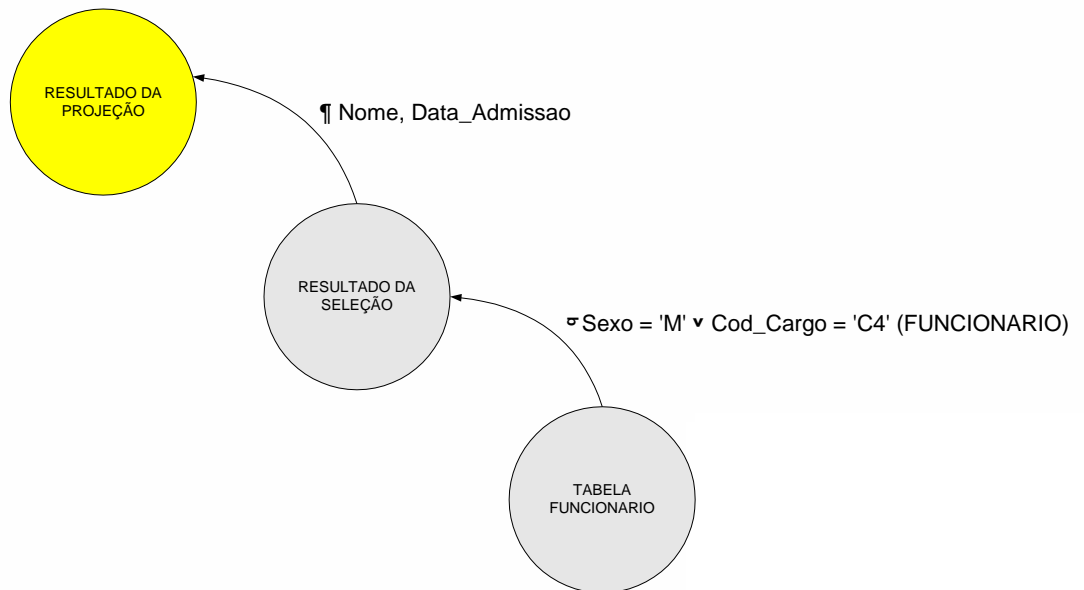
○ Conjunto de dados processados ou que serão processados

● Conjunto de dados em processamento ou finalizado



# Passos da Execução da Operação de Projeção com Seleção

- Conjunto de dados processados ou que serão processados
- Conjunto de dados em processamento ou finalizado



# Produto Cartesiano

**Tabela A x Tabela B**

# Exemplo de Produto Cartesiano

**Grupo\_A x Grupo\_B**

**Grupo\_A**

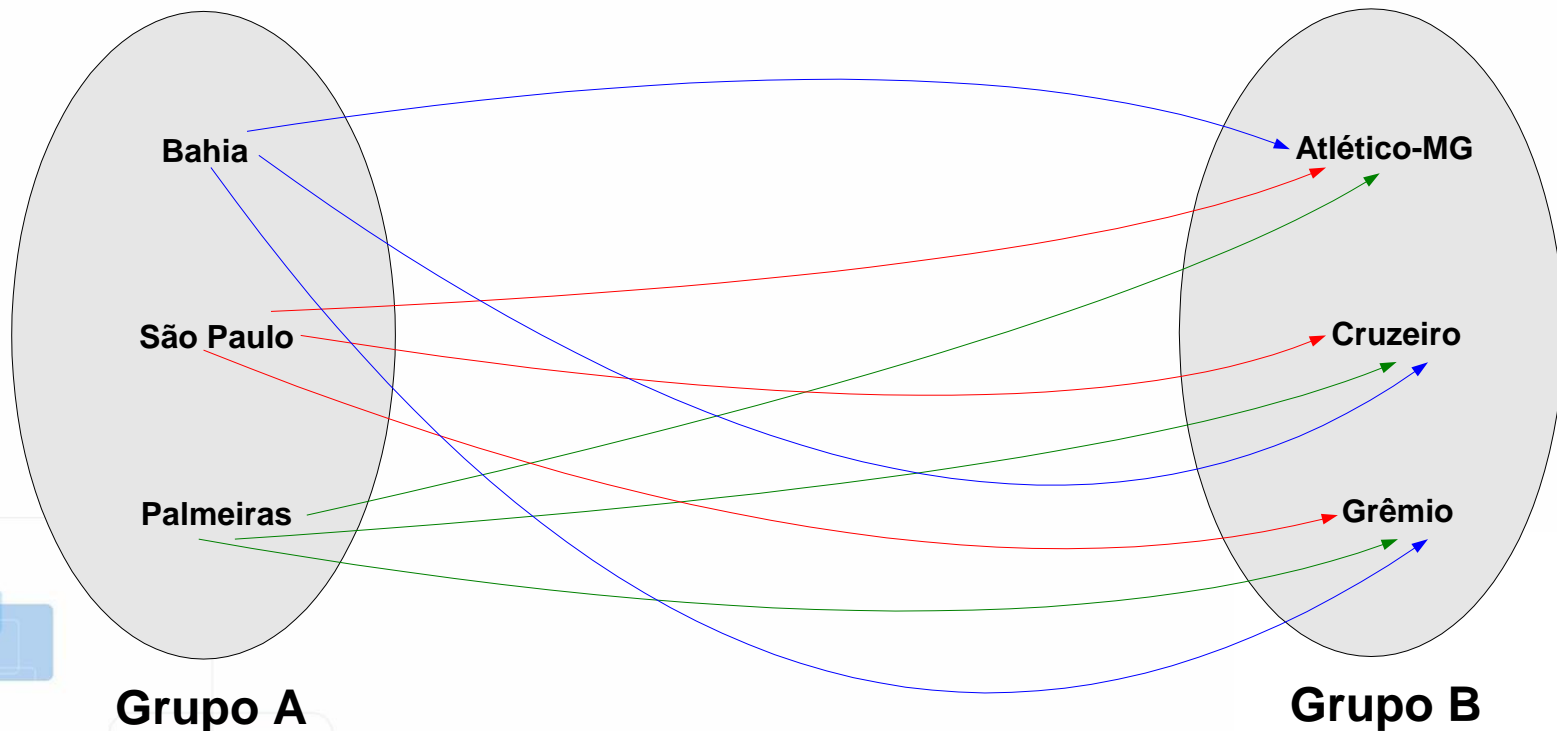
Time
Bahia
São Paulo
Palmeiras

**Grupo\_B**

Clube
Atlético-MG
Cruzeiro
Grêmio

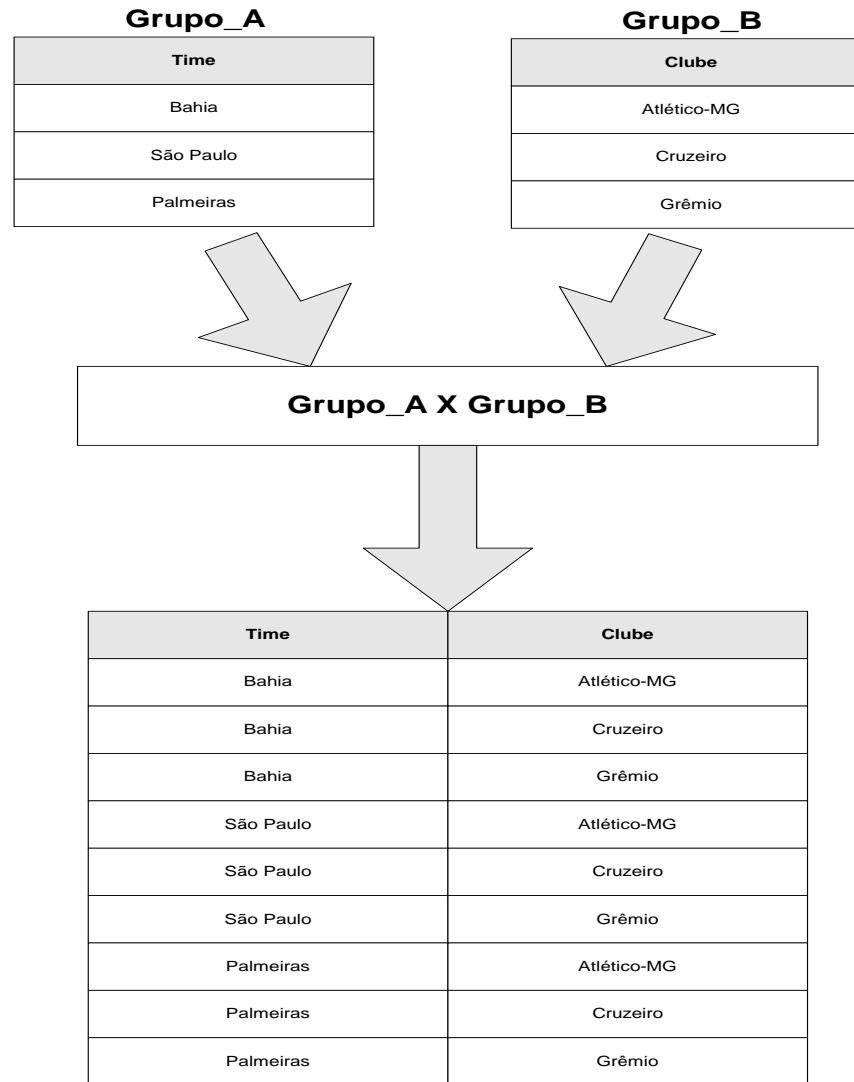
# Produto Cartesiano entre os Grupos

Grupo\_A x Grupo\_B



O resultado do produto cartesiano de duas relações é uma terceira relação contendo todas as combinações possíveis entre os elementos das relações originais.

# Representação Gráfica do Produto Cartesiano



# Exemplo de Produto Cartesiano com Projeção e Seleção

$\pi$  Funcionario.Nome, Funcionario.Data\_Admissão ( $\sigma$  Cargo.Codigo = 'C4'  $\wedge$  Funcionario.Cod\_Cargo = Cargo.Codigo (FUNCIONARIO X CARGO))

Projeção

Seleção

Produto Cartesiano

# Representação Gráfica do Produto Cartesiano com Projeção e Seleção

CHAVE PRIMÁRIA  
CHAVE ESTRANGEIRA

CARGO		
Código	Nome	Valor
C1	Aux. Vendas	350,00
C3	Vendedor	800,00
C7	Diretor	2500,00
C2	Vigia	400,00
C5	Gerente	1000,00
C4	Aux. Cobrança	250,00

FUNCIONARIO					
Numero	Nome	Data_Admissao	Sexo	Cod_Cargo	Cod_Depto
101	Luis Sampaio	10/08/2003	M	C3	D5
104	Carlos Pereira	02/03/2004	M	C4	D6
134	Jose Alves	23/05/2002	M	C5	D1
121	Luis Paulo Souza	10/12/2001	M	C3	D5
195	Marta Silveira	05/01/2002	F	C1	D5
139	Ana Luiza Magalhães	12/01/2003	F	C4	D6
123	Pedro Sergio Doto	29/06/2003	M	C7	D3
148	Larissa Silva	01/06/2002	F	C4	D6
115	Roberto Fernandes	15/10/2003	M	C3	D5
22	Sergio Nogueira	10/02/2000	M	C2	D4

¶ Funcionario.Nome, Funcionario.Data\_Admissao( σ Cargo.Codigo = 'C4' ^ Funcionario.Cod\_Cargo = Cargo.Codigo ( FUNCIONARIO X CARGO ))

Nome	Data_Admissao
Carlos Pereira	02/03/2004
Ana Luiza Magalhães	12/01/2003
Larissa Silva	01/06/2002



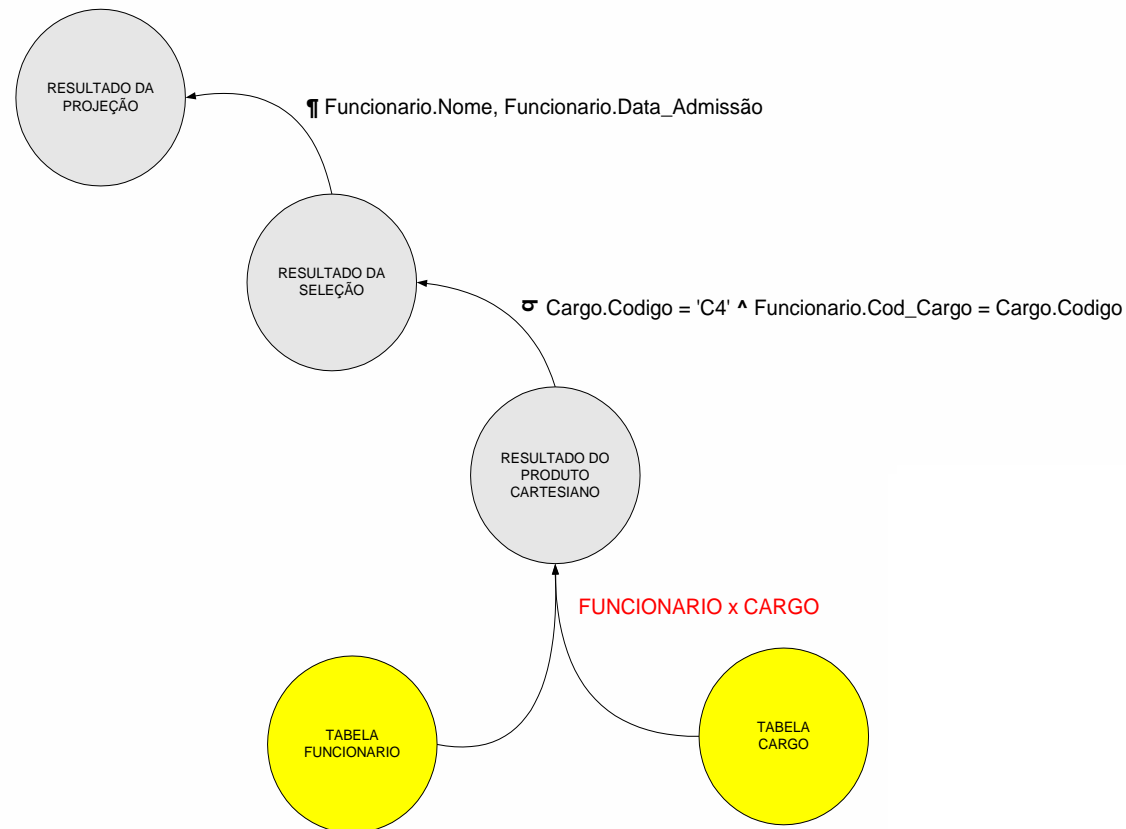
# Passos da Execução do Produto Cartesiano com Projeção e Seleção



Conjunto de dados processados ou que serão processados



Conjunto de dados em processamento ou finalizado



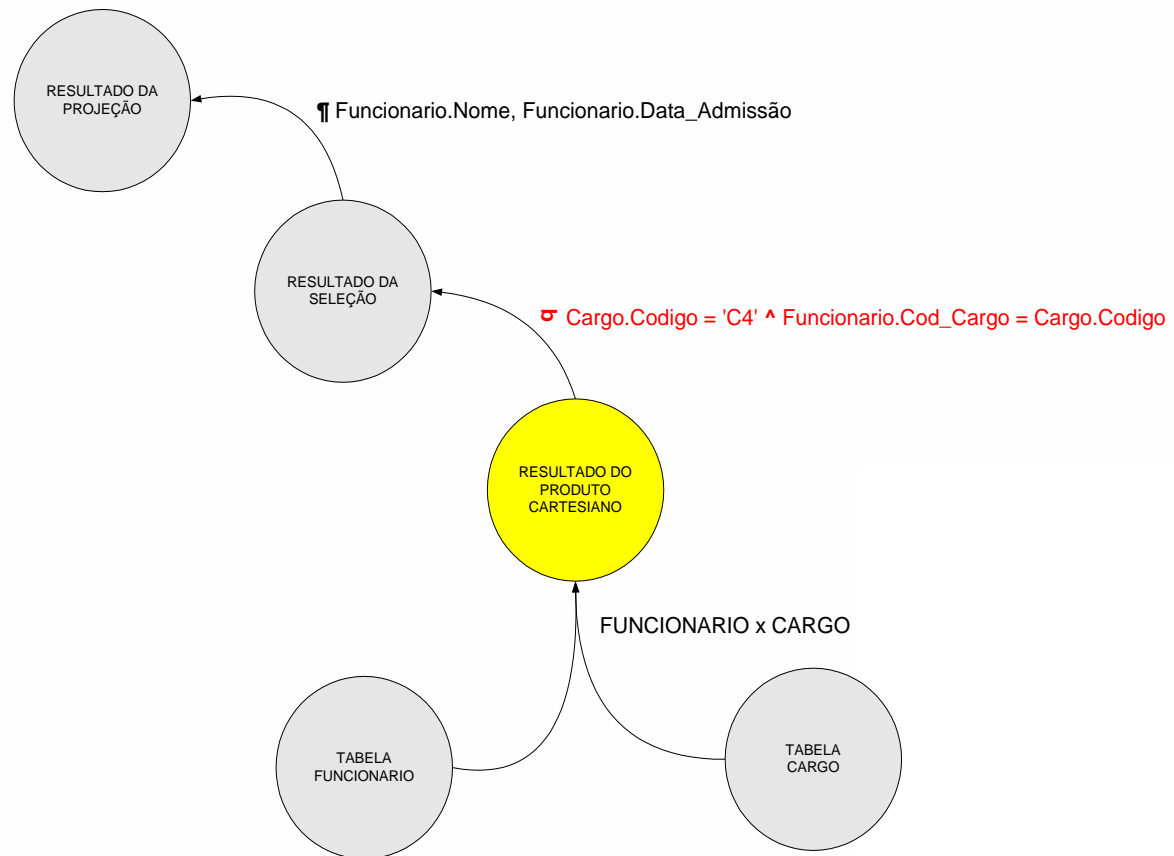
# Passos da Execução do Produto Cartesiano com Projeção e Seleção



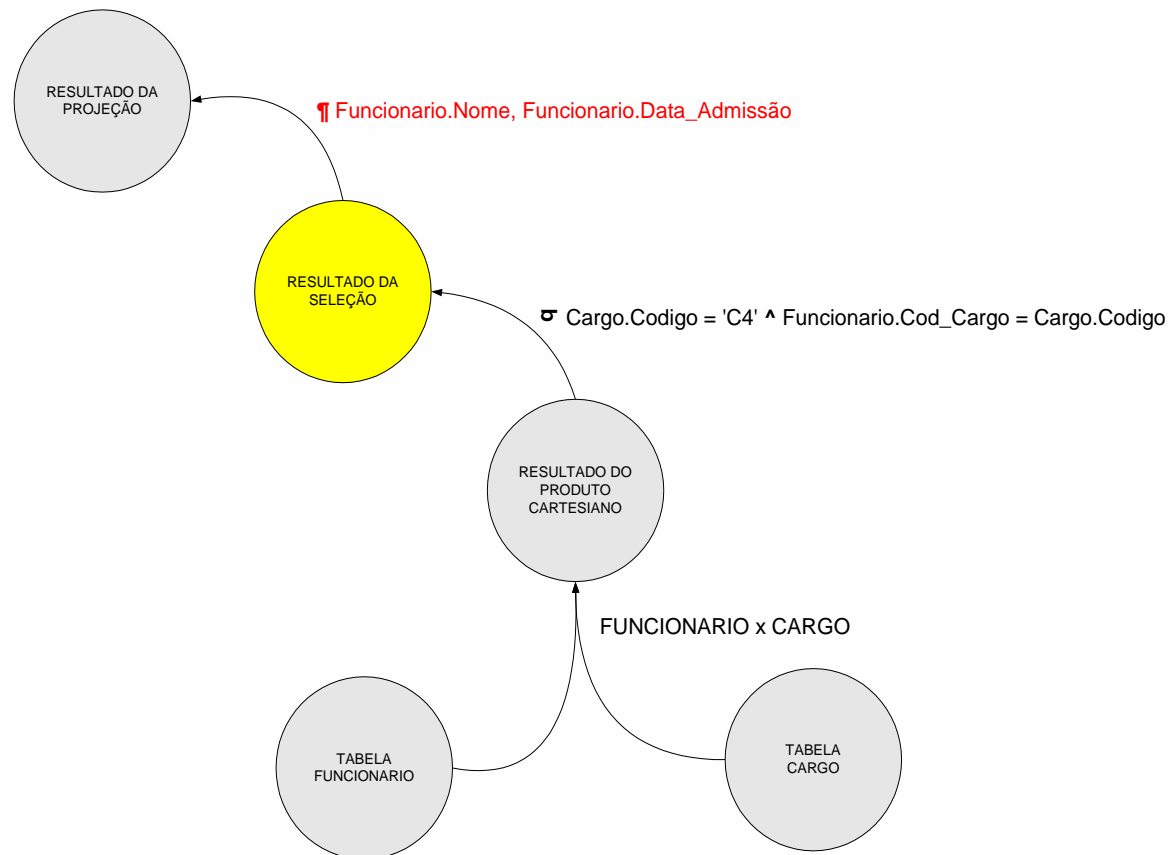
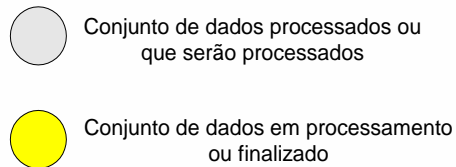
Conjunto de dados processados ou que serão processados



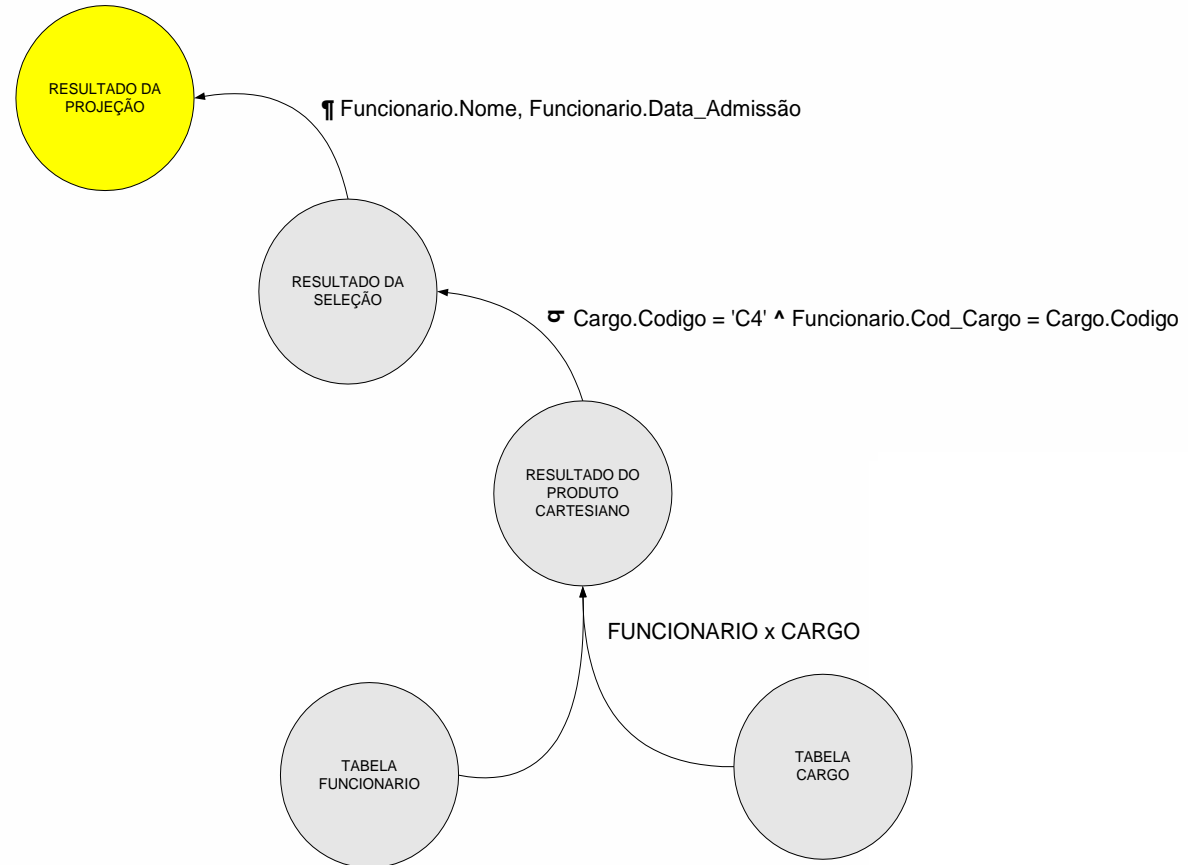
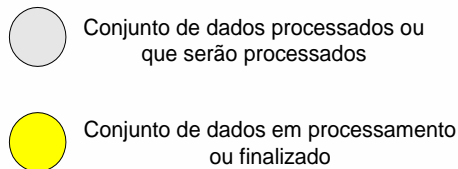
Conjunto de dados em processamento ou finalizado



# Passos da Execução do Produto Cartesiano com Projeção e Seleção



# Passos da Execução do Produto Cartesiano com Projeção e Seleção



# Operação Renomear

*p* <NOVO NOME> (TABELA)

# Exemplo de Operação Renomear

$\pi$  Cliente2.Nome, Cliente2.Rua, Cliente2.Cidade ( $\sigma$  Cliente2.Rua = Cliente.Rua  $\wedge$  Cliente2.Cidade = Cliente.Cidade ( $\sigma$  Nome = 'Carlos Pereira'(CLIENTE)) x ( $\rho$  CLIENTE2 (CLIENTE))))

Produto Cartesiano

Projeção

Seleção

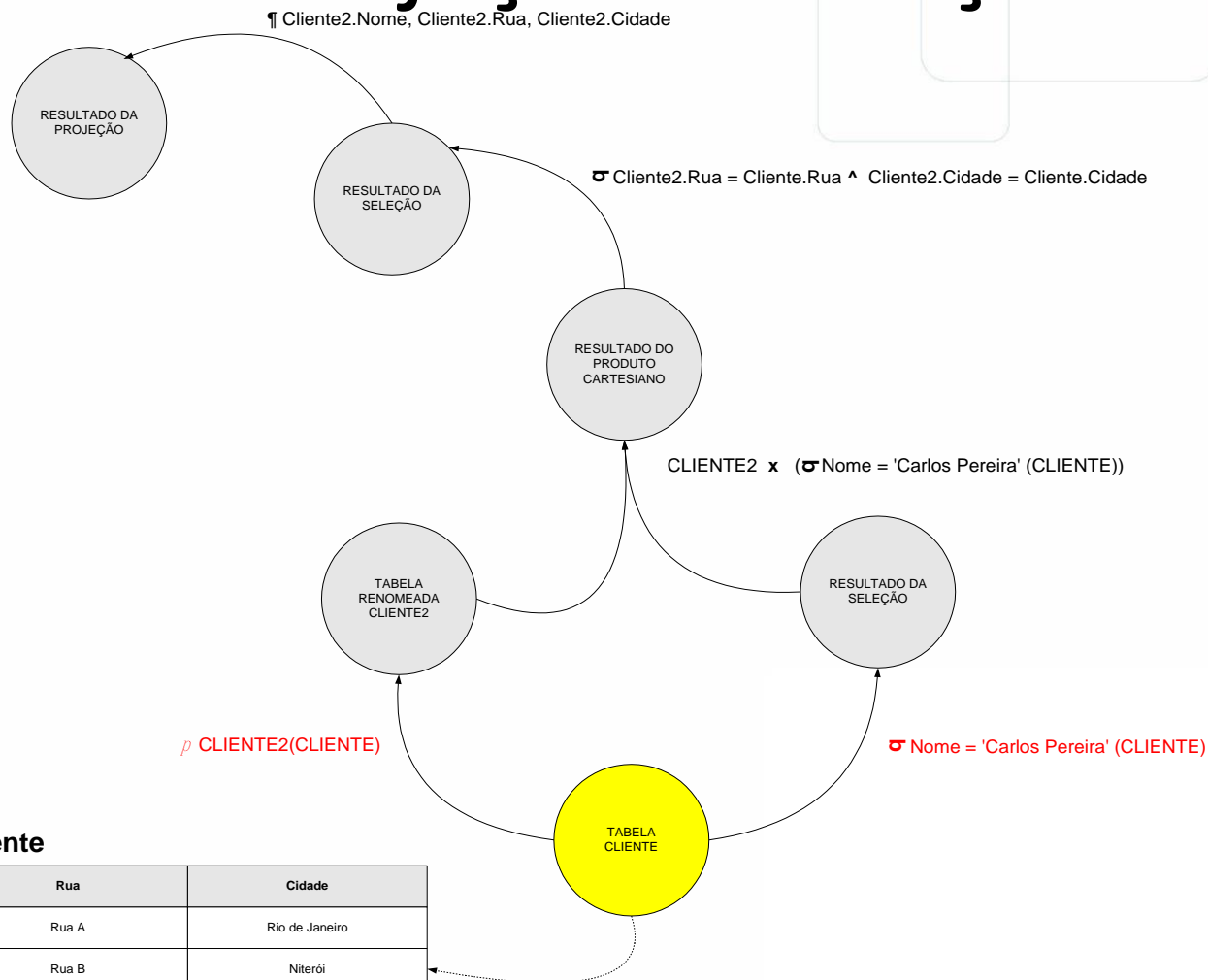
Seleção

## Cliente

Codigo	Nome	Rua	Cidade
1	Luis Sampaio	Rua A	Rio de Janeiro
2	Carlos Pereira	Rua B	Niterói
3	Jose Alves	Rua C	Rio de Janeiro
4	Luis Paulo Souza	Rua B	Niterói

# Passos da Execução da Operação Renomear com Projeção e Seleção

- Conjunto de dados processados ou que serão processados
- Conjunto de dados em processamento ou finalizado



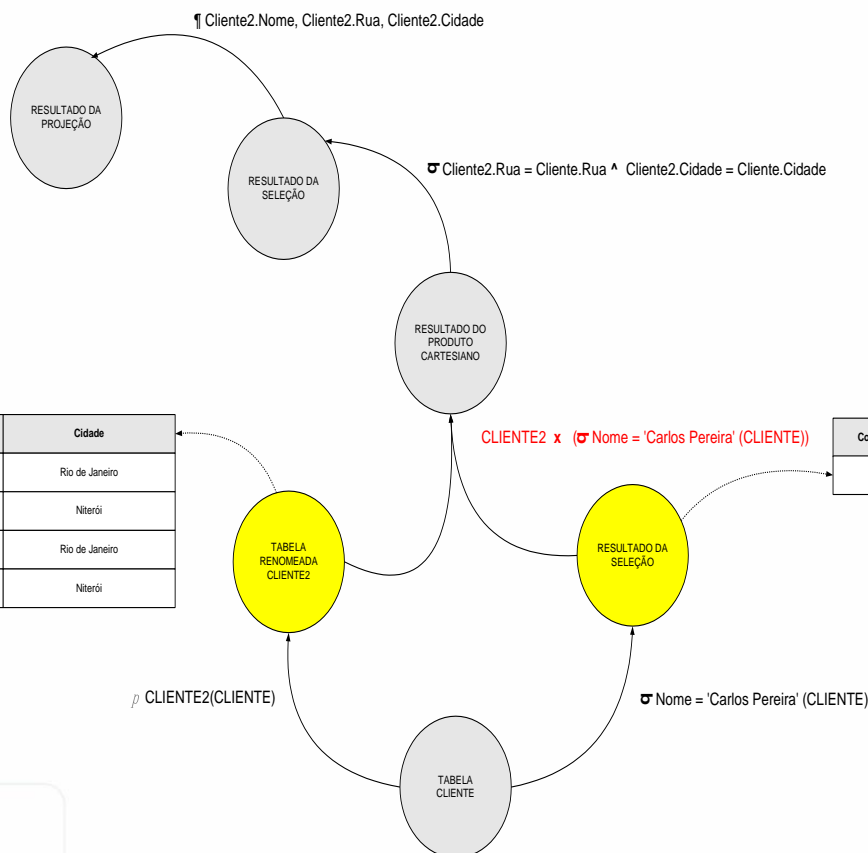
Cliente

Codigo	Nome	Rua	Cidade
1	Luis Sampaio	Rua A	Rio de Janeiro
2	Carlos Pereira	Rua B	Niterói
3	Jose Alves	Rua C	Rio de Janeiro
4	Luis Paulo Souza	Rua B	Niterói

# Passos da Execução da Operação Renomear com Projeção e Seleção

○ Conjunto de dados processados ou que serão processados

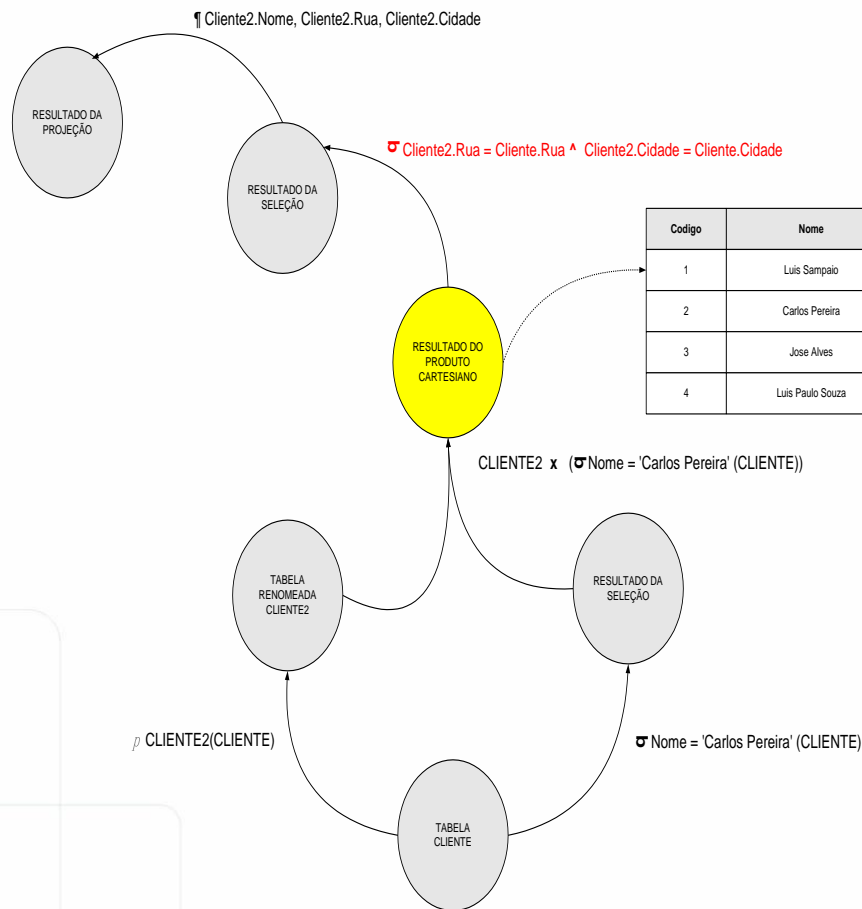
● Conjunto de dados em processamento ou finalizado





# Passos da Execução da Operação Renomear com Projeção e Seleção

- Conjunto de dados processados ou que serão processados
- Conjunto de dados em processamento ou finalizado



Resultado do  
Produto Cartesiano

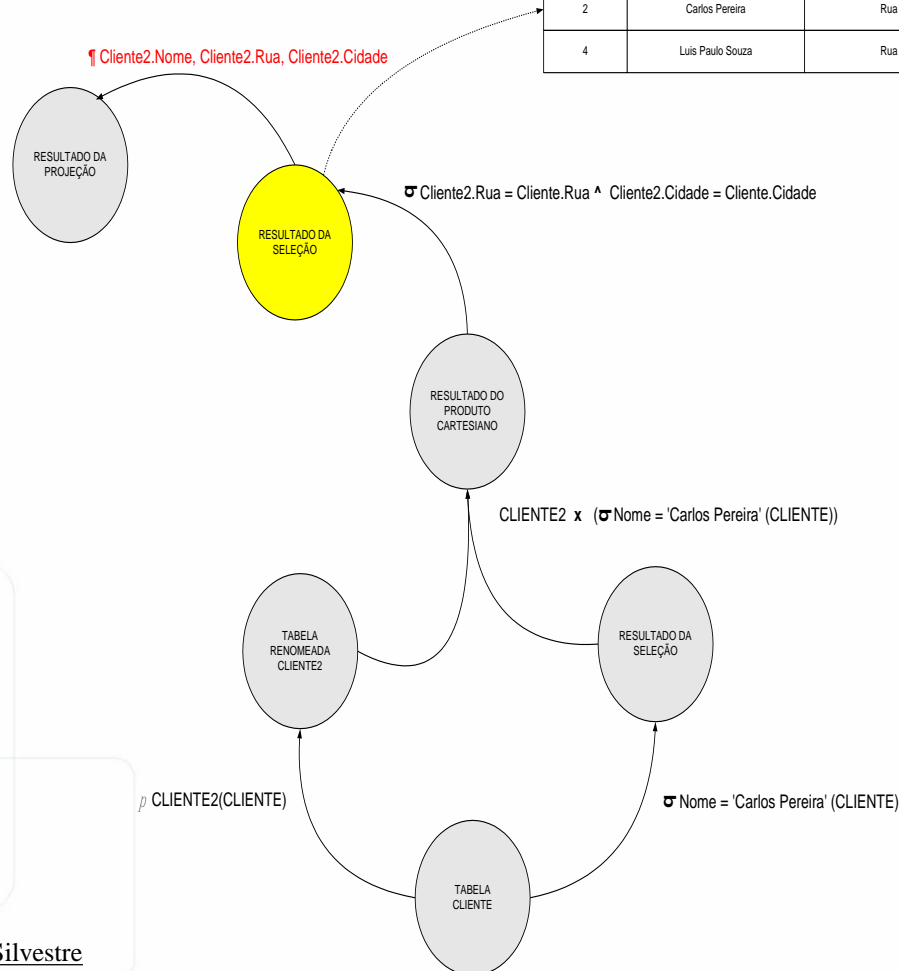
Codigo	Nome	Rua	Cidade	Rua	Cidade
1	Luís Sampaio	Rua A	Rio de Janeiro	Rua B	Niterói
2	Carlos Pereira	Rua B	Niterói	Rua B	Niterói
3	Jose Alves	Rua C	Rio de Janeiro	Rua B	Niterói
4	Luis Paulo Souza	Rua B	Niterói	Rua B	Niterói

# Passos da Execução da Operação Renomear com Projeção e Seleção

Resultado da Seleção

Codigo	Nome	Rua	Cidade	Rua	Cidade
2	Carlos Pereira	Rua B	Niterói	Rua B	Niterói
4	Luis Paulo Souza	Rua B	Niterói	Rua B	Niterói

- Conjunto de dados processados ou que serão processados
- Conjunto de dados em processamento ou finalizado

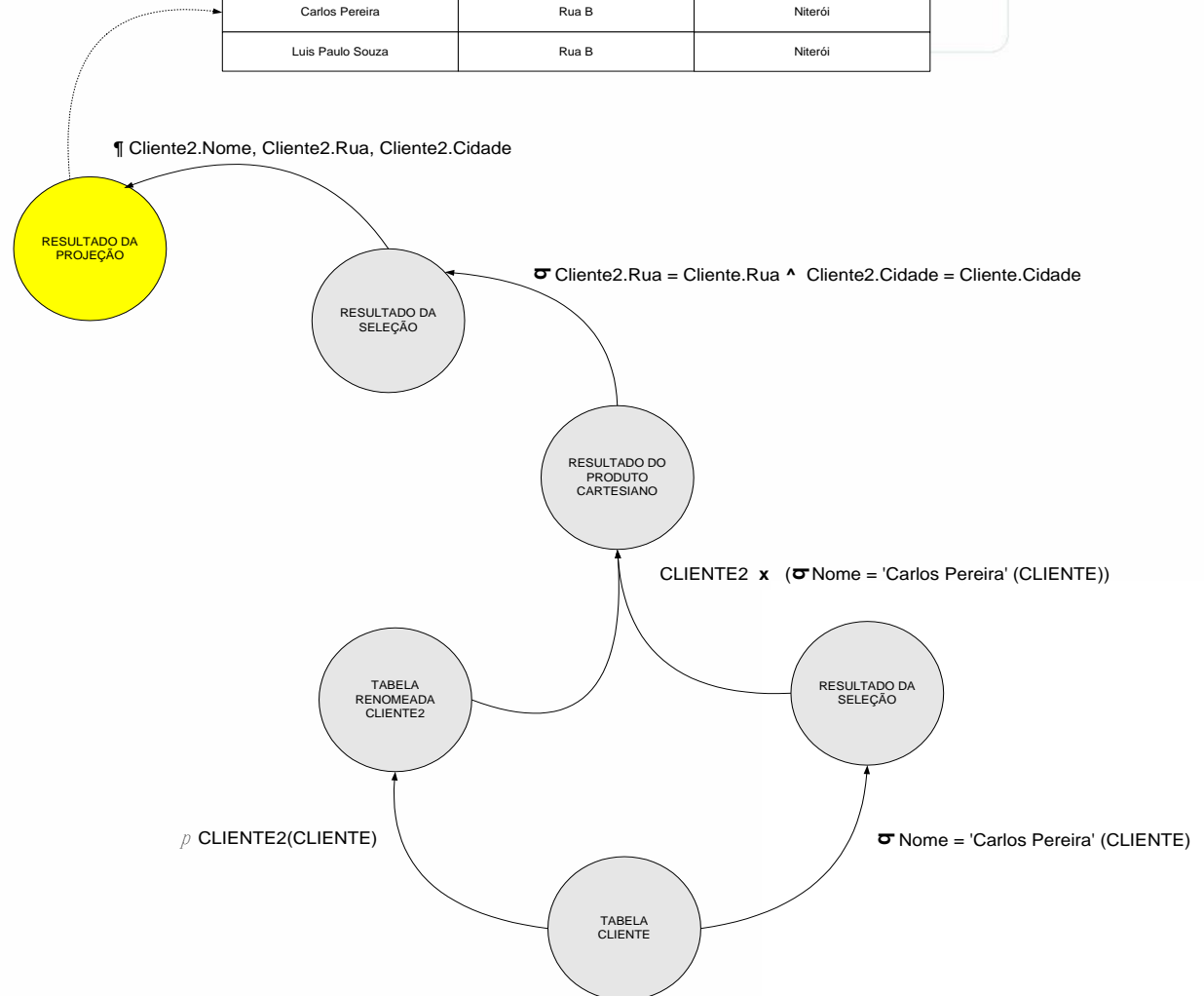


# Passos da Execução da Operação Renomear com Projeção e Seleção

Resultado da Projeção

Nome	Rua	Cidade
Carlos Pereira	Rua B	Niterói
Luis Paulo Souza	Rua B	Niterói

- Conjunto de dados processados ou que serão processados
- Conjunto de dados em processamento ou finalizado



# Classificações da Álgebra Relacional quanto à Área Matemática

- **Especiais** - operadores adicionais, definidos pela álgebra relacional para manipulação de dados. São eles: *seleção, projeção, junção, divisão, renomeação e alteração*.
- **Teoria dos conjuntos** - operadores usuais da teoria de conjuntos da matemática. São eles: *união, intersecção, diferença e produto cartesiano*.
- **Funções matemáticas de agregação** - funções matemáticas de agregação para uma coleção de valores de dados. Entre as mais comuns estão a *SOMA, MÉDIA, MÁXIMO, MÍNIMO e CONTADOR*.

# Renomear

- RENOMEAR : ( RENOMEAR : (  $\rho$  ) apresenta como resultado a mesma relação de apresenta, como resultado a mesma relação de entrada com outro nome ou, ainda, a mesma relação de entrada com novo nome e, também com os atributos com novos nomes.

$\rho$  firma (empresa)

EMPRESA

cod	nome	codEmp
A1	XXXX	1111
A2	YYYYY	3333
B2	TTTT	4444
B1	KKKK	1111



FIRMA

cod	nome	codEmp
A1	XXXX	1111
A2	YYYYY	3333
B2	TTTT	4444
B1	KKKK	1111

$\rho$  firma(x, y, z) (empresa)

EMPRESA

cod	nome	codEmp
A1	XXXX	1111
A2	YYYYY	3333
B2	TTTT	4444
B1	KKKK	1111



FIRMA

x	y	z
A1	XXXX	1111
A2	YYYYY	3333
B2	TTTT	4444
B1	KKKK	1111

# Tabelas p/ Exemplos de Operações Utilizando Teoria dos Conjuntos

**Cliente**

Codigo	Nome	Rua	Cidade
1	Luis Sampaio	Rua A	Rio de Janeiro
2	Carlos Pereira	Rua B	Niterói
3	Jose Alves	Rua C	Rio de Janeiro
4	Luis Paulo Souza	Rua B	Niterói

**Conta**

Numero	Saldo	Cod_Agencia	Cod_Cliente
256589	1200,00	1	1
328941	845,00	3	1
749621	512,00	4	3
856200	2650,00	2	2
454501	800,00	3	4
468952	6920,00	2	3

**Emprestimo**

Numero	Valor	Cod_Agencia	Cod_Cliente
902230	500,00	1	1
902231	1500,00	3	1
902240	1200,00	4	2
902289	3000,00	2	3
902255	850,00	3	1
902299	700,00	1	3
902212	400,00	4	3

# Operação de União

Tabela A  $\cup$  Tabela B

# Exemplo de Operação de União



Resultado da Primeira Projeção

Nome
Luis Sampaio
Luis Paulo Souza

Resultado da Segunda Projeção

Nome
Luis Sampaio
Luis Sampaio

$\cup$

Resultado da União

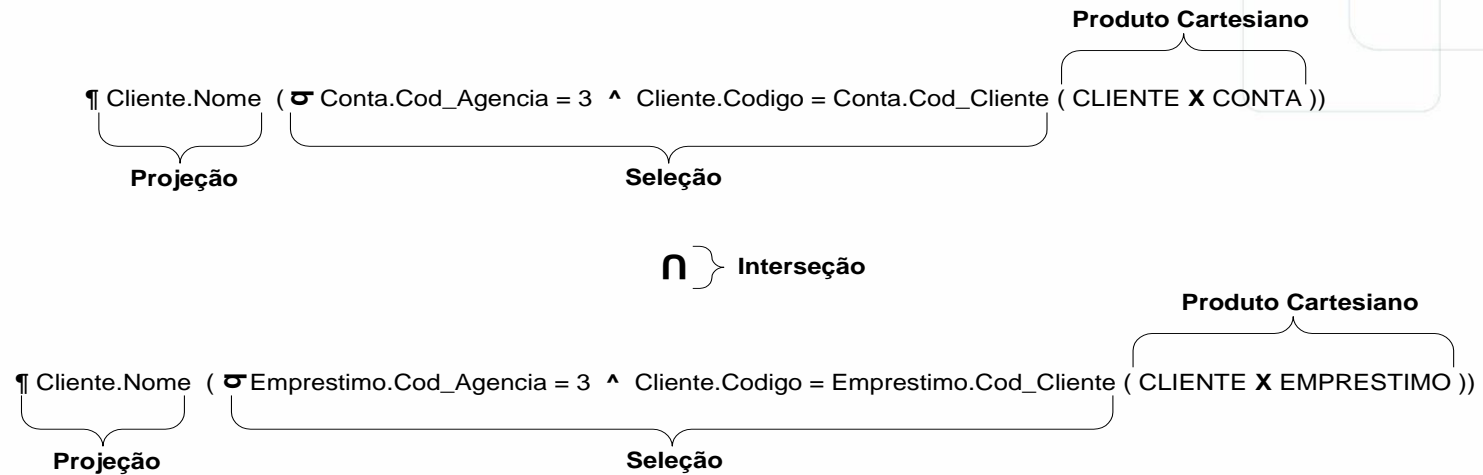
Nome
Luis Sampaio
Luis Paulo Souza



# Operação de Intersecção

Tabela A  $\cap$  Tabela B

# Exemplo de Operação de Intersecção



Resultado da Primeira Projeção

Nome
Luis Sampaio
Luis Paulo Souza

Resultado da Segunda Projeção

Nome
Luis Sampaio
Luis Sampaio

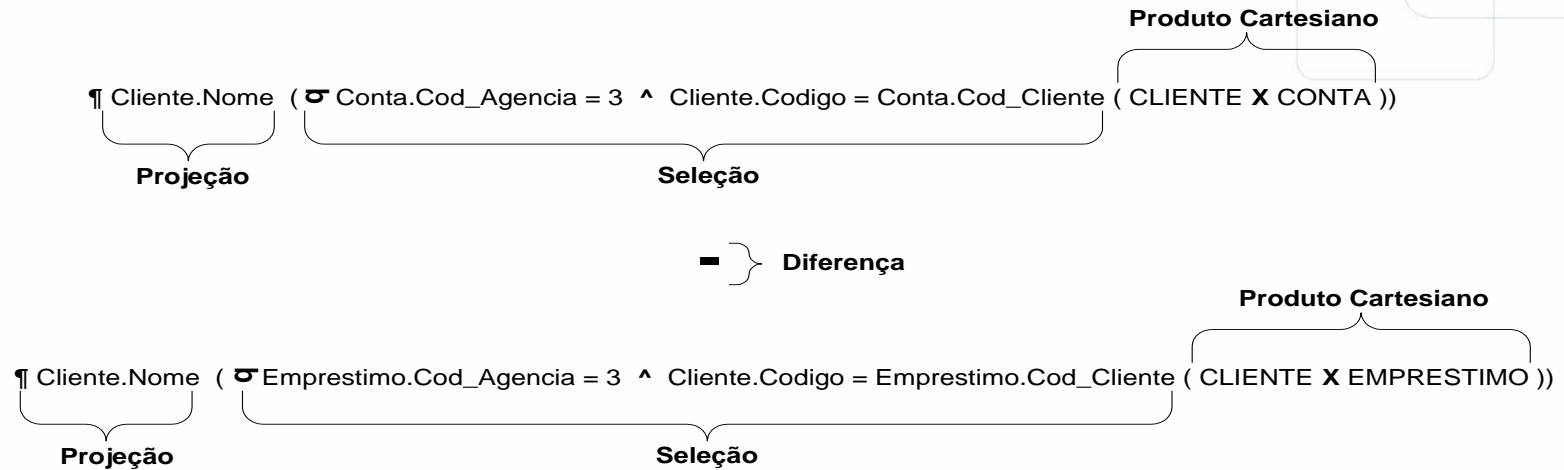
Resultado da Interseção

Nome
Luis Sampaio

# Operação de Diferença

**Tabela A - Tabela B**

# Exemplo de Operação de Diferença



Resultado da Primeira Projeção

Nome
Luis Sampaio
Luis Paulo Souza

Resultado da Segunda Projeção

Nome
Luis Sampaio
Luis Sampaio

Resultado da Diferença

Nome
Luis Paulo Souza

# Operação de Junção

**Tabela A | X | A.CHAVE1 = B.CHAVE2 TABELA B**

# Exemplo de Operação de Junção

CLIENTE |X| CLIENTE.CODIGO = EMPRESTIMO.COD\_CLIENTE EMPRESTIMO

Codigo	Nome	Rua	Cidade	Numero	Valor	Cod_Agencia	Cod_Cliente
1	Luis Sampaio	Rua A	Rio de Janeiro	902230	500,00	1	1
1	Luis Sampaio	Rua A	Rio de Janeiro	902255	850,00	3	1
1	Luis Sampaio	Rua A	Rio de Janeiro	902231	1500,00	3	1
2	Carlos Pereira	Rua B	Niterói	902240	1200,00	4	2
3	Jose Alves	Rua C	Rio de Janeiro	902289	3000,00	2	3
3	Jose Alves	Rua C	Rio de Janeiro	902299	700,00	1	3
3	Jose Alves	Rua C	Rio de Janeiro	902212	400,00	4	3

# Exemplo de Operação de Junção

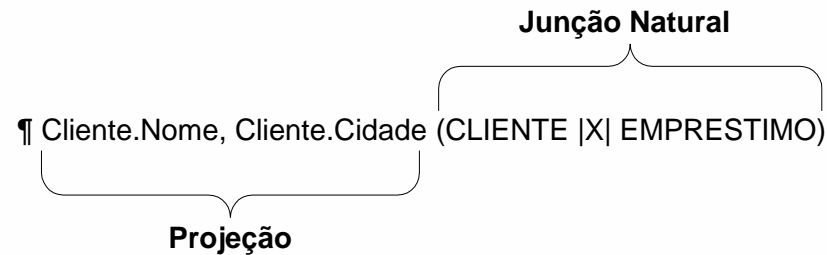


# Operação de Junção Natural

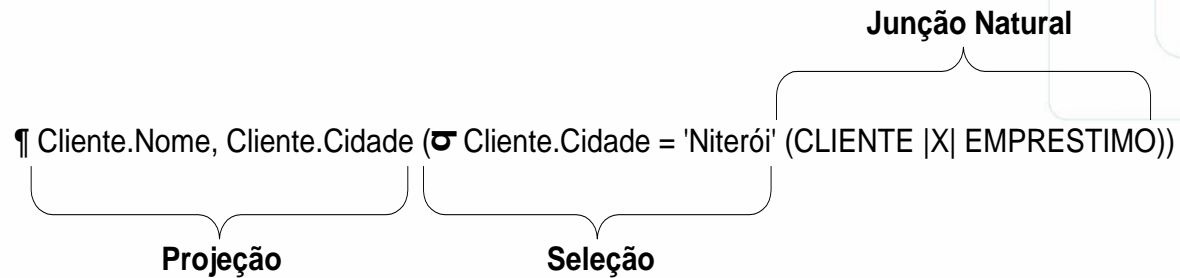
Tabela A |X| TABELA B



# Exemplo de Operação de Junção Natural



# Exemplo de Operação de Junção Natural



Nome	Cidade
Carlos Pereira	Niterói

# Tabelas p/ Exemplos de Operações Utilizando Teoria dos Conjuntos

**Conta**

Numero	Saldo	Cod_Agencia	Cod_Cliente
256589	1200,00	1	1
328941	845,00	3	1
749621	512,00	4	3
856200	2650,00	2	2
454501	800,00	3	4
468952	6920,00	2	3

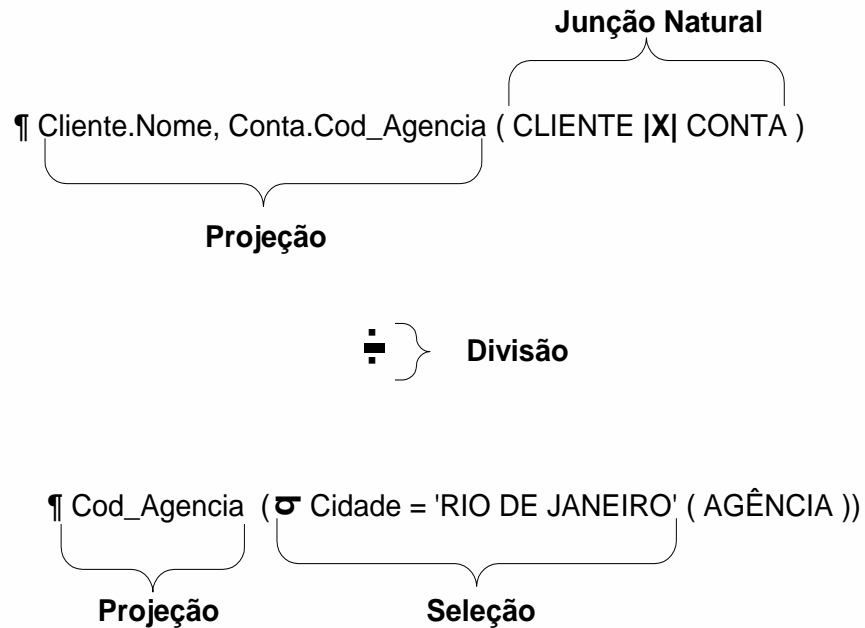
**Agencia**

Codigo	Nome	Cidade
1	Rio Branco	1
2	Icarai	3
3	Leblon	4
4	Ipanema	2

# Operação de Divisão

Tabela A  $\div$  TABELA B

# Exemplo de Operação de Divisão

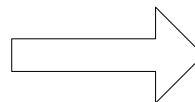


# Exemplo de Operação de Divisão

Nome	Cod_Agencia
Luis Sampaio	1
Luis Sampaio	3
Jose Alves	4
Carlos Pereira	2
Luis Paulo Souza	3
Jose Alves	2
Luis Sampaio	4



**Divisão**



Nome
Luis Sampaio

Cod_Agencia
1
3
4

# Exercícios

- Considere o modelo relacional abaixo e responda em álgebra relacional.
  - Peca (codigo, nome, cor, cidade)
  - Fornecedor(codigo, nome, cidade)
  - Fornecimento(cod\_forn, cod\_peca, qtde)

**1) Obter o nome e a cor das peças localizadas em SP.**

**Resultado  $\leftarrow \pi_{\text{nome, cor}} (\sigma_{\text{cidade}='sp'} (\text{PECA}))$**

# Exercícios

- Considere o modelo relacional abaixo e responda em álgebra relacional.
  - Peca (codigo, nome, cor, cidade)
  - Fornecedor(codigo, nome, cidade)
  - Fornecimento(cod\_forn, cod\_peca, qtde)

**2) Obter o código dos fornecedores que fizeram fornecimento de peça P2 com qtde maior que 200.**

**Resultado <-  $\Pi$  cod\_forn ( $\sigma_{\text{cod\_peca}='p2' \wedge \text{qtde} > 200}$  (FORNECIMENTO))**



# Exercícios

- Considere o modelo relacional abaixo e responda em álgebra relacional.
  - Peca (codigo, nome, cor, cidade)
  - Fornecedor(codigo, nome, cidade)
  - Fornecimento(cod\_forn, cod\_peca, qtde)

**3) Obter o código e o nome das peças que são vermelhas ou que tem fornecimento feito pelo fornecedor de código S1.**

$R1 \leftarrow \pi_{\text{codigo}, \text{nome}} (\sigma_{\text{cor}='vermelho'} (PECA))$

$R2 \leftarrow \pi_{\text{codigo}, \text{nome}} (\sigma_{\text{cod\_forn}='s1' \wedge \text{codigo}=\text{cod\_peca}} (PECA \times FORNECIMENTO))$

$\text{Resultado} \leftarrow R1 \cup R2$

# Exercícios

- Considere o modelo relacional abaixo e responda em álgebra relacional.
  - Peca (codigo, nome, cor, cidade)
  - Fornecedor(codigo, nome, cidade)
  - Fornecimento(cod\_forn, cod\_peca, qtde)

**4) Obter o código dos fornecedores que não fornecem a peça de código P3.**

**Resultado <-  $\pi_{\text{codigo}}(\text{FORNECEDOR}) - \pi_{\text{cod\_forn}}(\sigma_{\text{cod\_peca}='p3'}(\text{FORNECIMENTO}))$**

# Exercícios

- Considere o modelo relacional abaixo e responda em álgebra relacional.
  - Peca (codigo, nome, cor, cidade)
  - Fornecedor(codigo, nome, cidade)
  - Fornecimento(cod\_forn, cod\_peca, qtde)

**5) Obter o nome das peças fornecidas pelo fornecedor Silva.**

$R1 \leftarrow \sigma_{\text{cod\_forn}=\text{codigo} \wedge \text{nome}='silva'} (\text{FORNECEDOR} \times \text{FORNECIMENTO})$

$R2 \leftarrow \pi_{\text{cod\_peca}} (R1)$

$\text{Resultado} \leftarrow \pi_{\text{nome}} (\sigma_{\text{cod\_peca}=\text{codigo}} (\text{PECA} \times R2))$

# Exercícios

- Considere o modelo relacional abaixo e responda em álgebra relacional.
  - Peca (codigo, nome, cor, cidade)
  - Fornecedor(codigo, nome, cidade)
  - Fornecimento(cod\_forn, cod\_peca, qtde)

**6) Recuperar o nome das peças que tiveram fornecimento.**

$R1 \leftarrow \sigma_{\text{codigo}=\text{cod\_peca}} (PECA \times FORNECIMENTO)$

$\text{Resultado} \leftarrow \pi_{\text{nome}} (R1)$

# Exercícios

- Considere o BD relacional. Dê uma expressão em álgebra relacional para cada uma das consultas abaixo:
  - reside (pessoa\_nome, rua, cidade)
  - trabalha (pessoa\_nome, empresa\_nome, salário)
  - localizado (empresa\_nome, cidade)
  - gerencia (pessoa\_nome, gerente\_nome)

**1) Encontre o nome de todos os funcionários que trabalham para a empresa Vai-bem**

$\Pi$  pessoa\_nome ( $\sigma$  empresa\_nome = "Vai-bem" (trabalha))

# Exercícios

- Considere o BD relacional. Dê uma expressão em álgebra relacional para cada uma das consultas abaixo:

- reside (pessoa\_nome, rua, cidade)
- trabalha (pessoa\_nome, empresa\_nome, salário)
- localizado (empresa\_nome, cidade)
- gerencia (pessoa\_nome, gerente\_nome)

**2) Encontre o nome e a cidade de todos os funcionários que trabalham para a Leva-tudo**

$\Pi$  pessoa\_nome, cidade ( $\sigma$  trabalha.pessoa\_nome = reside.pessoa\_nome ^ empresa\_nome = "Leva-tudo"  
(trabalha  $\times$  reside))

# Exercícios

- Considere o BD relacional. Dê uma expressão em álgebra relacional para cada uma das consultas abaixo:
  - reside (pessoa\_nome, rua, cidade)
  - trabalha (pessoa\_nome, empresa\_nome, salário)
  - localizado (empresa\_nome, cidade)
  - gerencia (pessoa\_nome, gerente\_nome)

**3) Encontre todos os empregados que não trabalham para a Vai-bem**

$\sigma$  empresa\_nome  $\neq$  "Vai-bem" (trabalha)

# Exercícios

- Considere o BD relacional. Dê uma expressão em álgebra relacional para cada uma das consultas abaixo:

- reside (pessoa\_nome, rua, cidade)
- trabalha (pessoa\_nome, empresa\_nome, salário)
- localizado (empresa\_nome, cidade)
- gerencia (pessoa\_nome, gerente\_nome)

**4) Encontre o nome, rua e cidade de todos os funcionários que trabalham para a Leva-tudo e recebem mais de R\$ 2.000,00.**

$\Pi$  pessoa\_nome, rua, cidade ( $\sigma$  trabalha.pessoa\_nome = reside.pessoa\_nome  $\wedge$  empresa\_nome = "Leva-tudo"  $\wedge$  trabalha.salário > 2000 (trabalha  $\times$  reside))



# Exercícios

- Considere o BD relacional. Dê uma expressão em álgebra relacional para cada uma das consultas abaixo:

- reside (pessoa\_nome, rua, cidade)
- trabalha (pessoa\_nome, empresa\_nome, salário)
- localizado (empresa\_nome, cidade)
- gerencia (pessoa\_nome, gerente\_nome)

**5) Encontre o nome de todas as pessoas que trabalham nas empresas que situam-se em Cianorte.**

$\Pi$  trabalha.pessoa\_nome ( $\sigma$  trabalha.empresa\_nome = reside.empresa\_nome  $\wedge$  localizado.cidade = "Cianorte"  
(localizado  $\times$  trabalha))