

# Banco de dados

## Aula 05

### Projeto Físico

Felipe Marx Benghi

<https://github.com/fbenghi/BancoDeDados2023-2>

# Objetivos

- [x] Projeto Físico
- [x] Tipos de dados
- [x] Modelagem com workbench (Lógico Relacional e Físico)

# Projeto Físico

## Conceito

Define-se como modelo físico de dados aquele em que a representação dos objetos é feita sob o foco do nível físico de implementação das ocorrências, ou instâncias das entidades e seus relacionamentos. [...] Cada SGBD poderá definir um diferente modo de implementação física das características e recursos necessários para o armazenamento e manipulação das estruturas de dados."

(COUGO, 1997, p. 30)

## Projeto Físico





- É a descrição da implementação da base de dados em memória secundária.
- Descreve estruturas de armazenamento e métodos de acesso.
- No modelo físico é feita a modelagem física do modelo de banco de dados.
- Leva-se em conta as limitações impostas pelo SGBD escolhido e deve ser criado sempre com base nos exemplos de modelagem de dados produzidos no modelo lógico.

# Projeto Físico (Exemplo)

## Colunas

funcionario - Table x

Table Name:  Schema: **empresa\_completa**

Column Name	Datatype	PK	NN	UQ	B	UN	ZF	AI	G	Default/Expression
 idfuncionario	INT	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
 nome	VARCHAR(45)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
 Departamento_idDepartame...	INT	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
 supervisor	INT	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

## Chaves Estrangeiras

funcionario - Table x

Table Name:  Schema: **empresa\_completa**

Foreign Key Name	Referenced Table	Column	Referenced Column
fk_funcionario_Departamento1	`empresa_completa`.`Departamento`	<input type="checkbox"/> idfuncionario	
fk_funcionario_funcionario1	`empresa_completa`.`funcionario`	<input type="checkbox"/> nome	
		<input checked="" type="checkbox"/> Departamento_idDepartamento	idDepartamento
		<input type="checkbox"/> supervisor	

# Tipos de dados

É necessário conhecer os tipos de dados do SGBD escolhido para que se faça a transposição a partir do modelo lógico, já considerando especificidades e limitações técnicas.

Campo	Tipo Lógico (Domínio)	Tipo Físico
CPF	Numérico	DECIMAL(11)
Nome	Texto	VARCHAR(100)
Telefone	Texto	VARCHAR(15)
DtaNascimento	Data	DATETIME
QtdeFilhos	Numérico	SMALLINT

SGBD	Fabricante	Referência para os tipos de dados
ASE (antigo Sybase)	SAP	<a href="https://infocenter.sybase.com/help/index.jsp?topic=/com.sybase.infocenter.dc32300.1600/">https://infocenter.sybase.com/help/index.jsp?topic=/com.sybase.infocenter.dc32300.1600/</a>
DB2	IBM	<a href="https://www.ibm.com/docs/en/db2-for-zos/12?topic=columns-data-types">https://www.ibm.com/docs/en/db2-for-zos/12?topic=columns-data-types</a>
MS SQL Server	Microsoft	<a href="https://learn.microsoft.com/en-us/sql/t-sql/data-types/data-types-transact-sql?">https://learn.microsoft.com/en-us/sql/t-sql/data-types/data-types-transact-sql?</a>
MySQL	Oracle	<a href="https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/data-types.html">https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/data-types.html</a>
Oracle Database	Oracle	<a href="https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/19/sqlrf/Data-Types.">https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/19/sqlrf/Data-Types.</a>
PostgreSQL	PostgreSQL GDG	<a href="https://www.postgresql.org/docs/current/datatype.html">https://www.postgresql.org/docs/current/datatype.html</a>
SQLite*	Richard Hipp	<a href="https://www.sqlite.org/draft/datatype3.html">https://www.sqlite.org/draft/datatype3.html</a>

## MySQL - Dados Numéricos (inteiros)

Tipo	Descrição
INT(tamanho)	Um número inteiro. Quando "com sinal" tem intervalo de -2.147.483.648 a 2.147.483.647. O intervalo "sem sinal" tem 4.294.967.295. O parâmetro <i>tamanho</i> especifica a largura máxima de exibição (que é 255). Valor padrão para o parâmetro <i>tamanho</i> é 1.
BOOL ou BOOLEAN	Zero é considerado <i>falso</i> , valores diferentes de zero são considerados <i>verdadeiros</i> .
TINYINT(tamanho)	Inteiro com intervalo "com sinal" de -128 a 127. O intervalo <i>sem sinal</i> é de 0 a 255.
SMALLINT(tamanho)	Inteiro com intervalo "com sinal" de -32.768 a 32.767. O intervalo <i>sem sinal</i> é de 0 a 65.535.
MEDIUMINT(tamanho)	Inteiro com intervalo "com sinal" de -8.388.608 a 8.388.607. O intervalo <i>sem sinal</i> é de 0 a 16.777.215.
BIGINT(tamanho)	Inteiro com intervalo "com sinal" de -9.223.372.036.854.775.808 a 9.223.372.036.854.775.807. O intervalo <i>sem sinal</i> é de 0 a 18.446.744.073.709.551.615.



## MySQL - Dados Numéricos (inteiros)

Type	Armazenamento (Bytes)	Valor Min (Signed)	Valor Min Unsigned	Valor Max (Signed)	Valor Max (Unsigned)
TINYINT	1	-128	0	127	255
SMALLINT	2	-32.768	0	32.767	65.535
MEDIUMINT	3	-8.388.608	0	8.388.607	16.777.215
INT	4	-214.7483.648	0	2147483647	4.294.967.295
BIGINT	8	-2 <sup>63</sup>	0	(2 <sup>63</sup> )-1	(2 <sup>64</sup> )

## MySQL - Dados Numéricos (não-inteiros)

Tipo	Descrição
FLOAT(p)	Um número de ponto flutuante. MySQL usa o valor p para determinar se deve usar FLOAT ou DOUBLE para o tipo de dados resultante. Se p for de 0 a 24, o tipo de dados se torna FLOAT(). Se p for de 25 a 53, o tipo de dados se torna DOUBLE(). Para FLOAT, o número máximo "sem sinal" é 3.402823466E+38
DOUBLE	Um número de ponto flutuante com 8 bytes (dobro do float). Valor máximo "sem sinal" é 3.402823466E+38
DECIMAL ou DEC(tamanho, d)	Um número exato de ponto fixo. O número total de dígitos é especificado em tamanho. O número de dígitos após o ponto decimal é especificado no parâmetro d. O número máximo para tamanho é 65. O número máximo para d é 30. O valor padrão para tamanho é 10. O valor padrão para d é 0.

## MySQL - Dados de texto (string)

Tipo	Descrição
CHAR(tamanho)	Uma string de comprimento FIXO (pode conter letras, números e caracteres especiais). O parâmetro size especifica o comprimento da coluna em caracteres - pode ser de 0 a 255. O padrão é 1
VARCHAR(tamanho)	Uma string de comprimento VARIÁVEL (pode conter letras, números e caracteres especiais). O parâmetro size especifica o comprimento máximo da coluna em caracteres - pode ser de 0 a 65535
TEXT(tamanho)	Contém uma string com comprimento máximo de 65.535 bytes - Existem as opções TINY, MEDIUM, LONG

## MySQL - Dados de texto (binários)

Tipo	Descrição
BINARY(tamanho)	Igual a CHAR(), mas armazena strings de bytes binários. O parâmetro size especifica o comprimento da coluna em bytes. O padrão é 1.
VARBINARY(tamanho)	Igual a VARCHAR(), mas armazena strings de bytes binários. O parâmetro size especifica o comprimento máximo da coluna em bytes.
BLOB(tamanho)	Para BLOBs (objetos binários grandes). Armazena até 65.535 bytes de dados - Existem as opções TINY, MEDIUM, LONG

## MySQL - Dados de texto (binários)

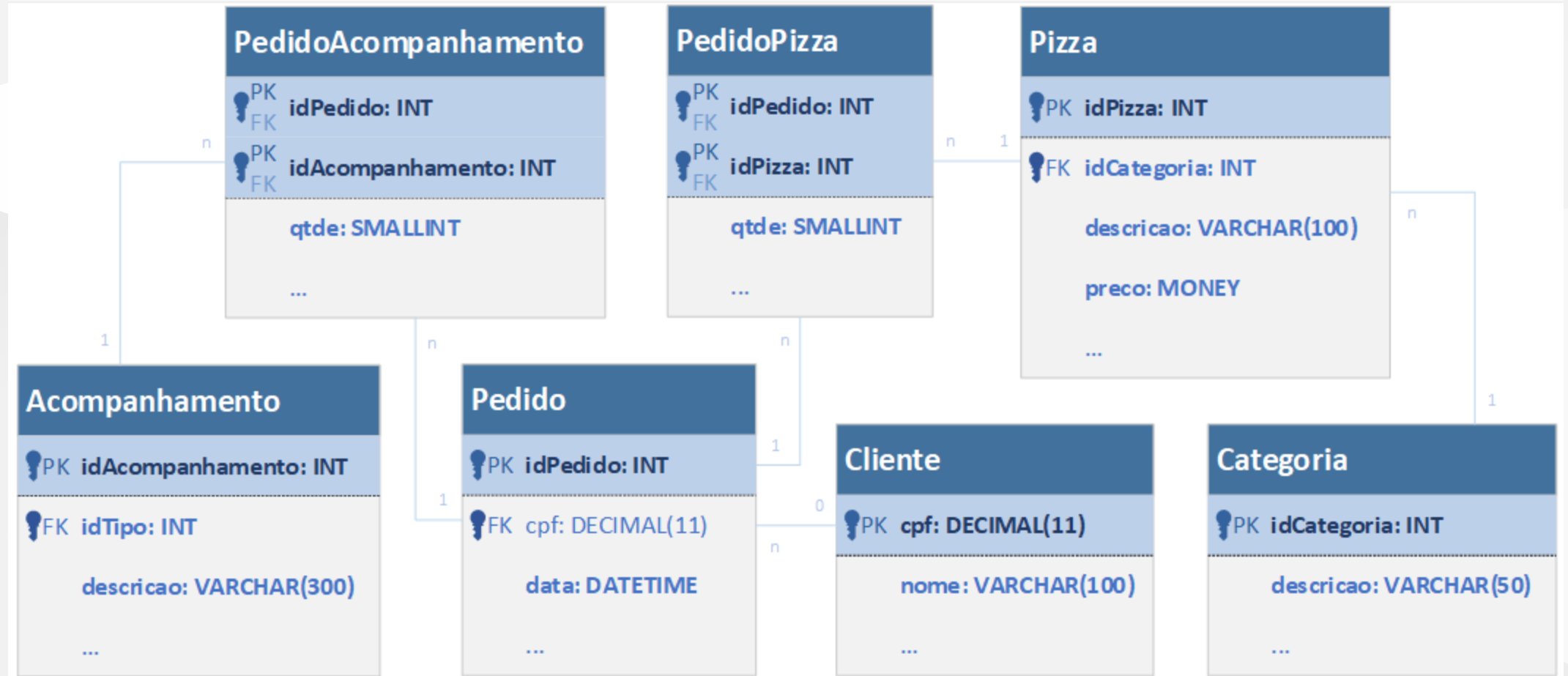
Tipo	Descrição
ENUM(val1, val2, val3, ...)	Um objeto string que pode ter apenas um valor, escolhido em uma lista de valores possíveis. Você pode listar até 65.535 valores em uma lista ENUM. Caso seja inserido um valor que não esteja na lista, será inserido um valor em branco. Os valores são classificados na ordem em que você os insere
SET(val1, val2, val3, ...)	Um objeto string que pode ter 0 ou mais valores, escolhidos em uma lista de valores possíveis. Você pode listar até 64 valores em uma lista SET

# Diagrama UML

É comum que a estrutura de uma base de dados seja apresentada na forma de um diagrama com base na UML, no qual são registradas as tabelas e relacionamentos entre elas;

# Diagrama UML

- campos necessários (não aceitam nulo) estão em **negrito**



# SQL DDL

A implementação física do banco de dados é descrita por meio de um conjunto específico de comandos SQL: a SQL DDL (Data Definition Language – Linguagem de Definição de Dados);

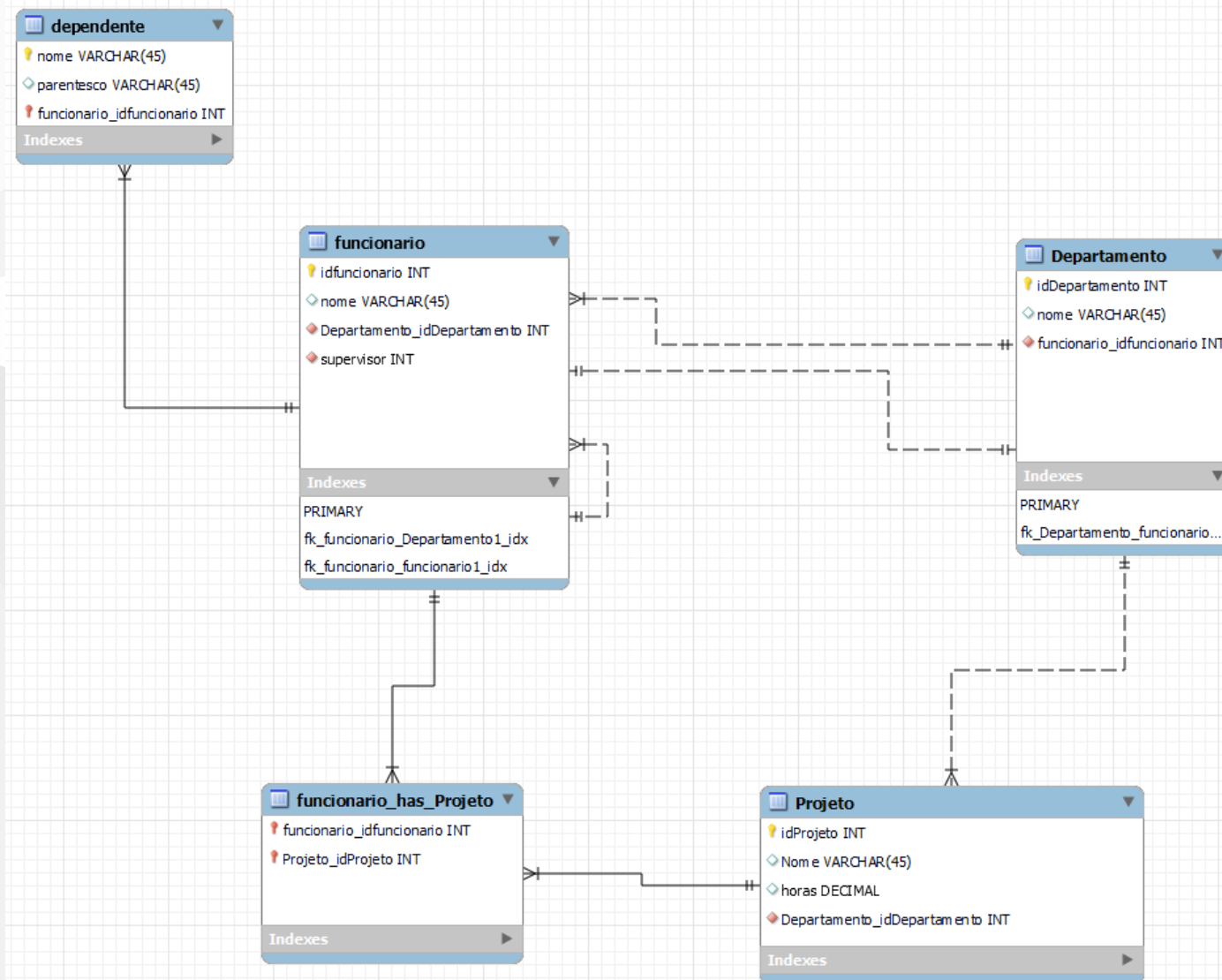
Nela, são utilizados termos específicos para criação de tabelas, definições de chaves, tipos etc.

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `empresa_completa`.`Departamento` (  
  `idDepartamento` INT NOT NULL,  
  `nome` VARCHAR(45) NULL,  
  `funcionario_idfuncionario` INT NOT NULL,  
  PRIMARY KEY (`idDepartamento`),  
  INDEX `fk_Departamento_funcionario_idx` (`funcionario_idfuncionario` ASC) VISIBLE,  
  CONSTRAINT `fk_Departamento_funcionario`  
    FOREIGN KEY (`funcionario_idfuncionario`)  
    REFERENCES `empresa_completa`.`funcionario` (`idfuncionario`)  
    ON DELETE NO ACTION  
    ON UPDATE NO ACTION)  
ENGINE = InnoDB;
```



# Modelagem no Workbench

# Lógico Relacional



# Projeto Lógico Relacional

## Notas





- Non-identifying relationship: chave estrangeira **não** é usada como chave primária (linhas pontilhadas)
- Identifying relationship: chave estrangeira **é** usada como chave primária (linhas contínuas)

# Projeto Físico

## Colunas

funcionario - Table x

Table Name:  Schema: **empresa\_completa**

Column Name	Datatype	PK	NN	UQ	B	UN	ZF	AI	G	Default/Expression
 idfuncionario	INT	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
 nome	VARCHAR(45)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
 Departamento_idDepartame...	INT	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
 supervisor	INT	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Column Name:

Charset/Collation:

Comments:

Columns Indexes Foreign Keys Triggers Partitioning Options Inserts Privileges

# Projeto Físico

## Índices (index)

funcionario - Table x

Table Name:  Schema: **empresa\_completa**

Index Name	Type
PRIMARY	PRIMARY
fk_funcionario_Departamento1_idx	INDEX
fk_funcionario_funcionario1_idx	INDEX

Index Columns

Column	#	Order	Length
<input type="checkbox"/> idfuncionario		ASC	
<input type="checkbox"/> nome		ASC	
<input checked="" type="checkbox"/> Departamento_idDepartamento	1	ASC	
<input type="checkbox"/> supervisor		ASC	

Columns **Indexes** Foreign Keys Triggers Partitioning Options Inserts Privileges

# Projeto Físico

## Chaves estrangeiras (Foreign Key - FK)

funcionario - Table x

Table Name: **funcionario** Schema: **empresa\_completa**

Foreign Key Name	Referenced Table	Column	Referenced Column
fk_funcionario_Departamento1	`empresa_completa`.`Departamento`	<input type="checkbox"/> idfuncionario	
fk_funcionario_funcionario1	`empresa_completa`.`funcionario`	<input type="checkbox"/> nome	
		<input checked="" type="checkbox"/> Departamento_idDepartamento	idDepartamento
		<input type="checkbox"/> supervisor	

Para a tabela funcionario:

1. Nome da chave, pode ser qualquer valor desde não repetido
2. Qual tabela será referenciada (departamento)
3. Nome da coluna da tabela que está se editando (funcionário)
4. Nome da coluna na tabela que será referenciada (idDepartamento em departamento)

# Projeto Físico

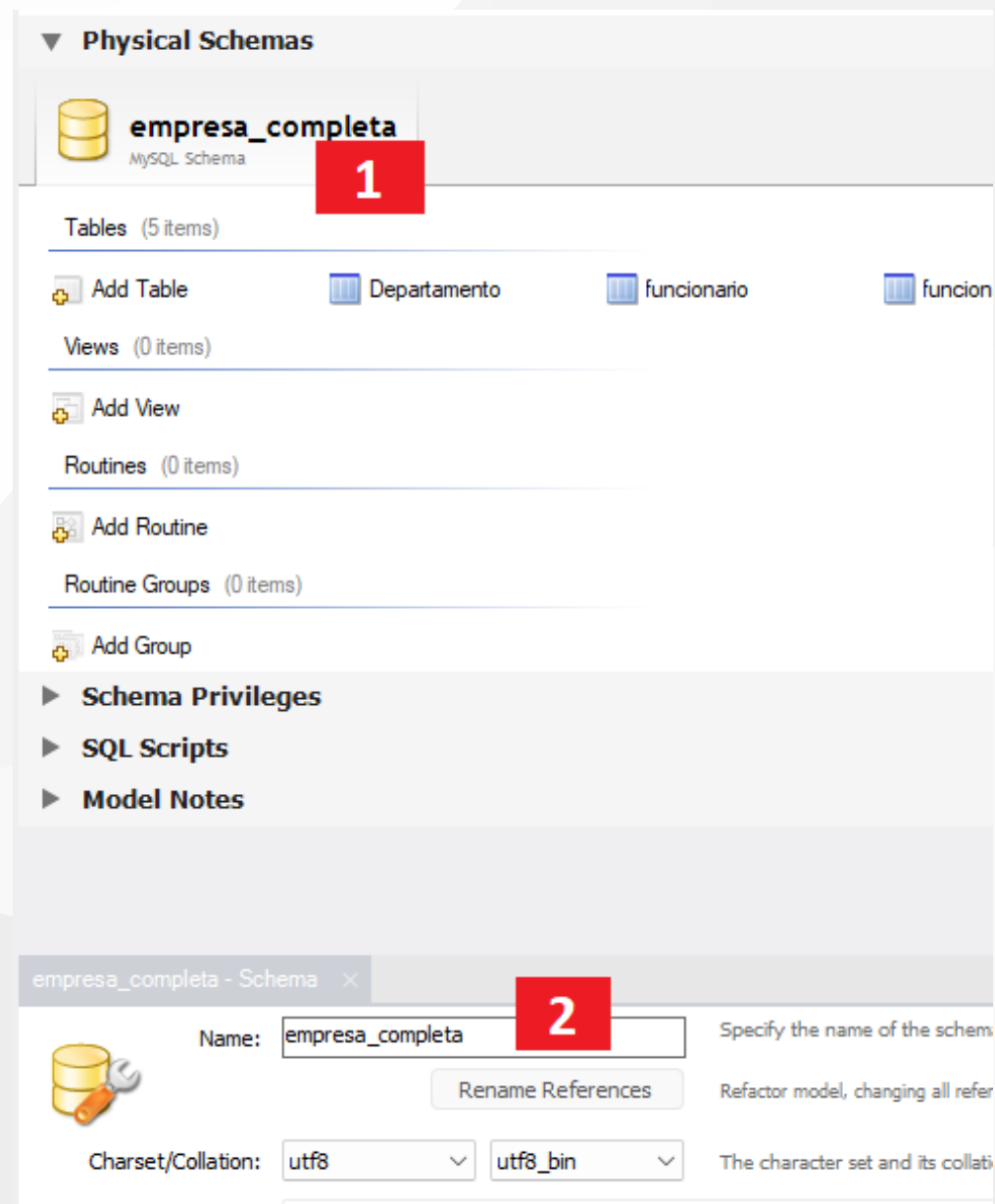
## Determinando onde as tabelas vão ser salvas

The screenshot shows the 'funcionario - Table' tab in a MySQL management tool. The 'Table Name' field is set to 'funcionario'. Below this, there are input fields for 'Min. Rows' and 'Max. Rows', and a checkbox for 'Use Checksum'. The 'Storage Options' section includes 'Data Directory' and 'Index Directory' fields. The 'Merge Table Options' section includes 'Union Tables' and 'Merge Method' (set to 'Don't Use'). The bottom of the dialog has tabs for 'Columns', 'Indexes', 'Foreign Keys', 'Triggers', 'Partitioning', 'Options' (which is active), 'Inserts', and 'Privileges'.

empresa_completa - Schema		funcionario - Table
		Table Name: <input type="text" value="funcionario"/>
		tables with variable-size records.
Min. Rows:	<input type="text"/>	The minimum number of rows you plan to store in the table.
Max. Rows:	<input type="text"/>	The maximum number of rows you plan to store in the table.
<input type="checkbox"/> Use Checksum		Activate this option if you want MySQL to maintain a live checksum for all rows. This makes the table a little slower to update, but also makes it easier to find corrupted tables.
<b>Storage Options</b>		
Data Directory:	<input type="text"/>	Directory where to put the tables data file. This works only for MyISAM tables only and not on some operating systems (Windows).
Index Directory:	<input type="text"/>	Directory where to put the tables index file. This works only for MyISAM tables only and not on some operating systems (Windows).
<b>Merge Table Options</b>		
Union Tables:	<input type="text"/>	Comma separated list of MyISAM tables that should be used by the MERGE table. Enclose the list with parentheses.
Merge Method:	<input type="text" value="Don't Use"/>	The union table which should be used for inserts.
<b>Columns</b> <b>Indexes</b> <b>Foreign Keys</b> <b>Triggers</b> <b>Partitioning</b> <b>Options</b> <b>Inserts</b> <b>Privileges</b>		

## Para editar o nome do esquema

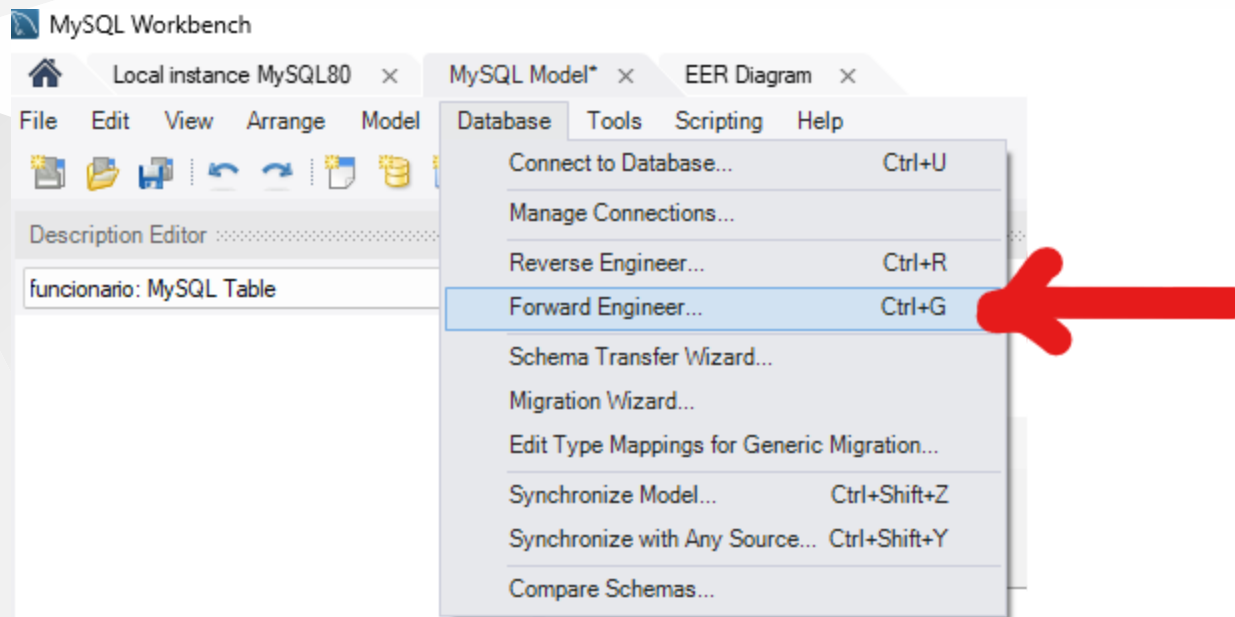
1. Dois cliques sobre o nome do esquema
2. Editar o nome





## Para criar as tabelas

Database > Forward Engineer



**FIM**