

# Modelagem de Banco de dados com ER - Entidade Relacionamento

*Trilha de Banco de Dados Relacional*

**Juliana Mascarenhas**

Tech Education Specialist DIO / Criadora de conteúdo no  
@Simplificandoredes e @SimplificandoProgramação

Mestre em modelagem computacional | Cientista de dados

**@in/juliana-mascarenhas-ds/**

# Objetivo Geral

Objetivo deste módulo é apresentar o mundo da modelagem de dados voltado para um sistema de banco de dados.

# Percurso

**Etapa**

**1**

Introdução à Modelagem e Projeto de  
BD

**Etapa**

**2**

Explorando o Modelo ER

**Etapa**

**3**

Esquema Conceitual Através de  
Diagramas

**Etapa**

**4**

Modelagem de dados complexa com  
ER

**Etapa**

**5**

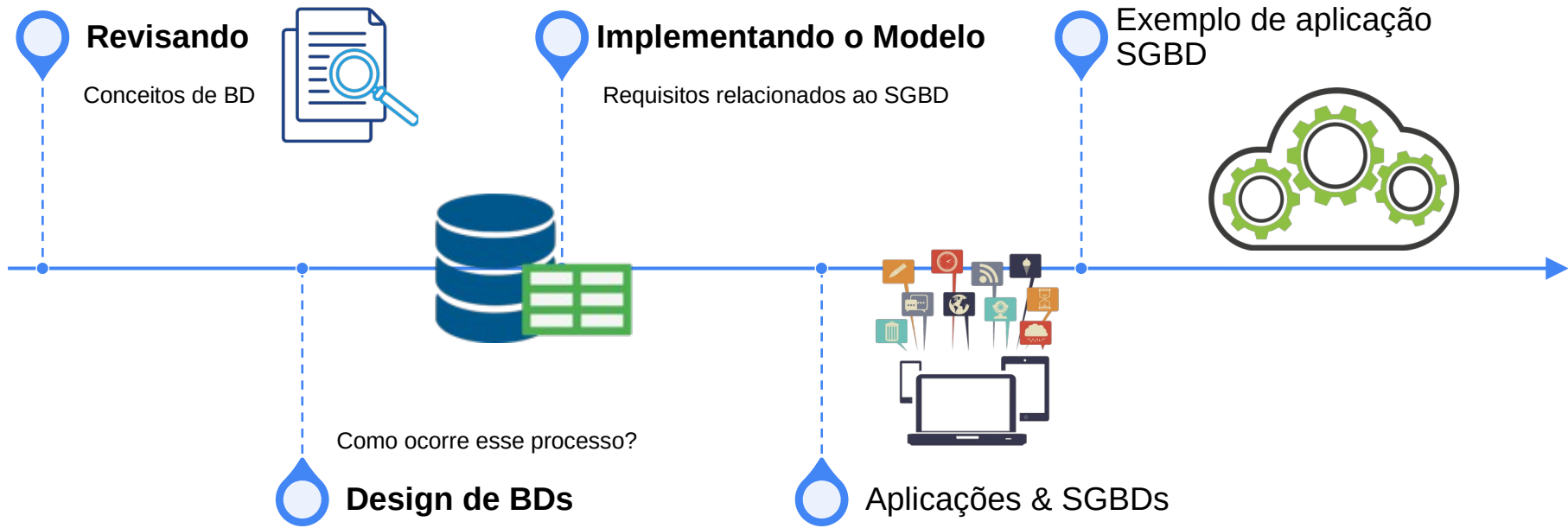
Construindo seu Primeiro Projeto de  
BD

## Etapa 1

# Introdução à Modelagem & Projeto de BD

//Modelagem de Banco de Dados com ER -

# Objetivo Geral



# Discursando sobre as características Banco de Dados



# Relembrando

- Gerência de dados
- Isolamento data/  
program
- Integridade  
Consistência
- Segurança
- Views
- Recuperação
- e • Recovery
- Concorrência

# Mundo Fechado

Preposição

Lógica formal do  
sistema que vai além  
de BD

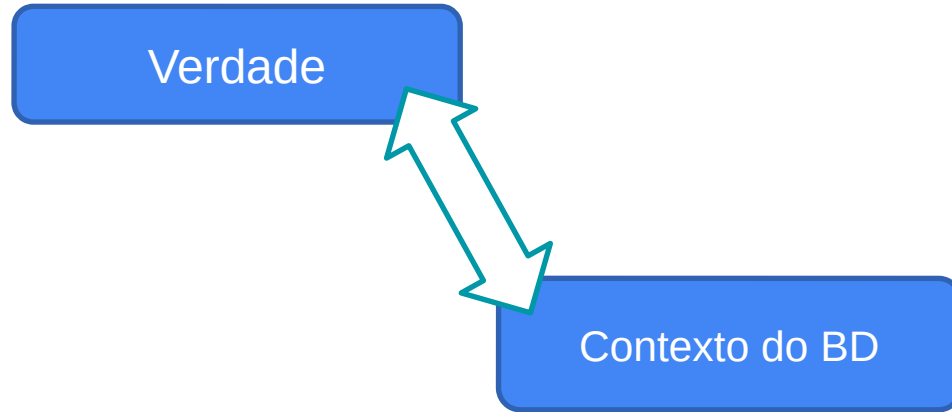
Predicado



Close World Assumption



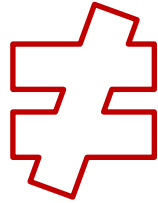
# Mundo Fechado



Close World Assumption

# Mundo Fechado

Open World Assumption



Close World Assumption



# Mundo Fechado

Completeness

Grau menor que P?

Alumnus	Degree obtained
Delani	PhD in Molecular Biology
Anna	PhD in Ecology
Peter	MSc in Informatics
Dalila	PhD in Genetics

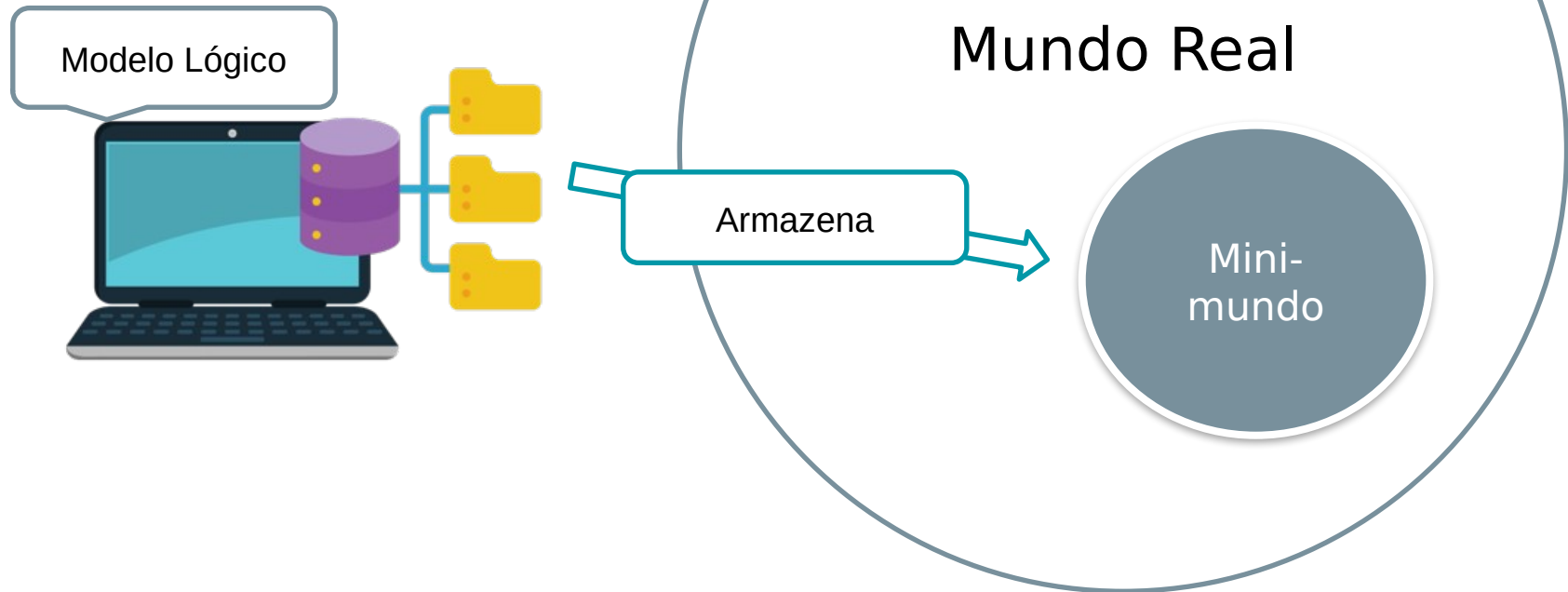


# Mini-mundo

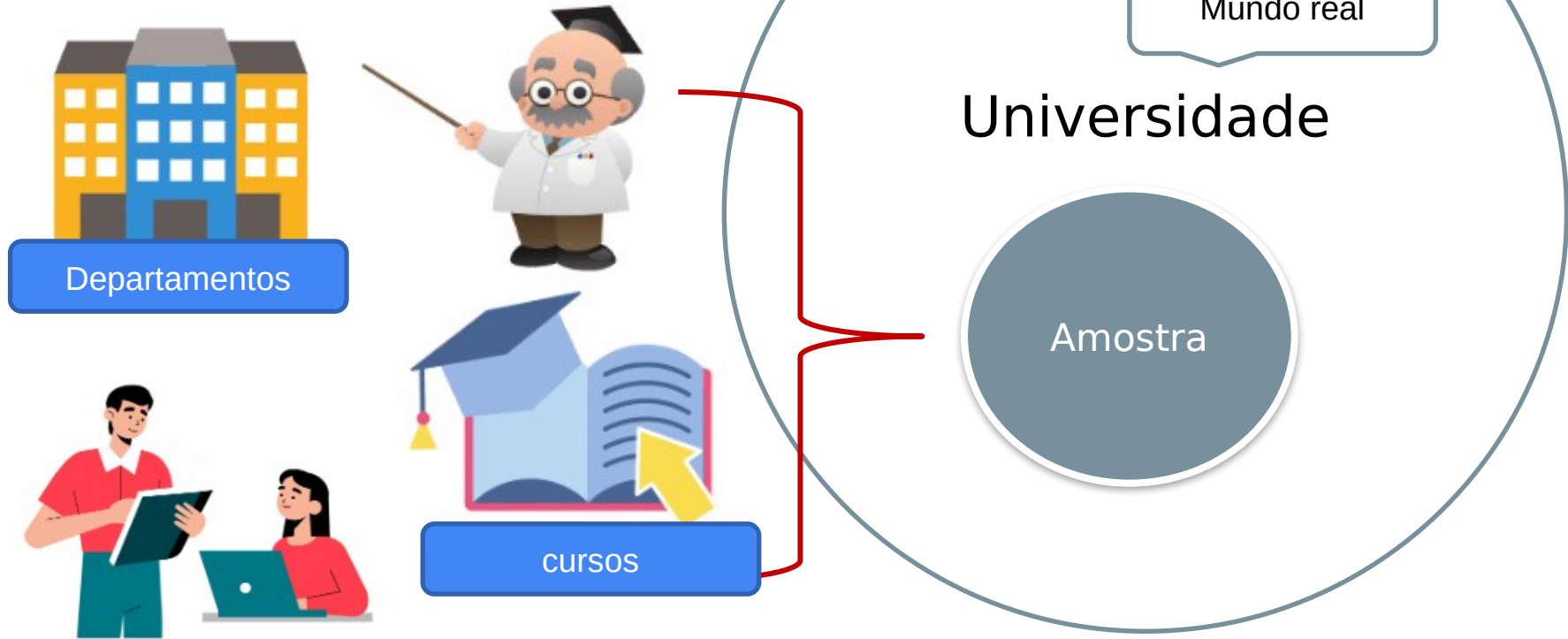


Universe of Discourse

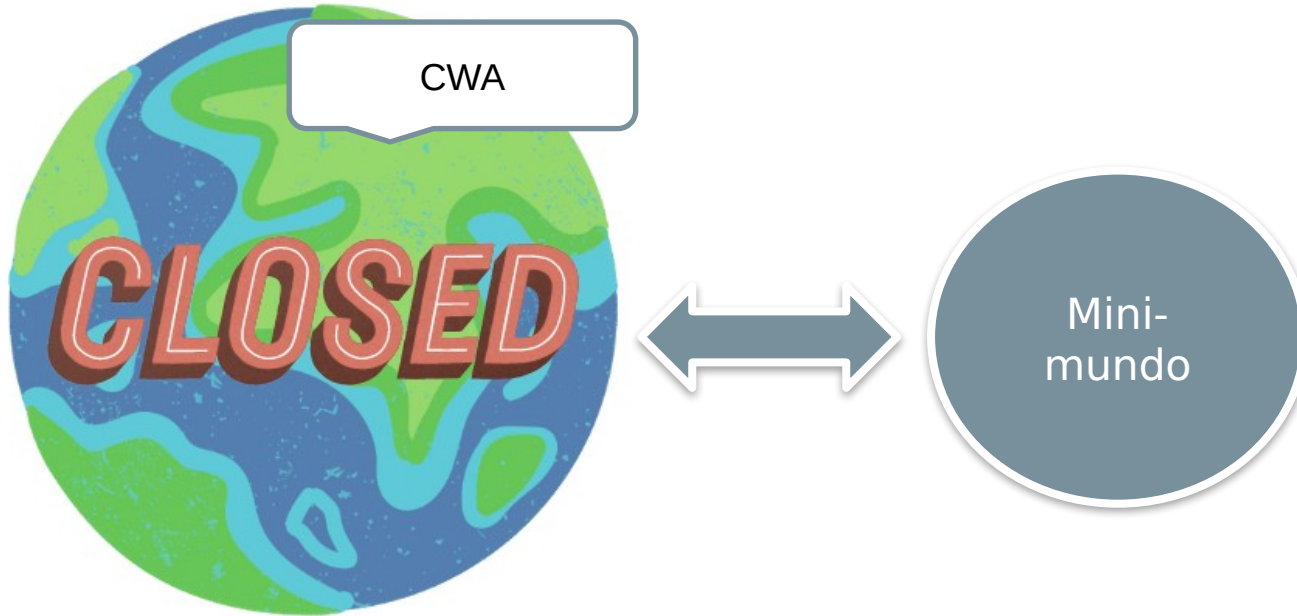
# Mini-mundo



# Mini-mundo



# Mini-mundo



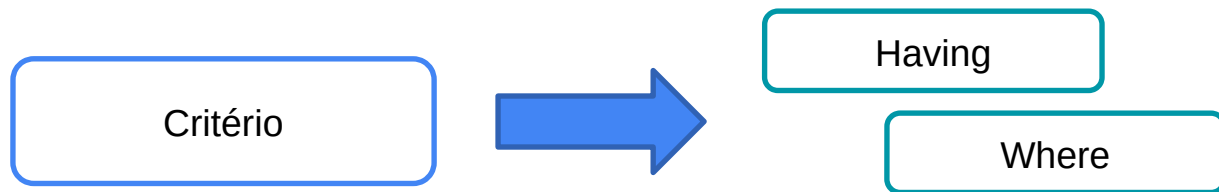
# Mini-mundo





# Álgebra Relacional

O **predicado** é a parte da oração que contém o verbo e que traz informações sobre o sujeito.



# Álgebra Relacional

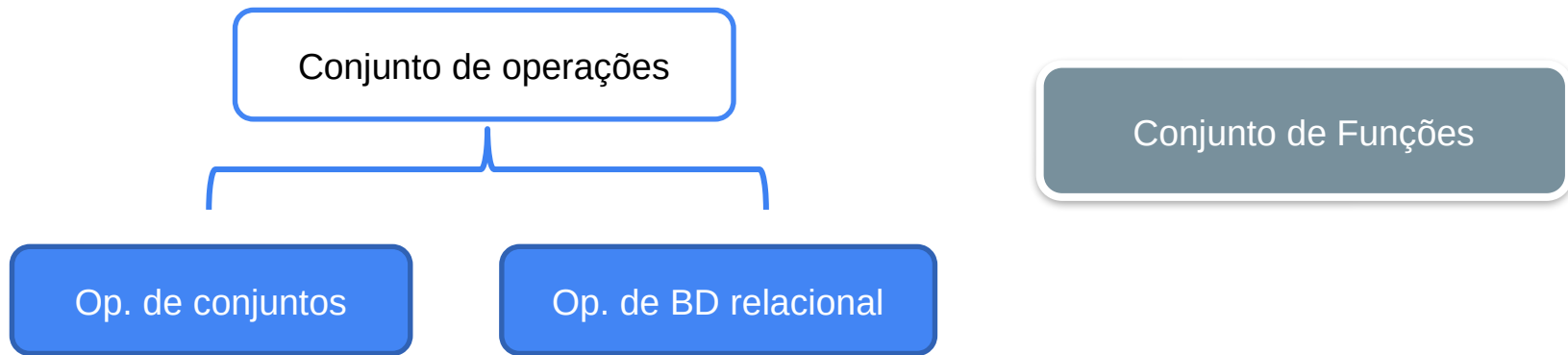
Teoria dos Conjuntos

Linguagem formal para consulta/extração de dados

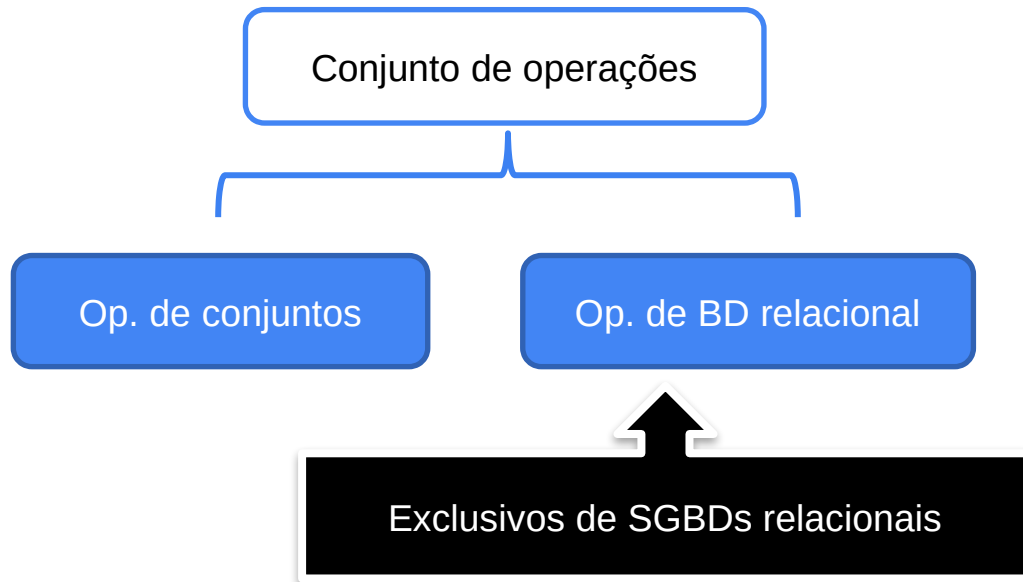
# Álgebra Relacional

Teoria dos Conjuntos

Linguagem formal para consulta/extração de dados



# Álgebra Relacional



Selection	$\sigma$
Projection	$\pi$
Renaming	$\rho$
Union	$\cup$
Intersection	$\cap$
Difference	$-$
Cartesian product	$\times$
Join	$\bowtie$
Logical AND	$\wedge$
Logical OR	$\vee$
Logical NOT	$\sim$

# Álgebra Relacional

ANY

MAX



AVG

COUNT



Conjunto de Funções



SUM

MIN

# Alg. Relacional $+$ $-$ $\div$



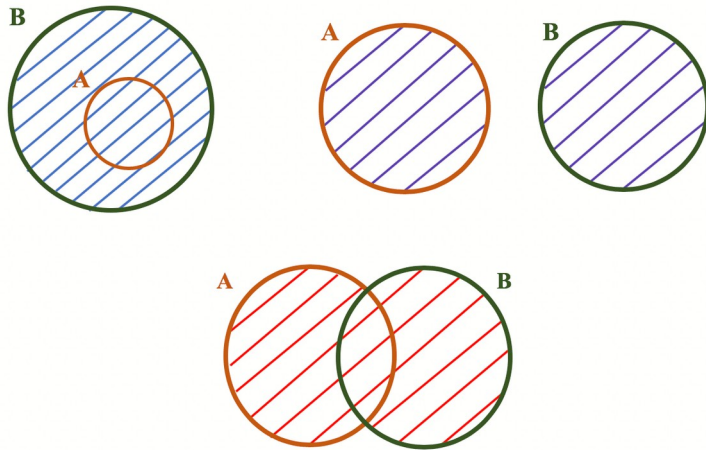
# Alg. Relacional

Lembra da dependência  
aplicação/dados?



# Alg. Relacional

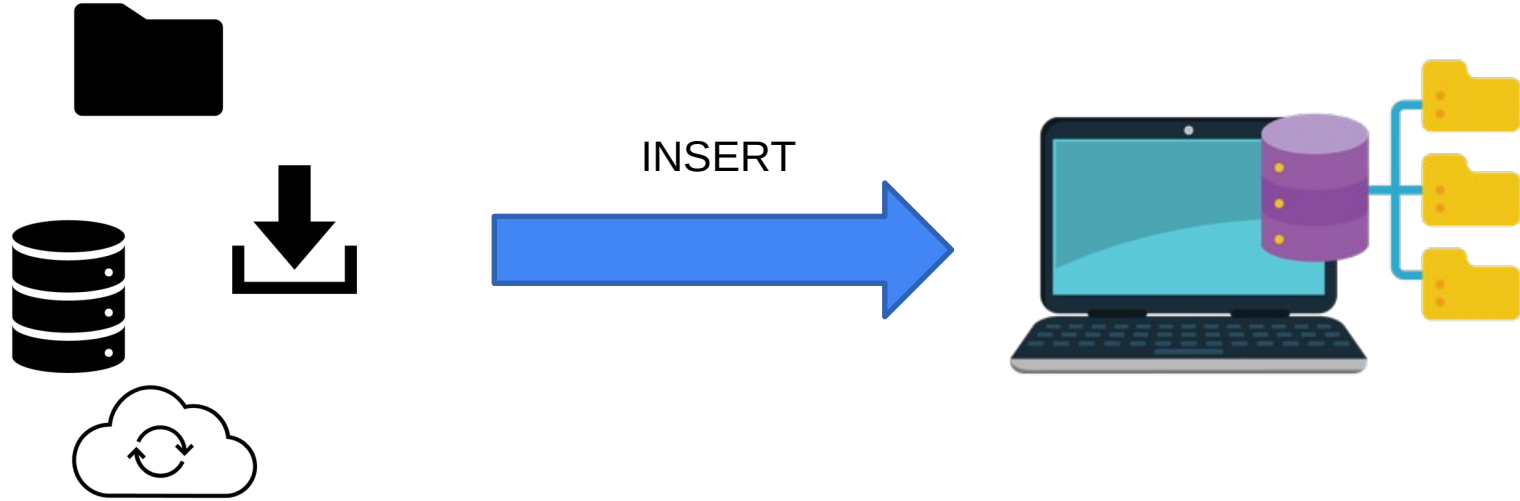
Lembra da **dependência**  
aplicação/dados?



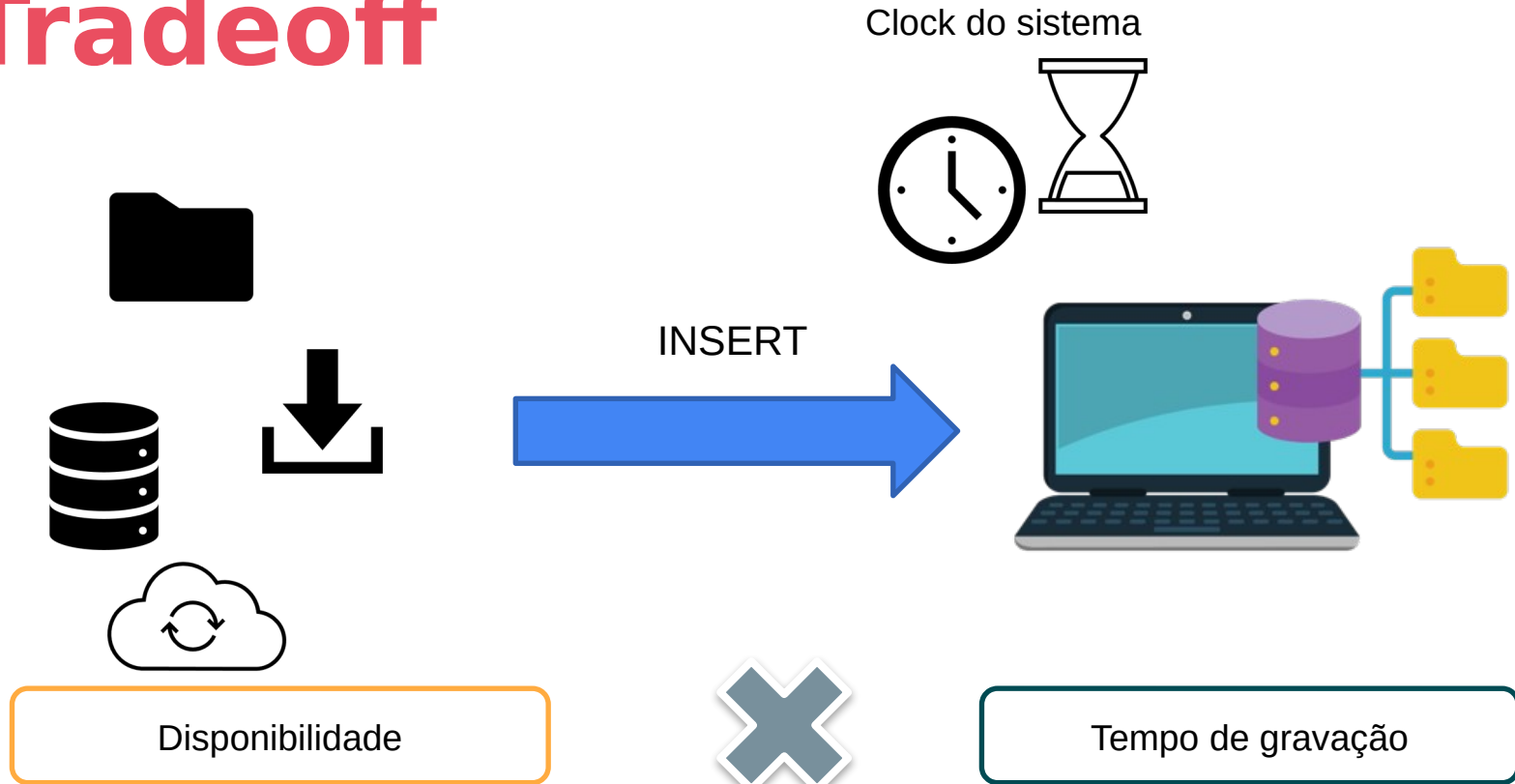
Consultas complexas



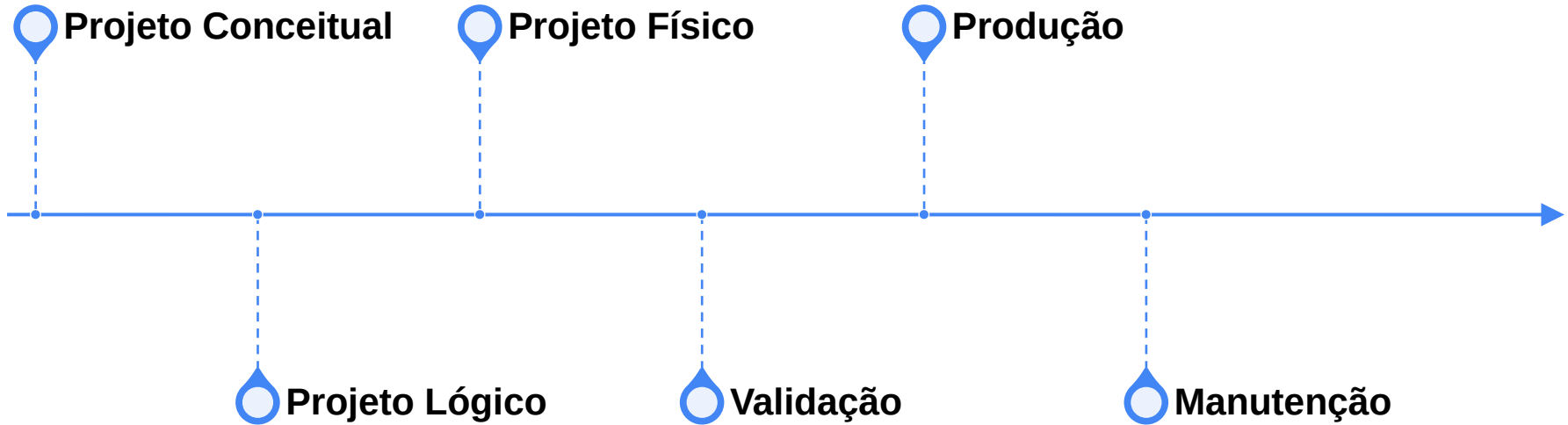
# Tradeoff



# Tradeoff



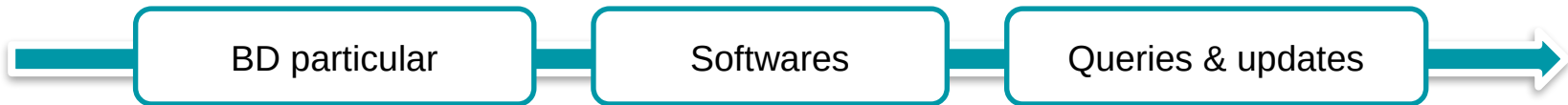
# Processo



# Falando sobre modelagem ...

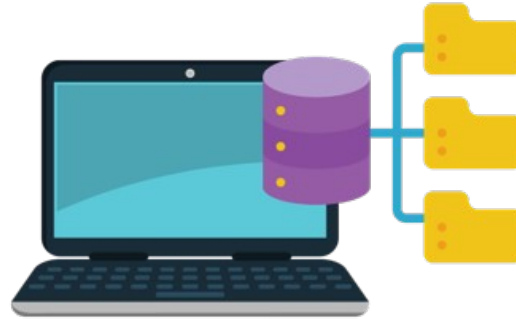
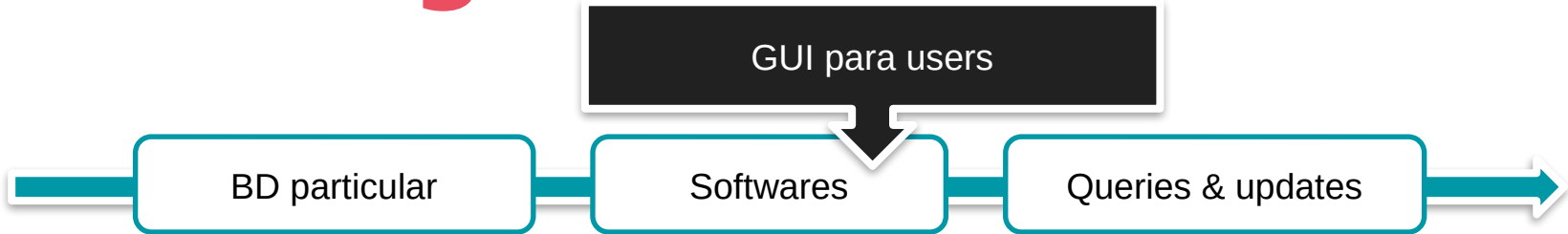


# Modelagem de dados



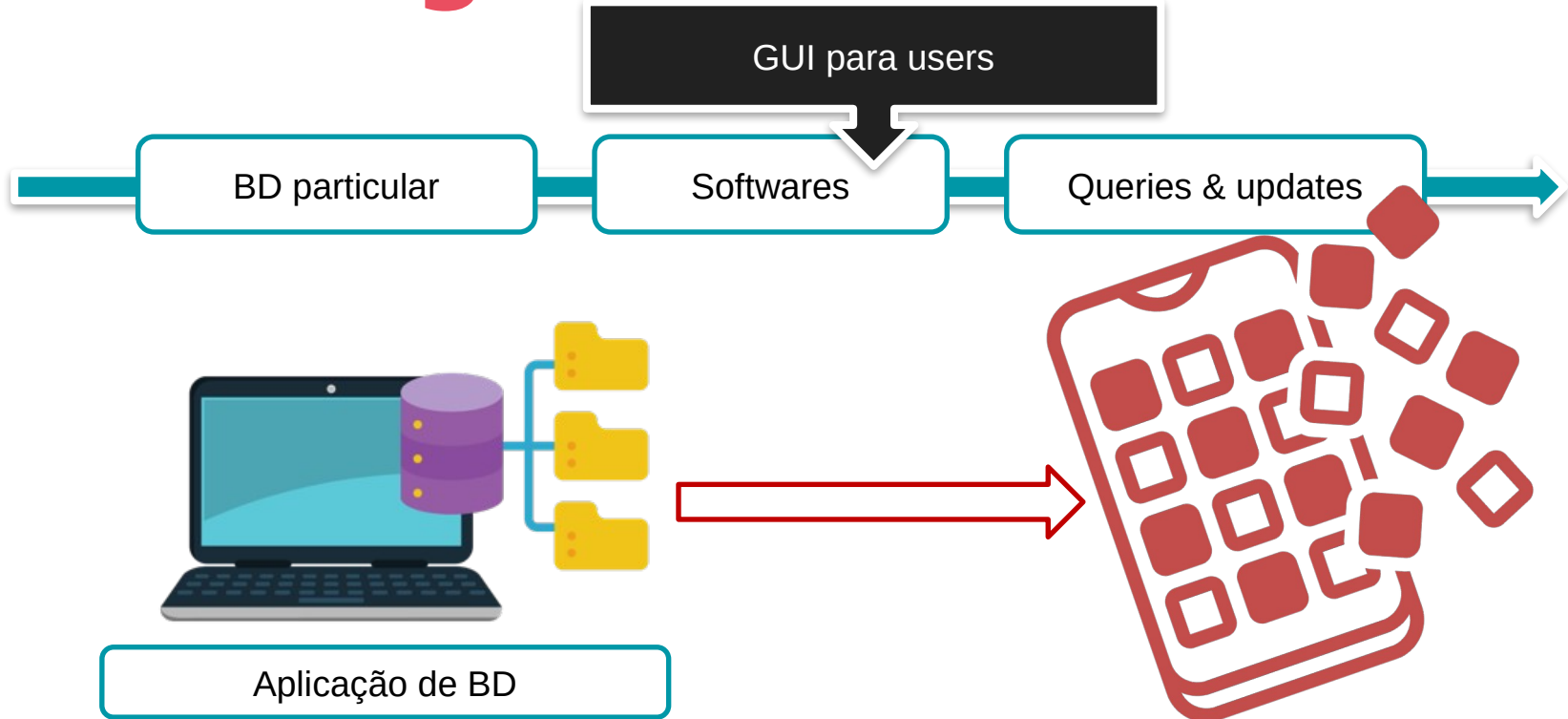
Aplicação de BD

# Modelagem de dados

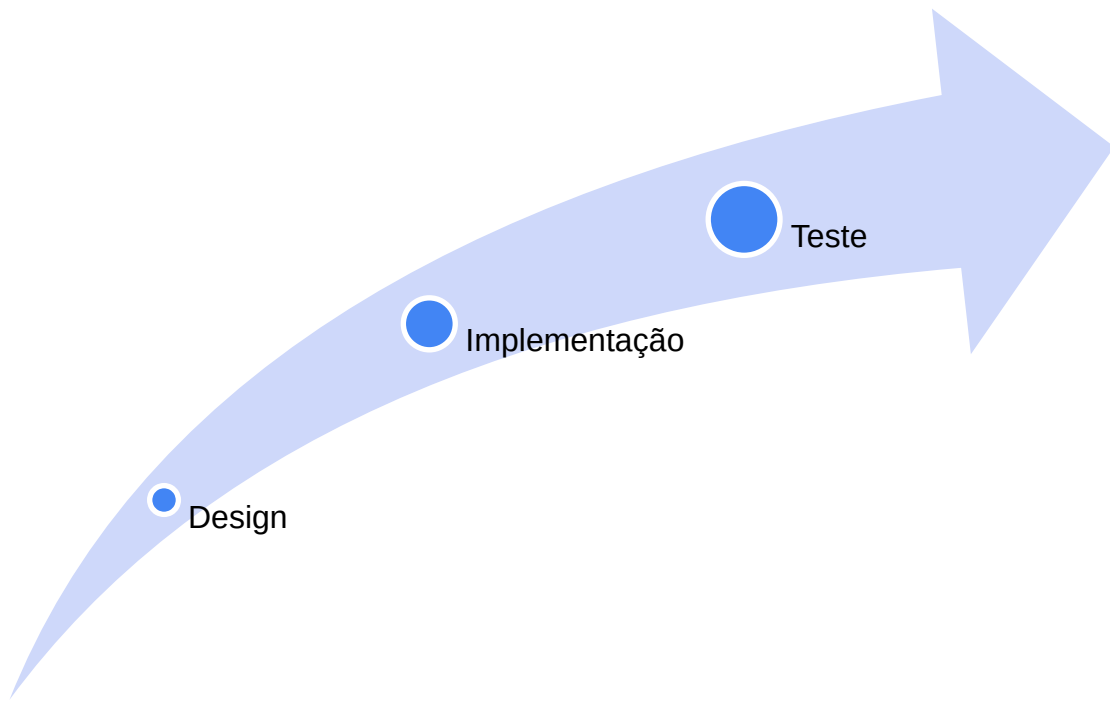


Aplicação de BD

# Modelagem de dados

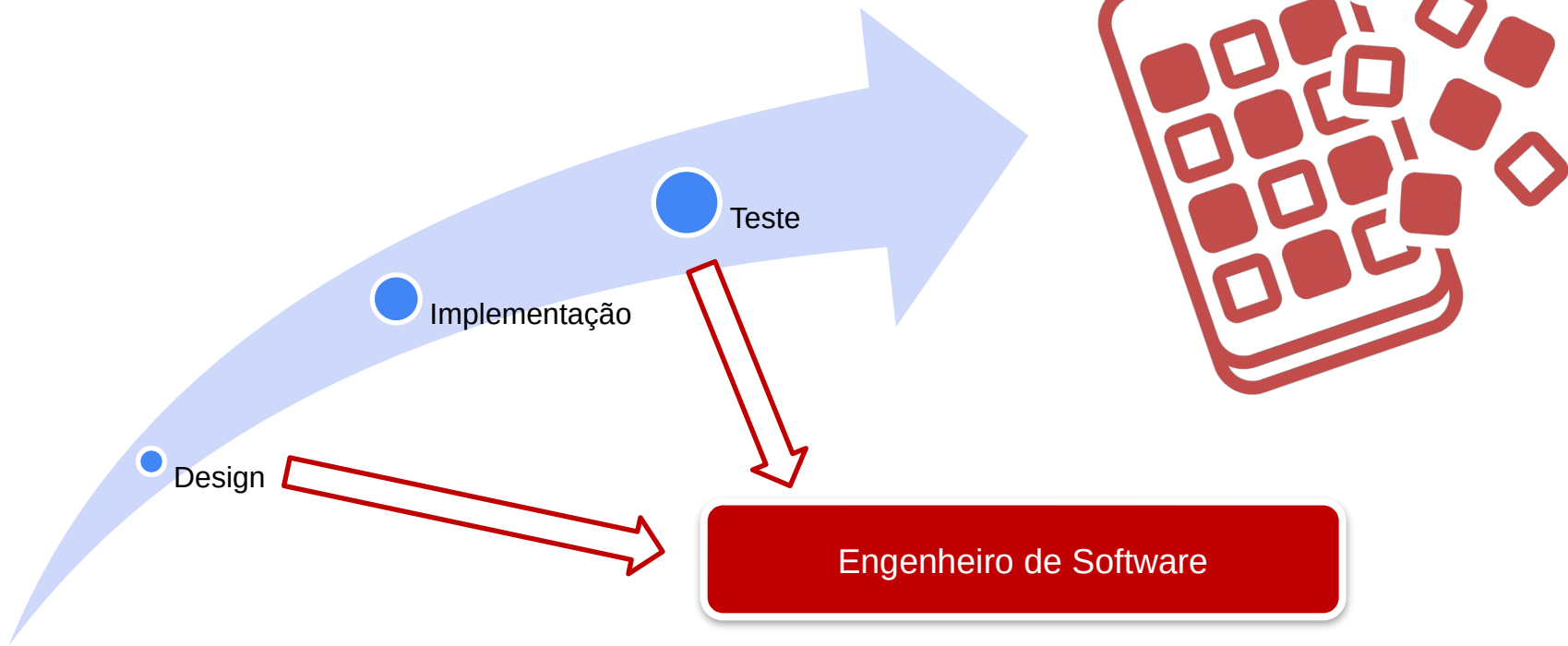


# Modelagem de dados



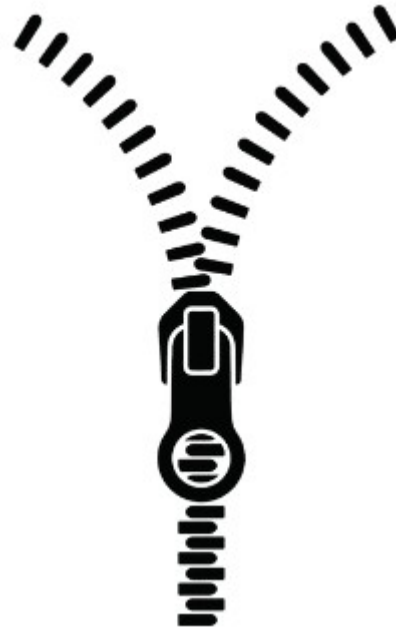
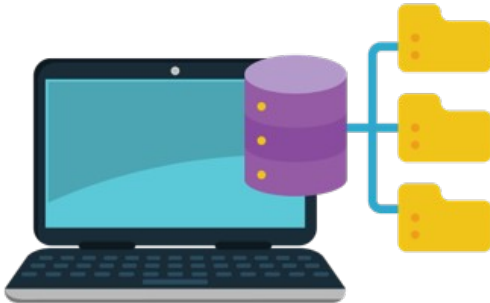


# Modelagem de dados



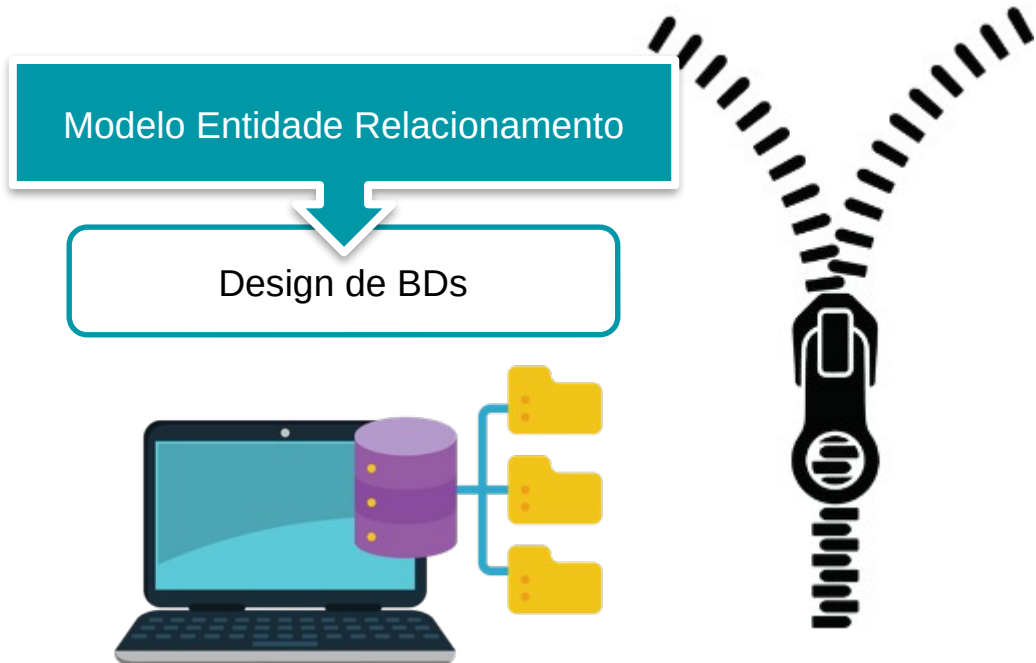
# Desenvolvimento

Design de BDs



Engenharia de software

# Desenvolvimento

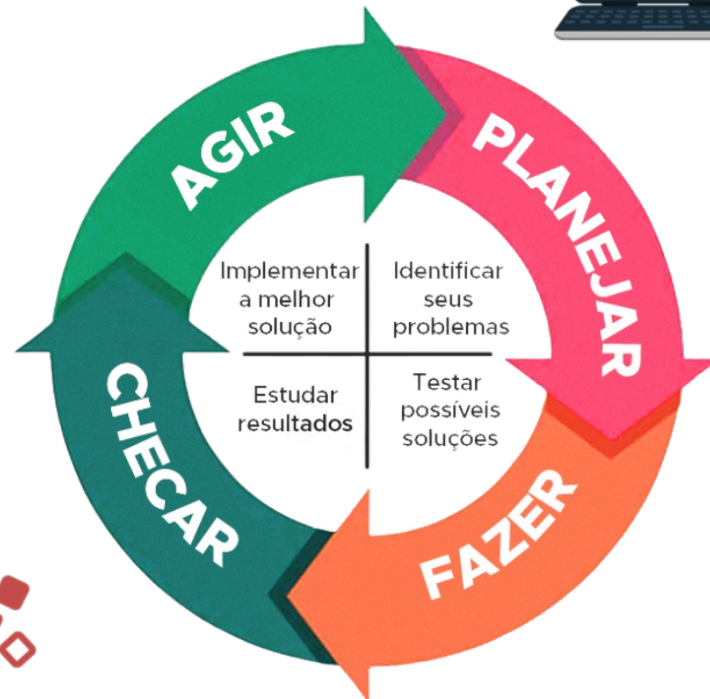


Engenharia de software

# Desenvolvimento



Não enrijeça o processo



# Projeto: Como "nasce" um Banco de Dados?



# Desenvolvimento



Como implementar um BD?

# Desenvolvimento

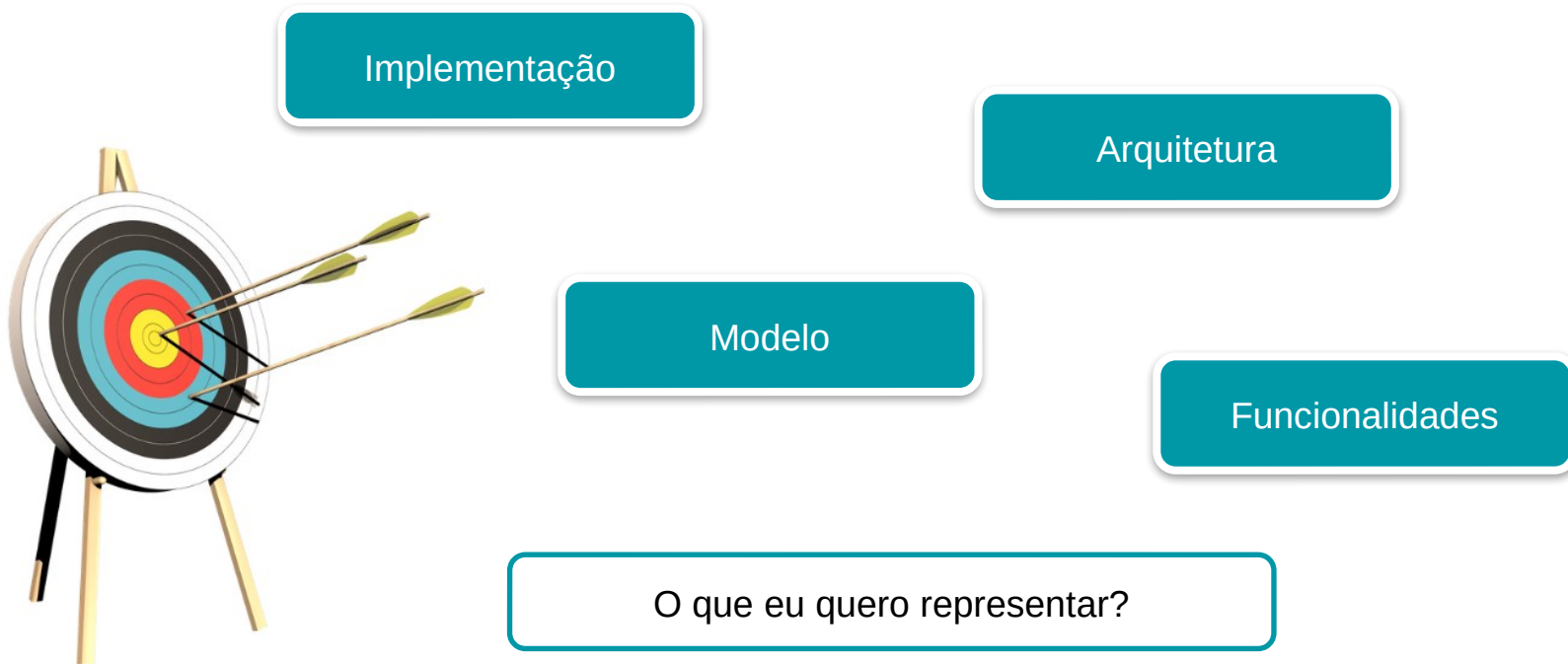


Como implementar um BD?

- Entender o contexto e requisitos
- Perfil ...

O que eu quero representar?

# Desenvolvimento





# Cenários



Colaboradores

E-commerce

Banco (Financeiro)

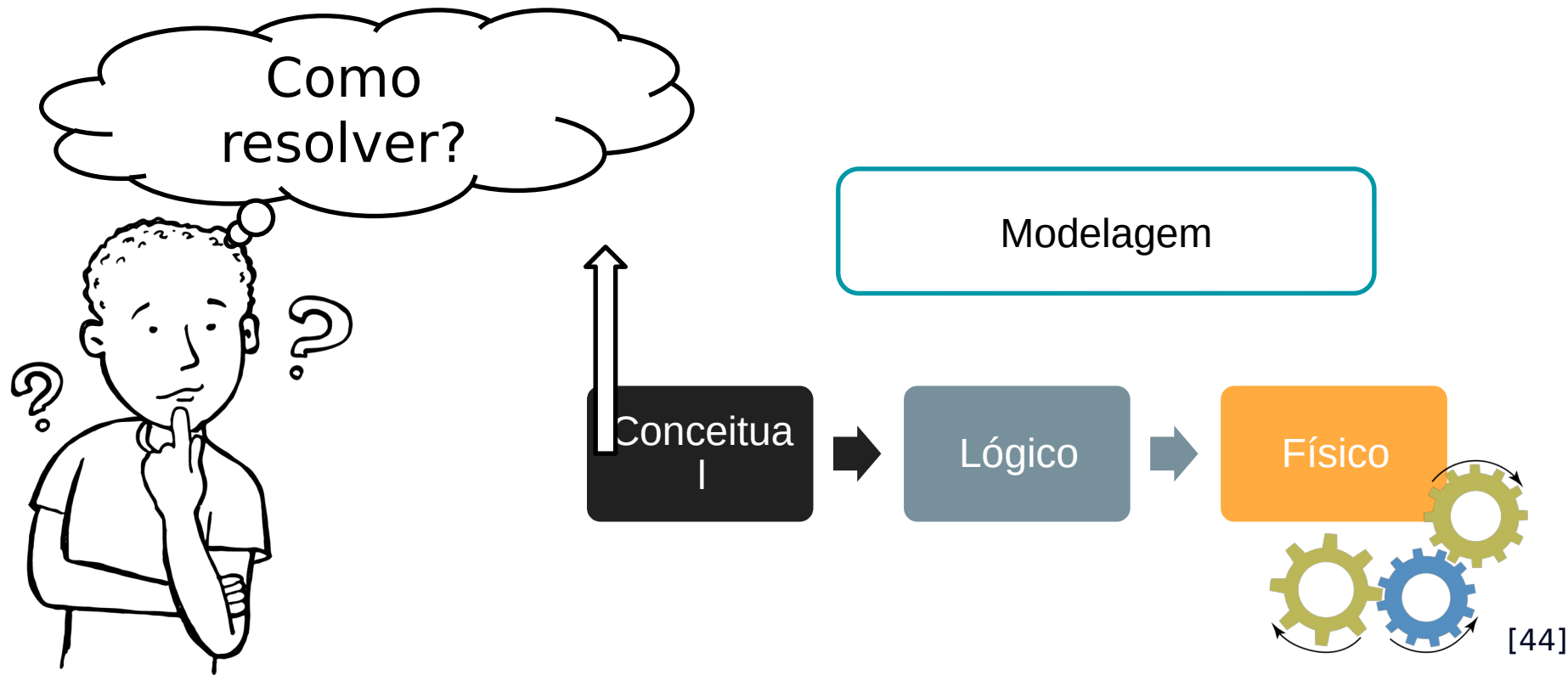
Universidade

Farmácia

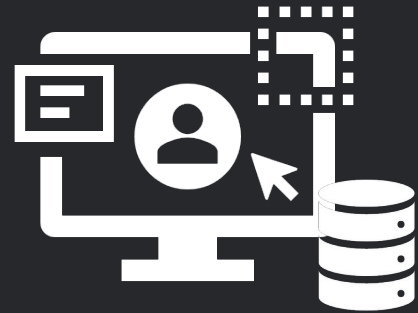
Produção

Bibliotecas

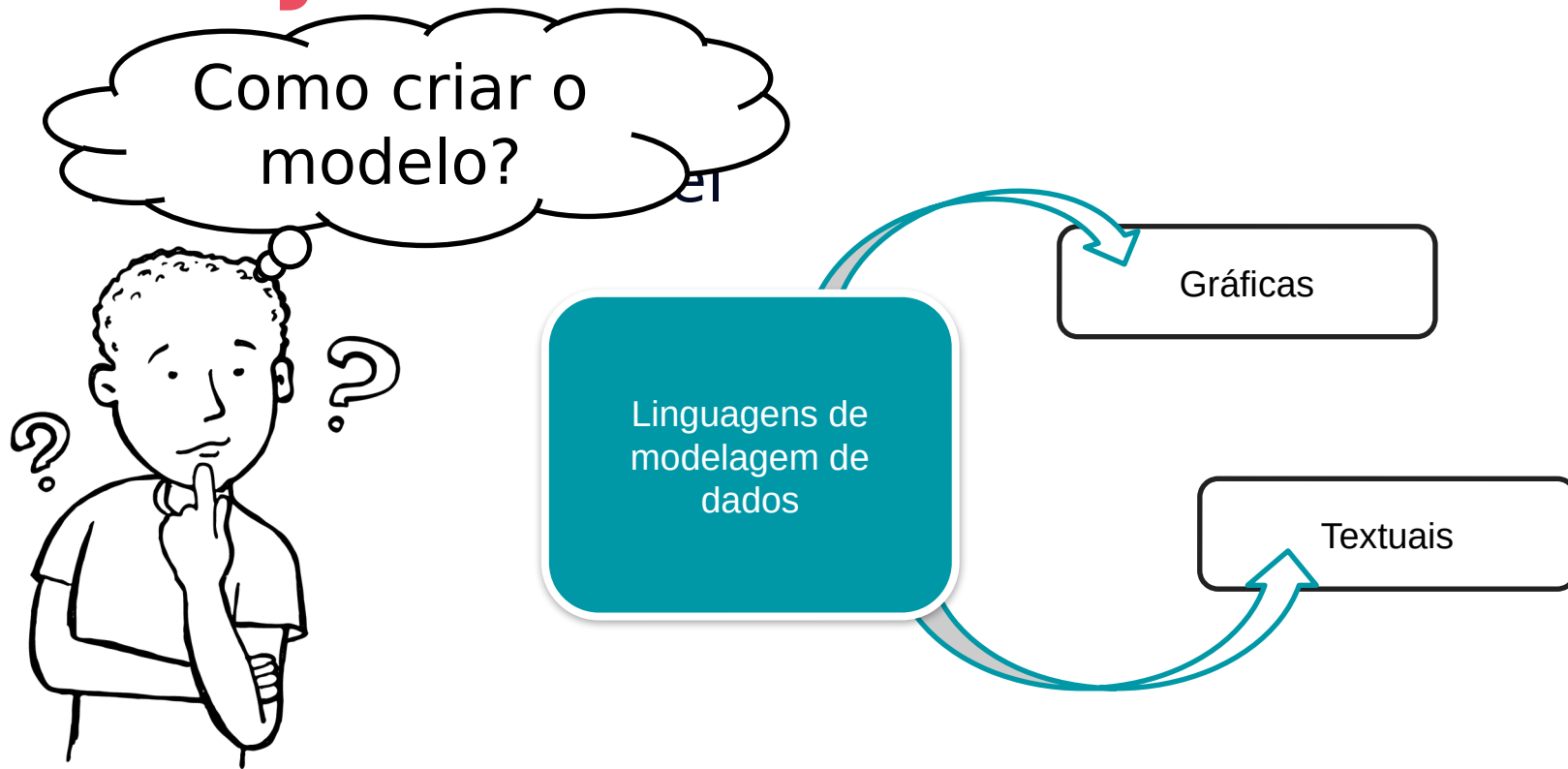
# Desenvolvimento



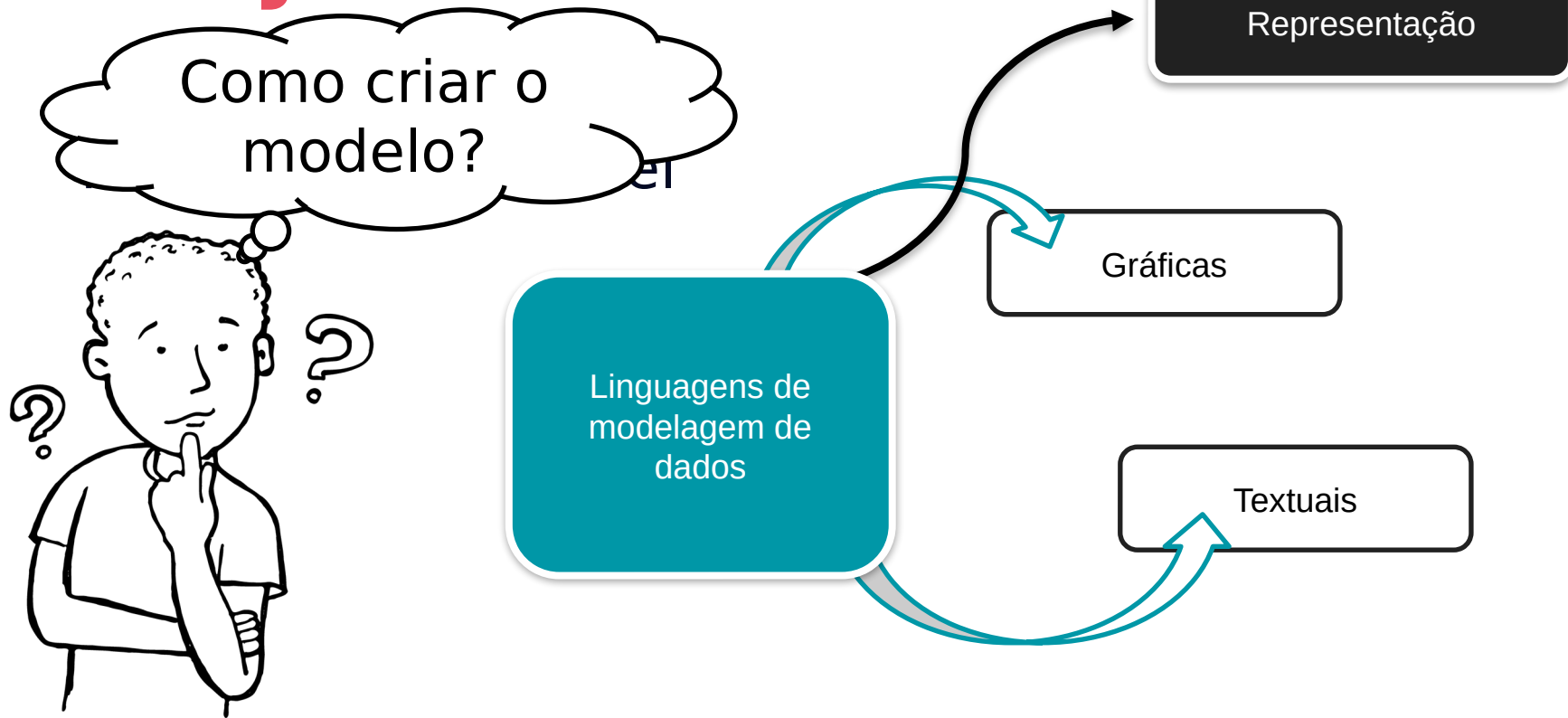
# Design de BDs - Projeto conceitual



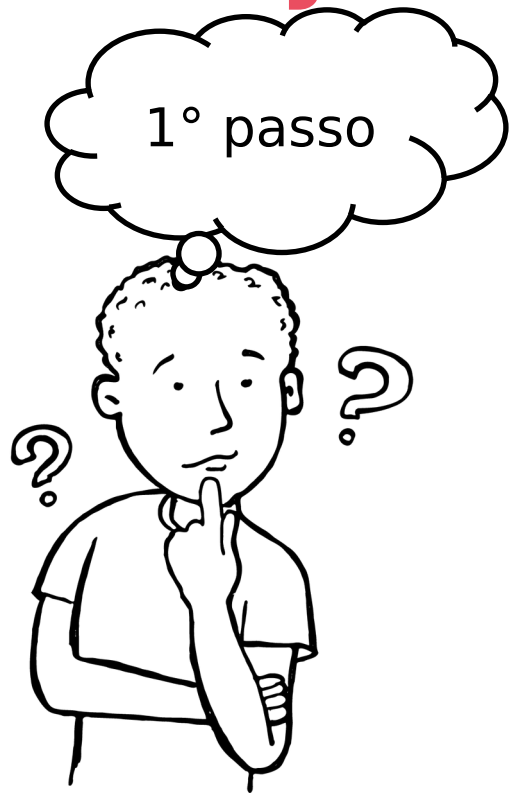
# Projeto Conceitual



# Projeto Conceitual



# Projeto Conceitual



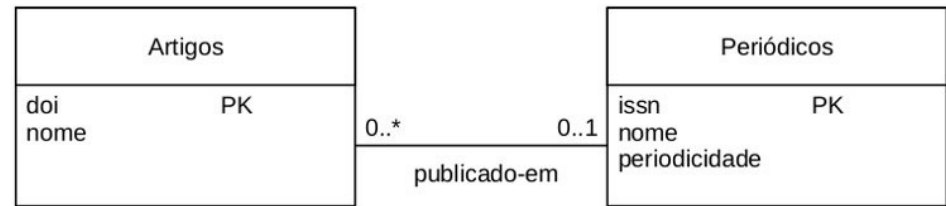
Requisitos, perguntas a serem respondidas, visões ...

Coleta de Dados

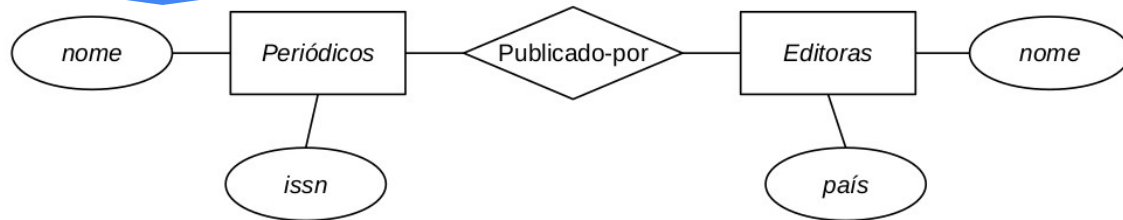
Análise

# Projeto Conceitual

## UML - Diagrama de classes



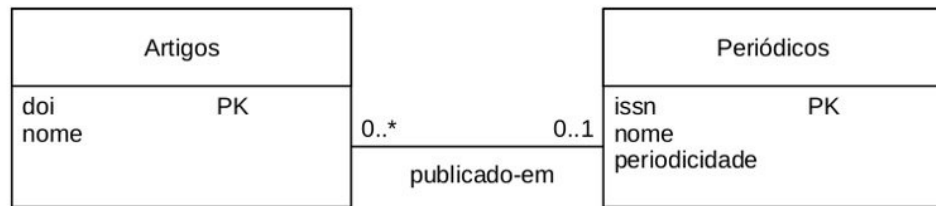
## Modelo Entidade Relacionamento



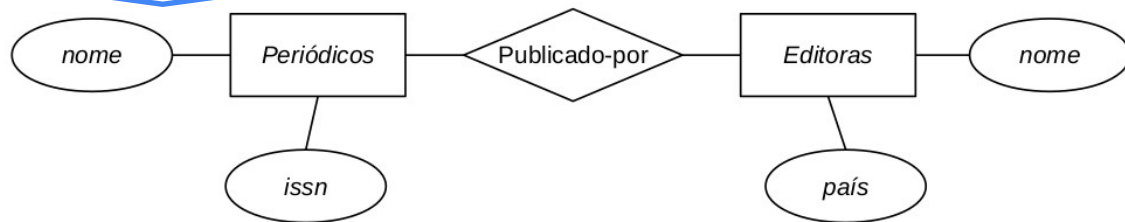
Fonte: livro de referência - Navathe

# Projeto Conceitual

UML - Diagrama de classes



Modelo Entidade  
Relacionamento



DER

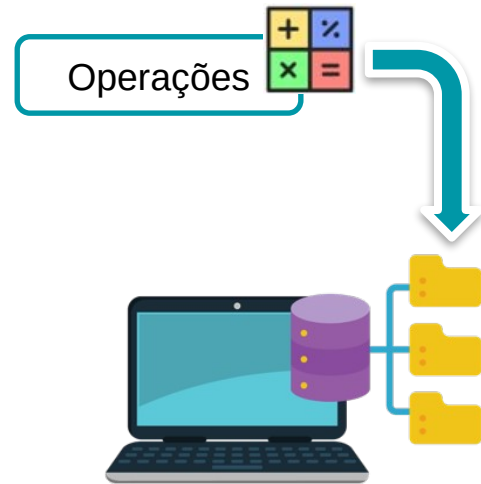
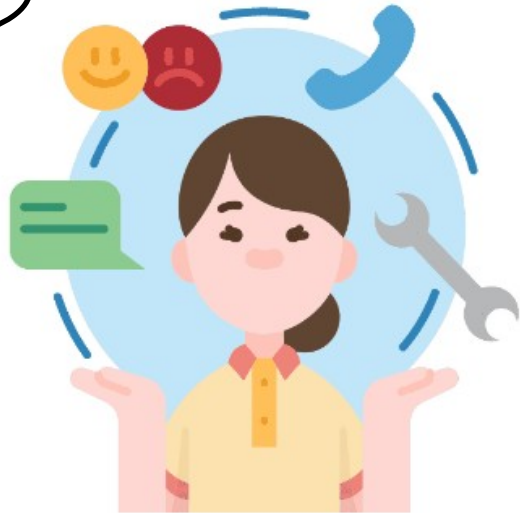
Fonte: livro de referência - Navathe

Esquema Conceitual



# Projeto Conceitual

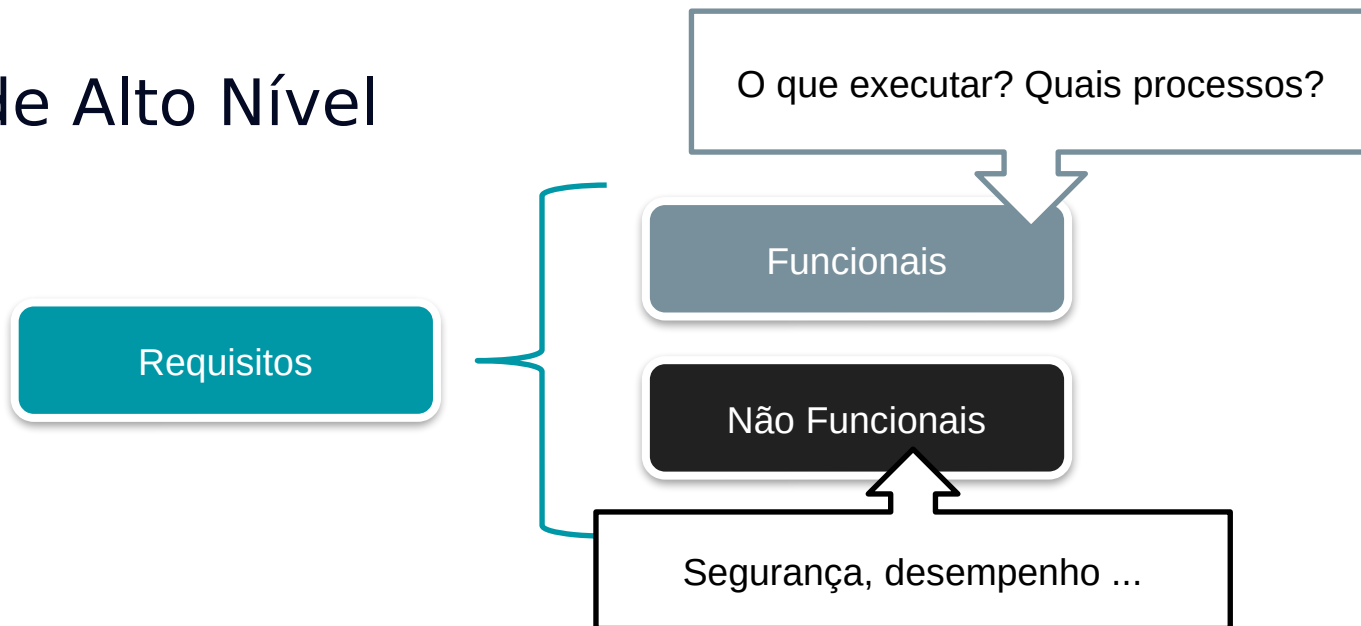
Requisições  
funcionais da  
aplicação



Foco do engenheiro de software

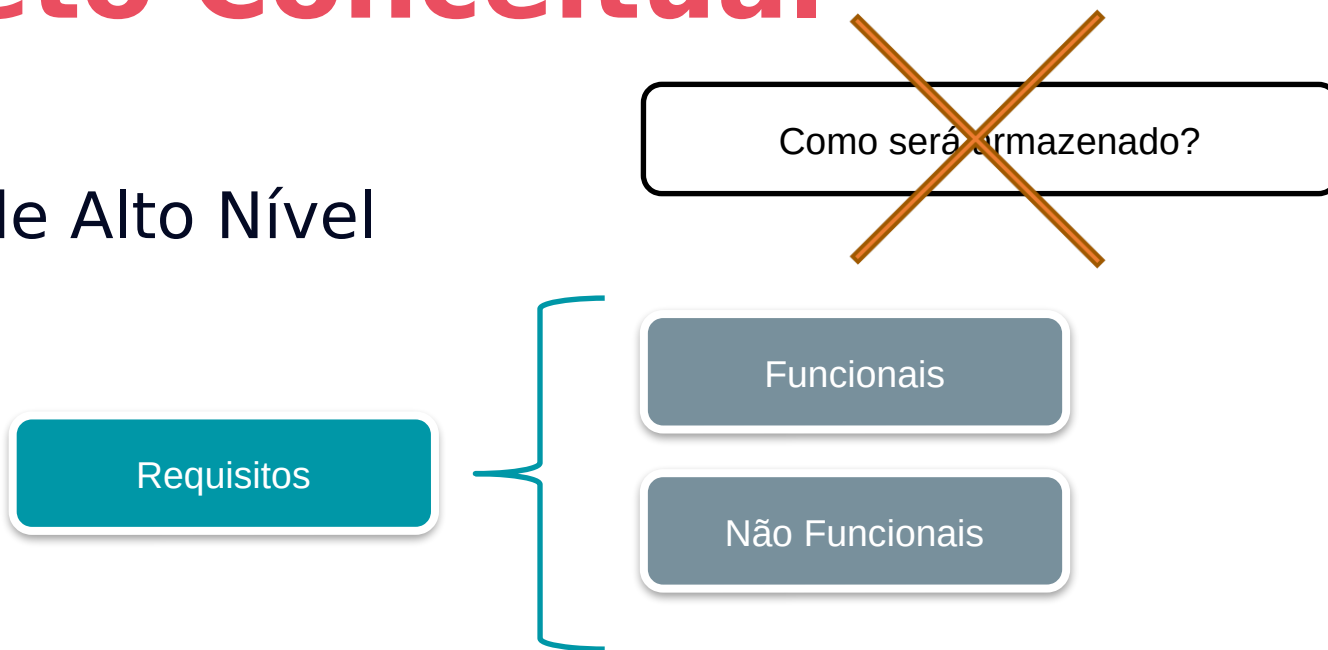
# Projeto Conceitual

## Modelo de Alto Nível



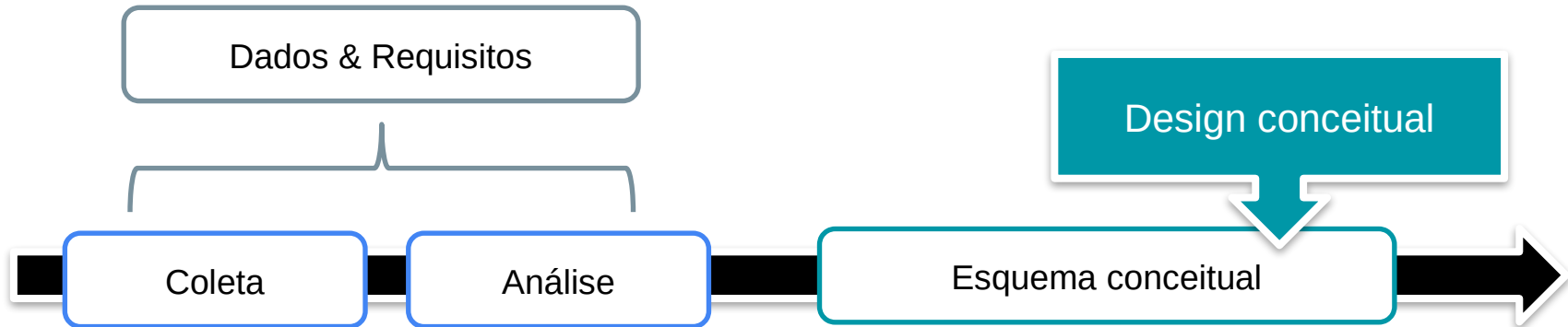
# Projeto Conceitual

Modelo de Alto Nível

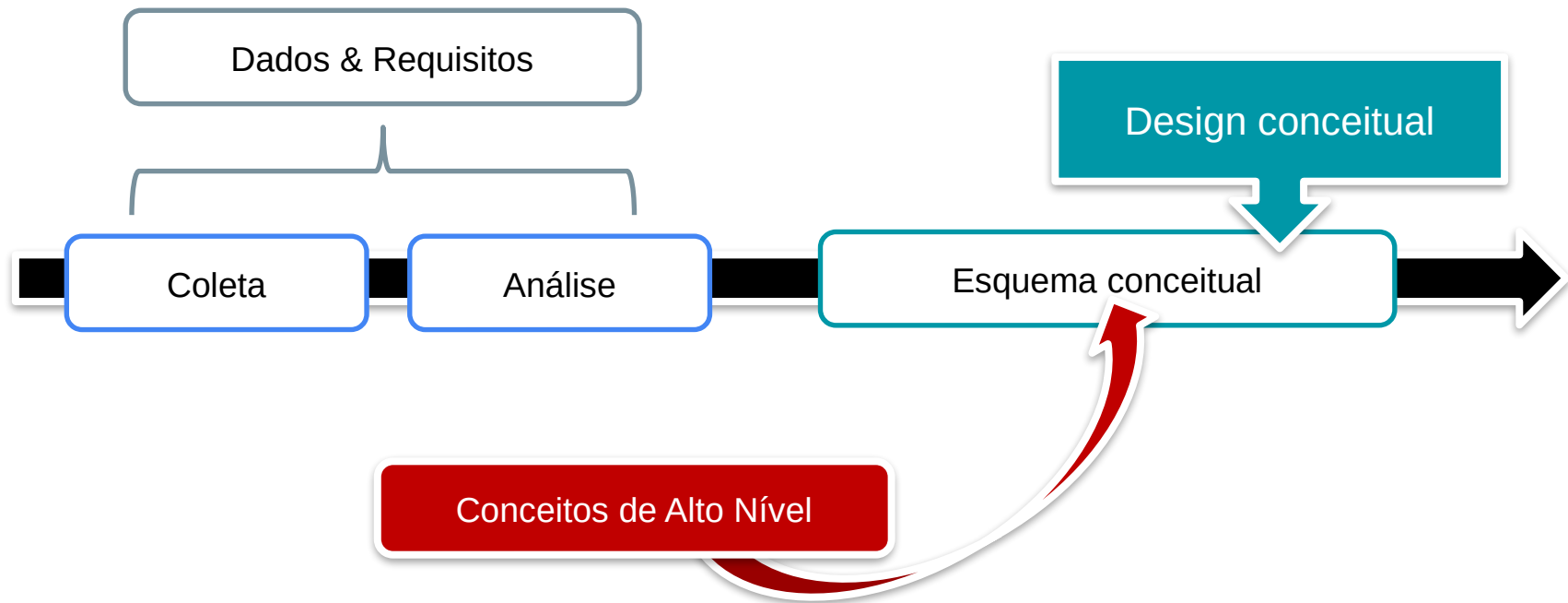


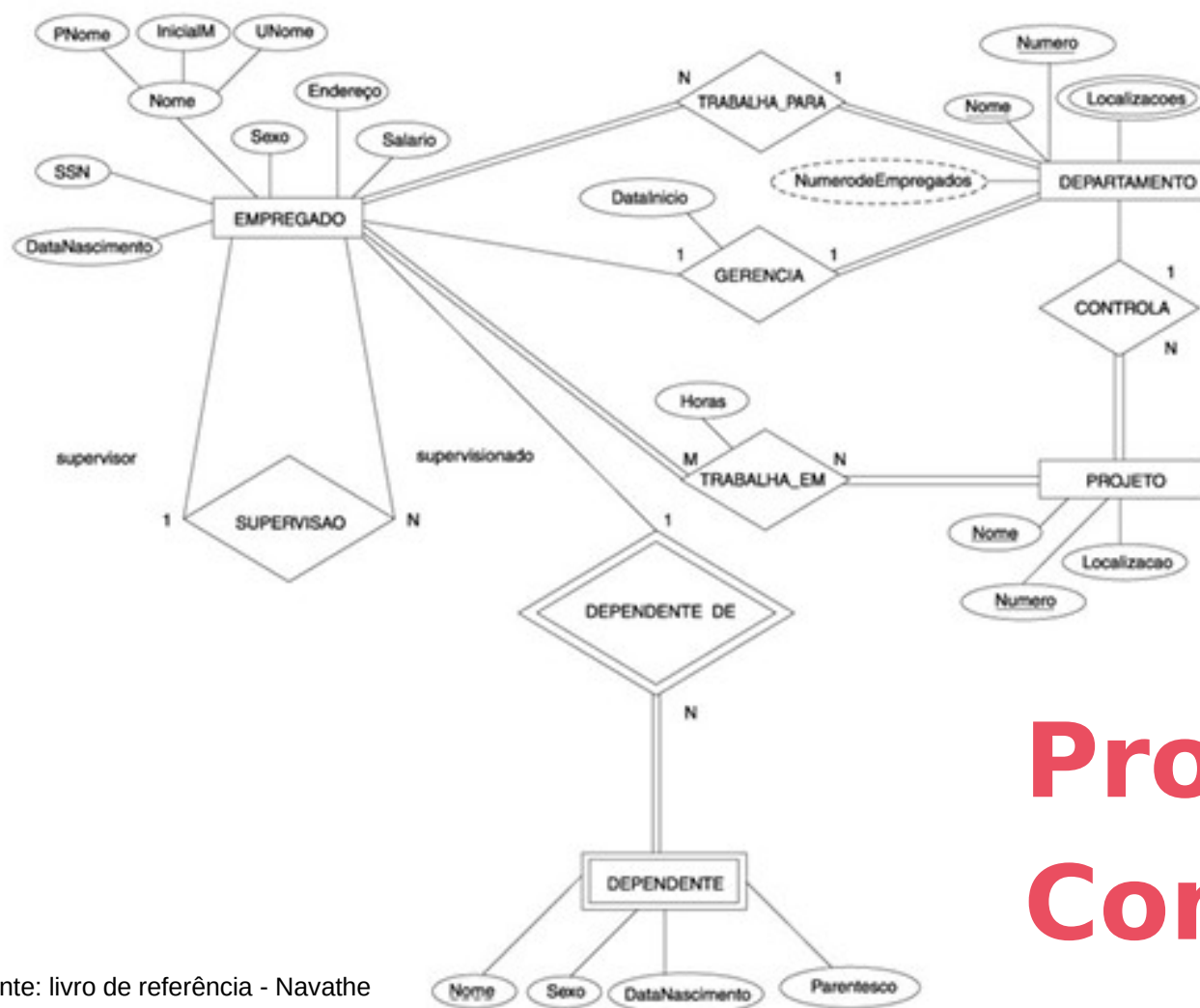
Independente do modelo de Banco de Dados

# Projeto Conceitual



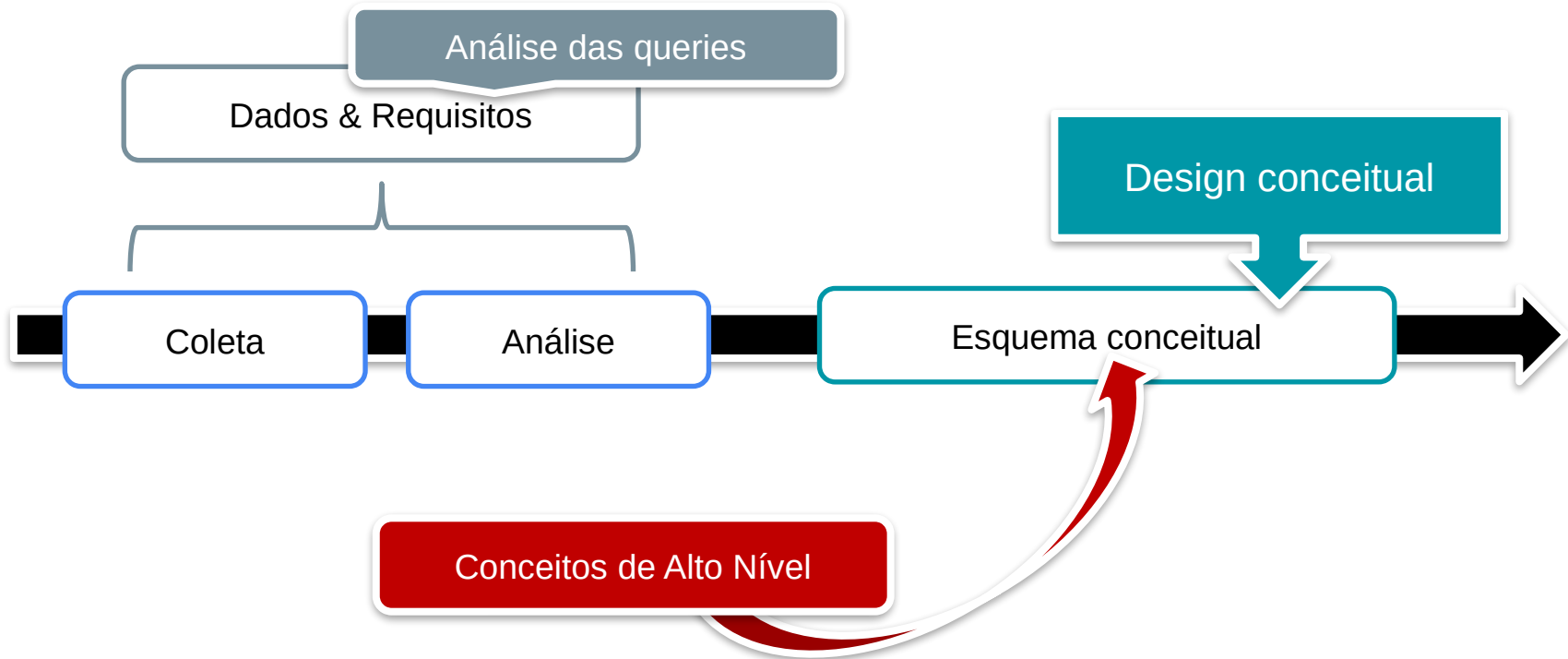
# Projeto Conceitual



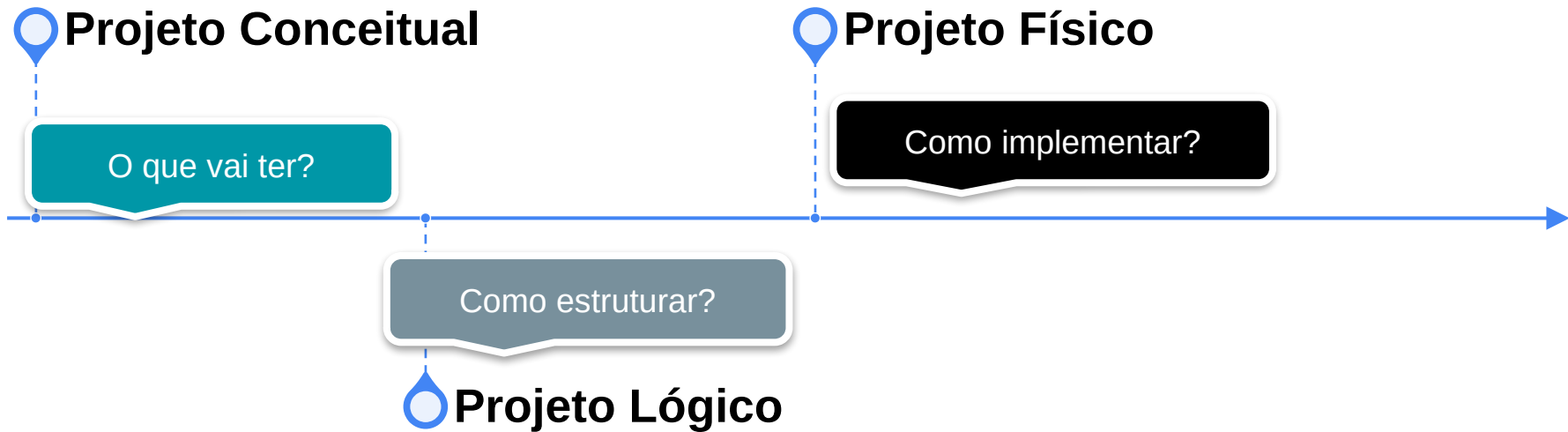


# Projeto Conceitual

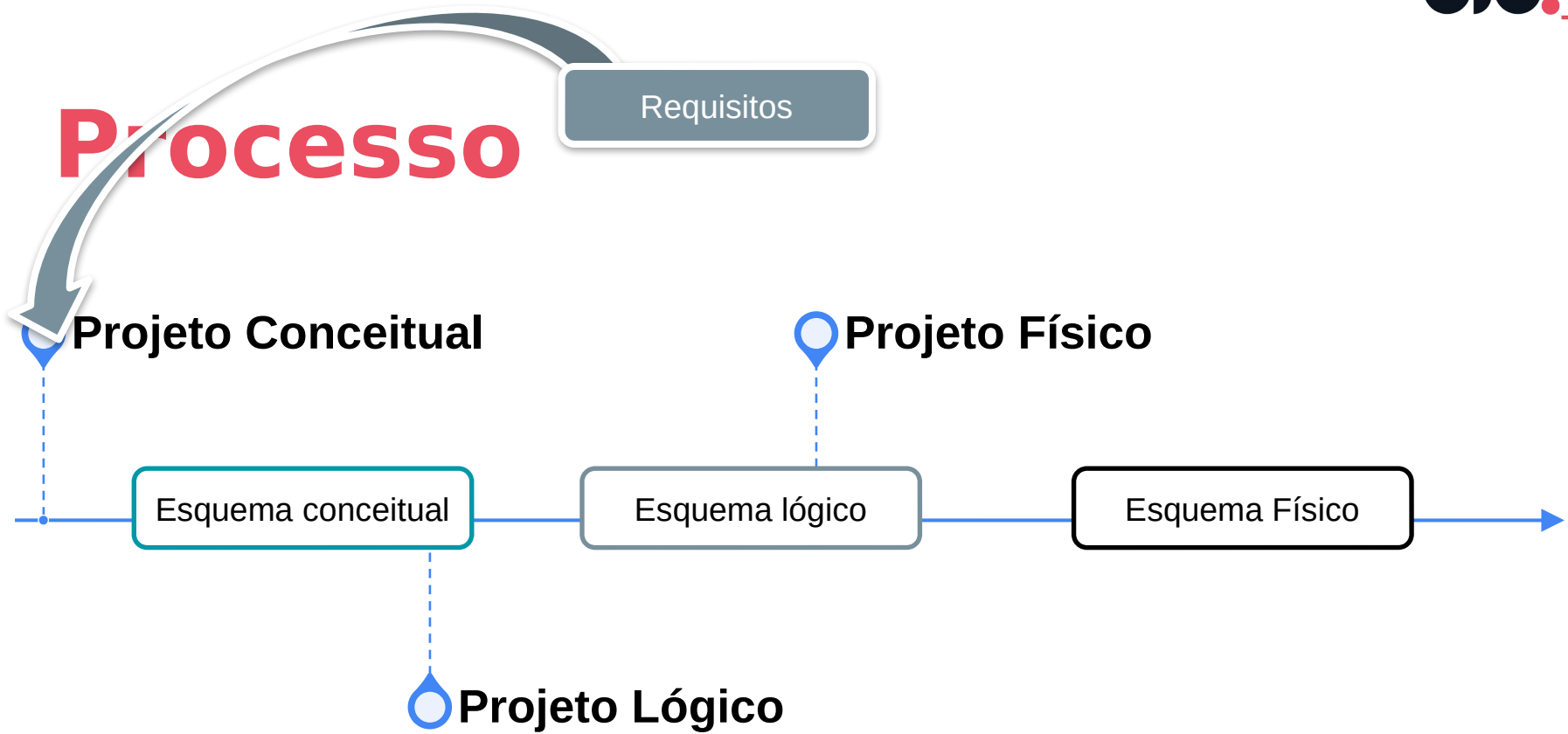
# Projeto Conceitual



# Processo







# Implementação - Projeto Lógico & Físico



# Projeto Lógico



Descrição do modelo conceitual



mongoDB®

Organização  
dos dados

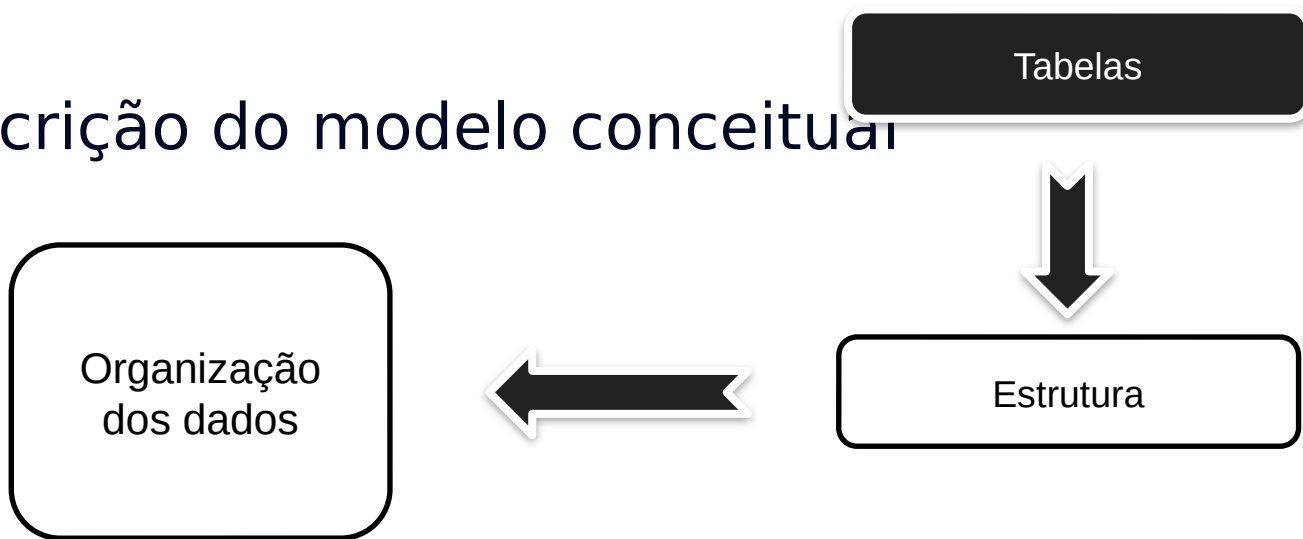


Estrutura

Depende do modelo de Banco de Dados

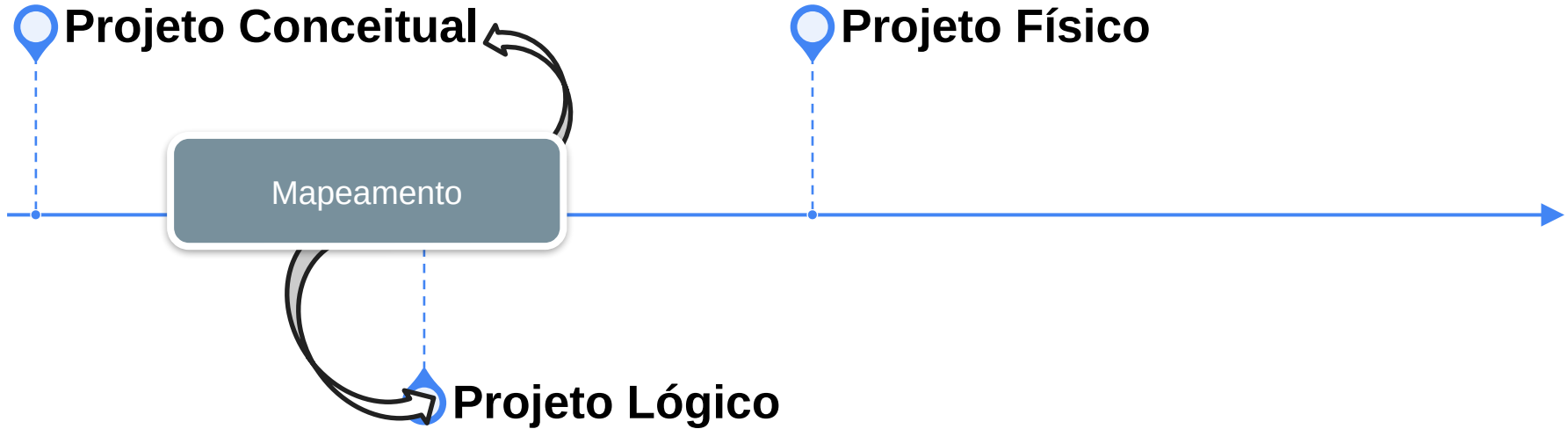
# Projeto Lógico

Descrição do modelo conceitual

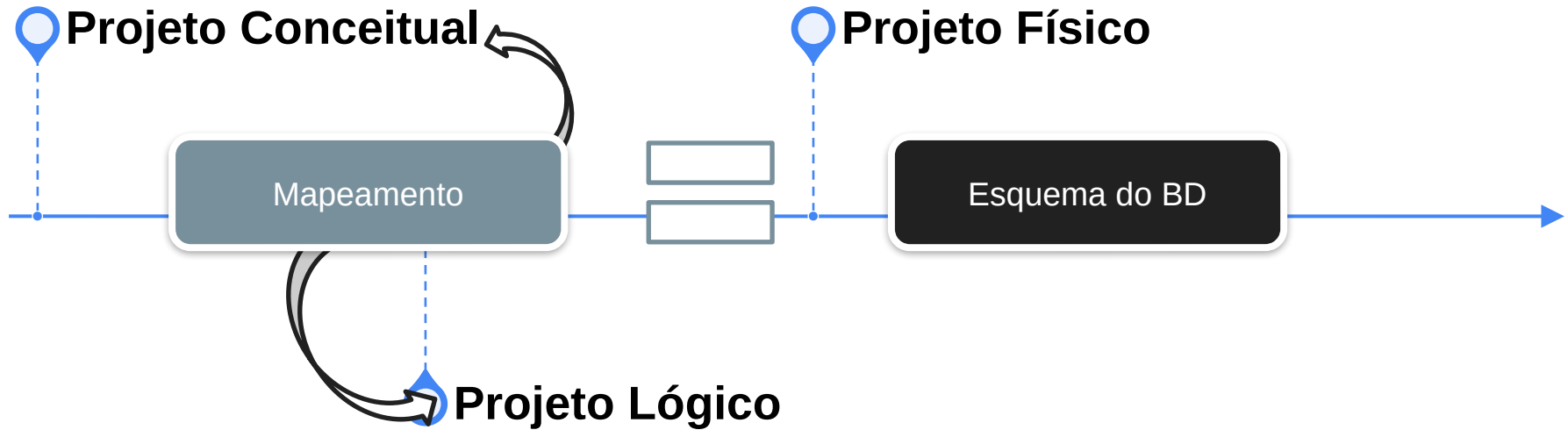


Depende do modelo de Banco de Dados

# Projeto Lógico



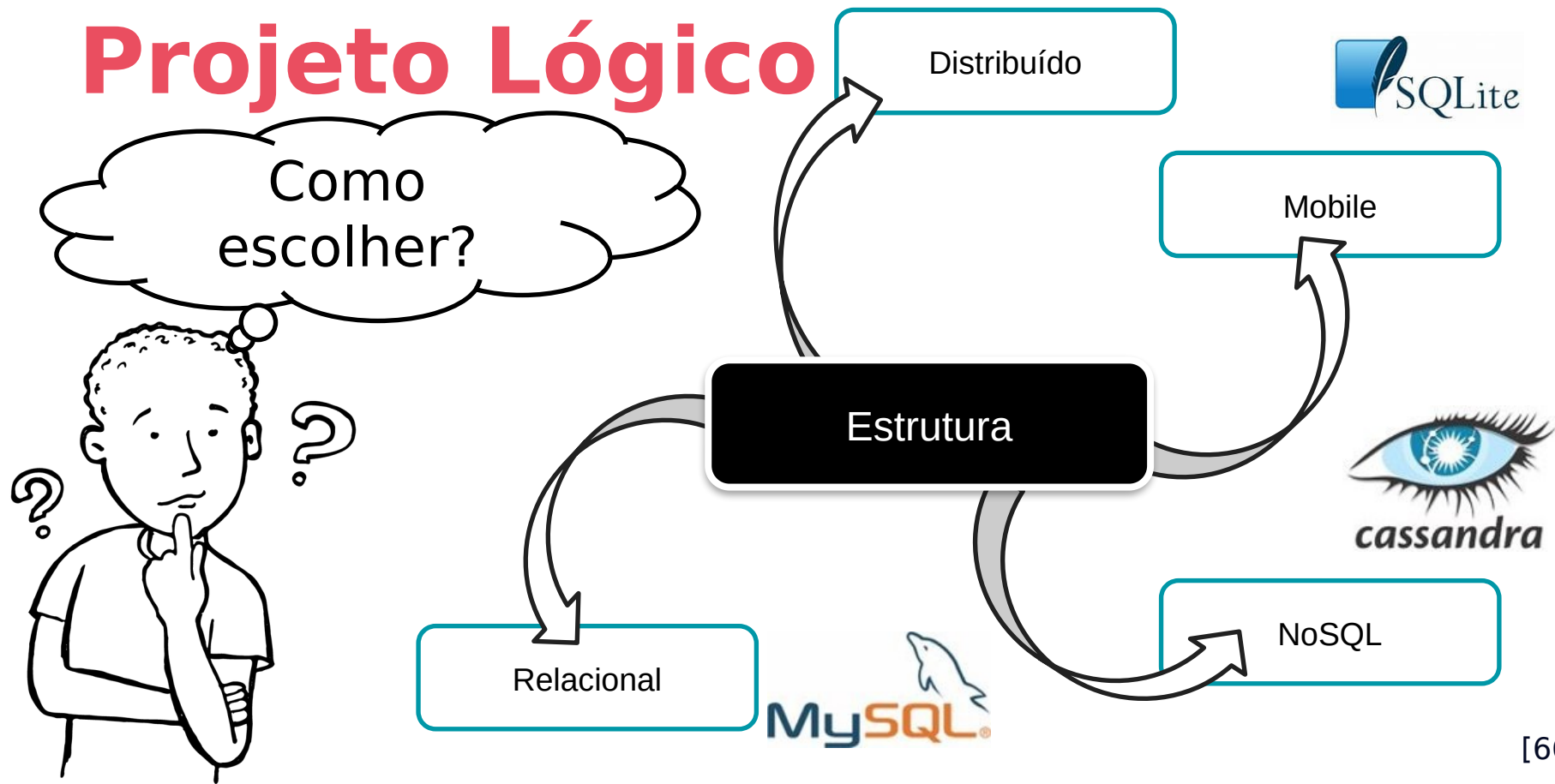
# Projeto Lógico



# Projeto Lógico

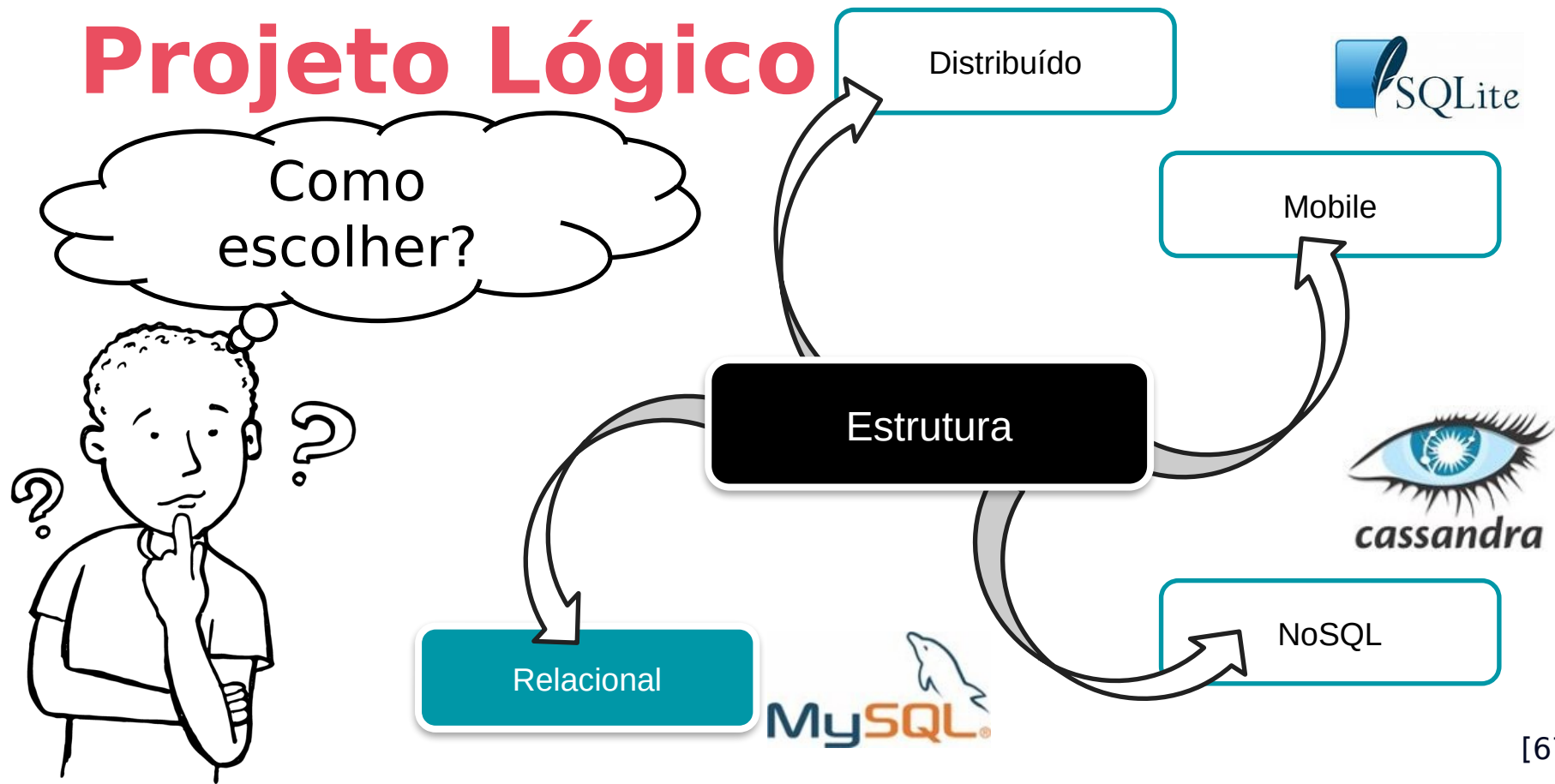


# Projeto Lógico





# Projeto Lógico



# Projeto Lógico

Percurso....

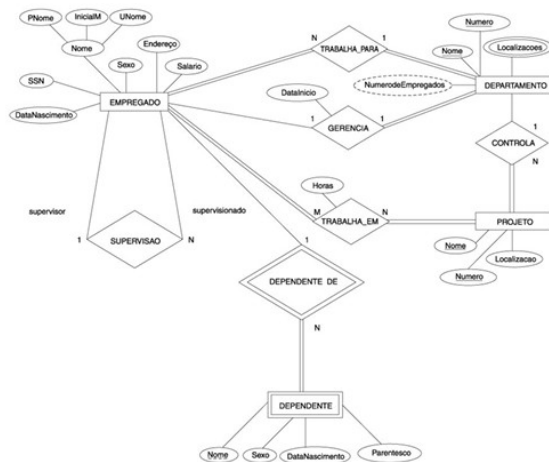


Criação do Esquema Lógico

Instalação e Configuração do SGBD

Criação do Esquema do BD

# Projeto Lógico



Influência

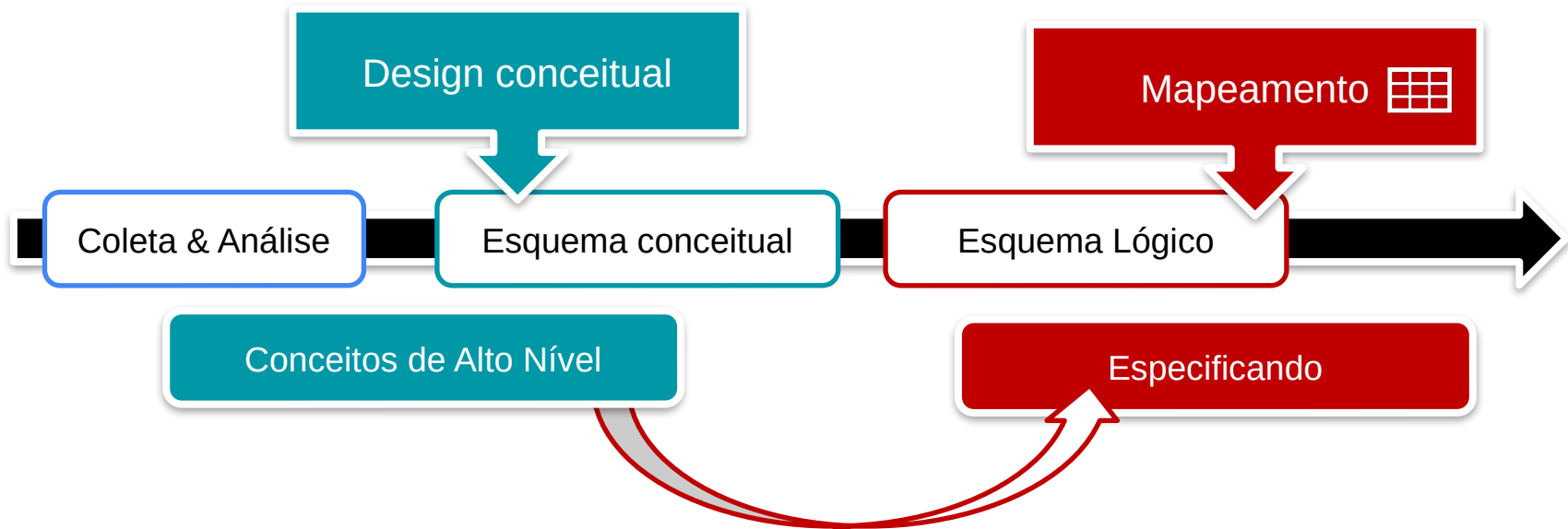


Características do modelo de SGBD

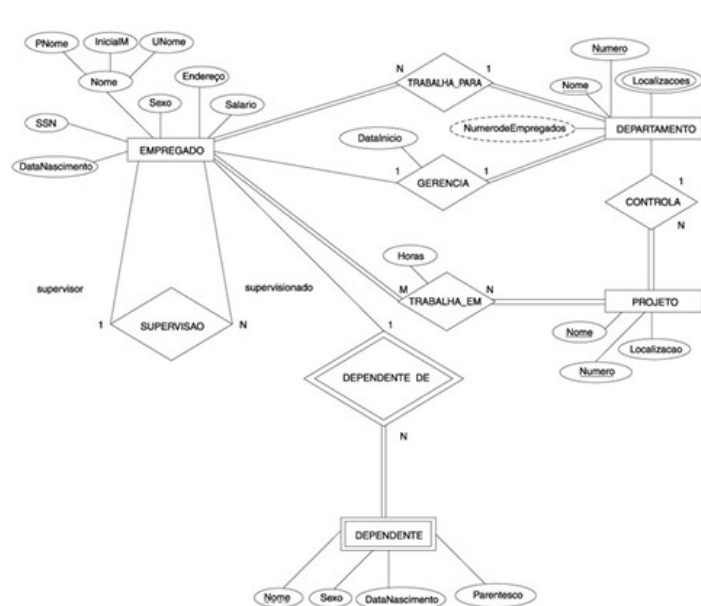


Depende do modelo de Banco de Dados

# Projeto Lógico



# Projeto Lógico



## EMPREGADO

PNAME	MINICIAL	UNOME	<u>SSN</u>	DATANASC	ENDERECO	SEXO	SALARIO	SUPERSSN	DNO
-------	----------	-------	------------	----------	----------	------	---------	----------	-----

## DEPARTAMENTO

<u>DNAME</u>	<u>DNUMERO</u>	<u>GERSSN</u>	GERDATAINICIO
--------------	----------------	---------------	---------------

## DEPTO\_LOCALIZACOES

DNUMERO	DLOCALIZACAO
---------	--------------

## PROJETO

<u>PJNOME</u>	<u>PNUMERO</u>	PLOCALIZACAO	DNUM
---------------	----------------	--------------	------

## TRABALHA\_EM

ESSN	PNO	HORAS
------	-----	-------

## DEPENDENTE

ESSN	<u>NOME_DEPENDENTE</u>	SEXO	DATANASC	PARENTESCO
------	------------------------	------	----------	------------

Fonte: livro de referência - Navathe

### EMPREGADO

PNO	MINICIAL	UNOME	<u>SSN</u>	DATANASC	ENDERECO	SEXO	SALARIO	SUPERSSN	DNO
-----	----------	-------	------------	----------	----------	------	---------	----------	-----

### DEPARTAMENTO

<u>DNO</u>	<u>DNUMERO</u>	<u>GERSSN</u>	GERDATAINICIO
------------	----------------	---------------	---------------

### DEPTO\_LOCALIZACOES

<u>DNUMERO</u>	<u>DLOCALIZACAO</u>
----------------	---------------------

### PROJETO

<u>PJNO</u>	<u>PNUMERO</u>	PLOCALIZACAO	DNUM
-------------	----------------	--------------	------

### TRABALHA\_EM

<u>ESSN</u>	<u>PNO</u>	HORAS
-------------	------------	-------

### DEPENDENTE

<u>ESSN</u>	<u>NOME_DEPENDENTE</u>	SEXO	DATANASC	PARENTESCO
-------------	------------------------	------	----------	------------

# Projeto Lógico

**EMPREGADO**

PNome	Minicial	UNome	<u>SSN</u>	Datanasc	Endereço	Sexo	Salario	SUPERSSN	DNO
-------	----------	-------	------------	----------	----------	------	---------	----------	-----

**DEPARTAMENTO**

<u>DNome</u>	<u>DNumero</u>	<u>GERSSN</u>	GERDATAINICIO
--------------	----------------	---------------	---------------

**DEPTO\_LOCALIZACOES**

<u>DNumero</u>	DLOCALIZACAO
----------------	--------------

**PROJETO**

<u>PJNome</u>	<u>PNumero</u>	PLOCALIZACAO	DNUM
---------------	----------------	--------------	------

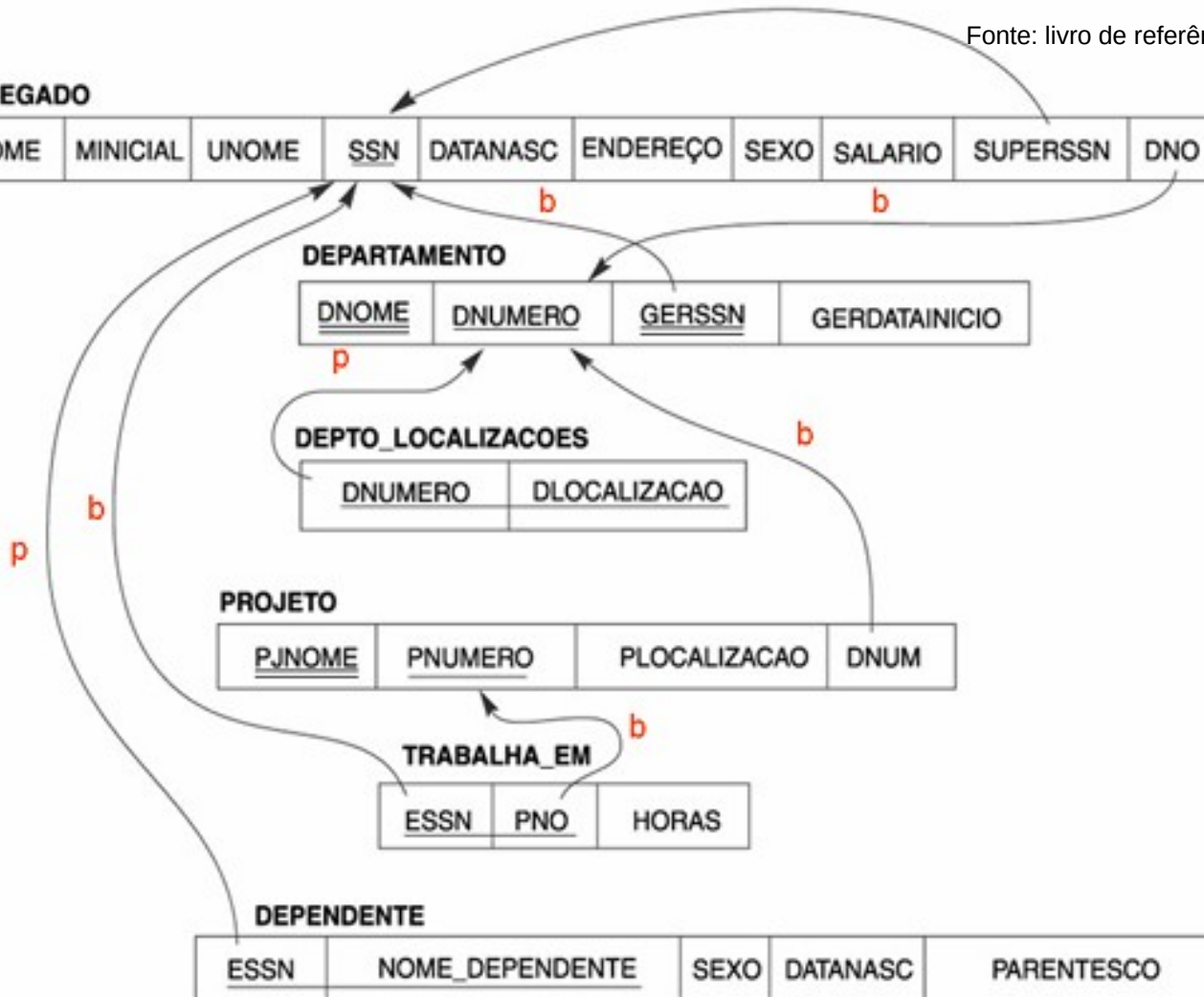
**TRABALHA\_EM**

<u>ESSN</u>	<u>PNO</u>	HORAS
-------------	------------	-------

**DEPENDENTE**

<u>ESSN</u>	<u>NOME_DEPENDENTE</u>	SEXO	DATANASC	PARENTESCO
-------------	------------------------	------	----------	------------

# Projeto Lógico



# Mapeamento ER x Relacional



Qual tipo de entidade?

Entidades

Cardinalidade  
[1:1, 1:n, n:1 ...]

Binário, n-ário?

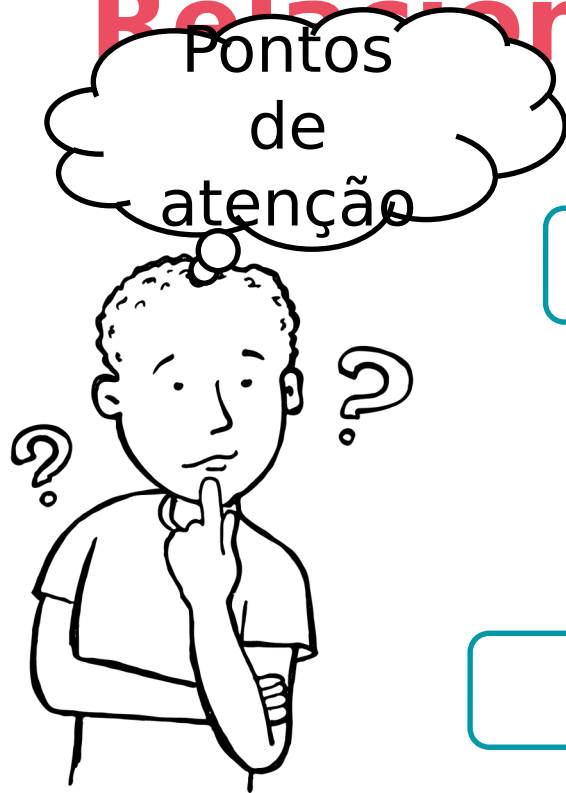
Relacionamentos

Multivalorados?

Atributos



# Mapeamento ER x Relacional



Qual tipo de entidade?

Enti

Restrições  
&  
Integridade

Cardinalidade  
1:n, n:1 ...]

Multivalorados?

Atributos

# Projeto Físico

Como será implementado?

Descrição do modelo conceitual

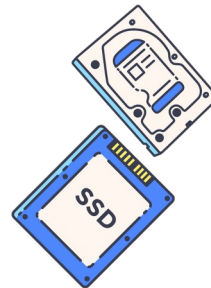
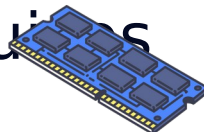
Independente do modelo de Banco de Dados

# Projeto Físico

Como será implementado?

## Parâmetros Físicos

- Estrutura e Índices
- Organização e Caminhos de Arquivos
- Segurança, performance ...



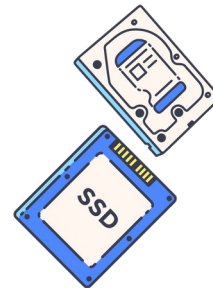
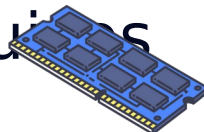
# Projeto Físico

Alocação de memória

## Parâmetros Físicos

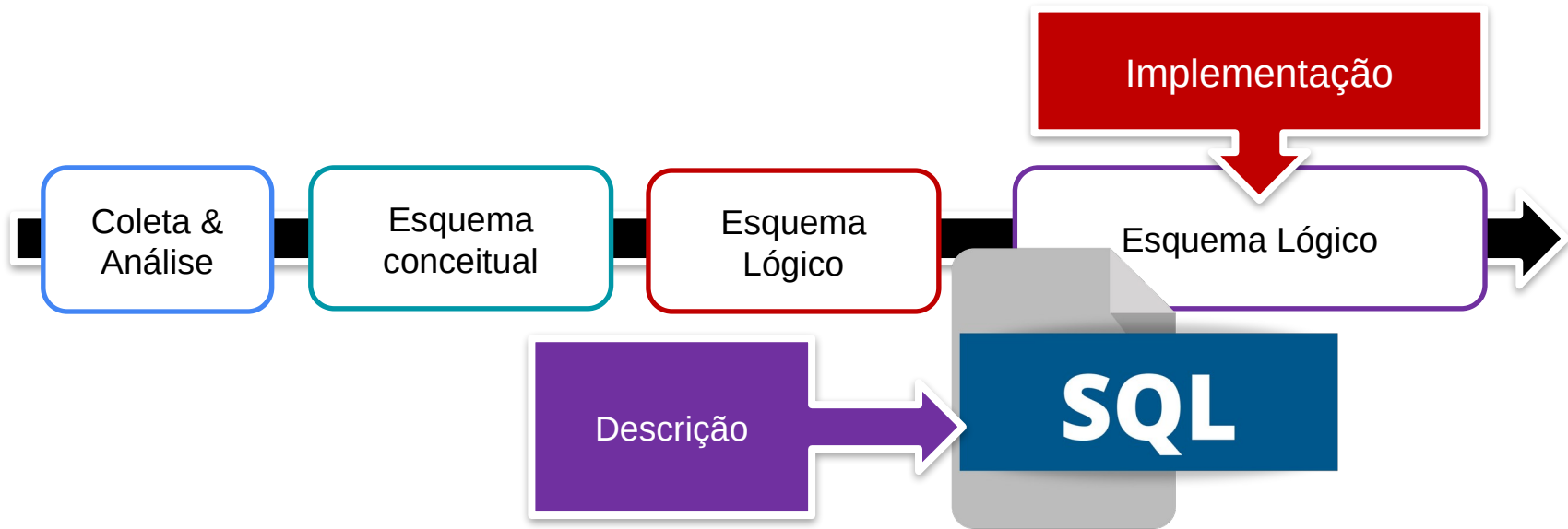
- Estrutura e Índices
- Organização e Caminhos de Arquivos
- Segurança, performance ...

Particionamento de tabelas

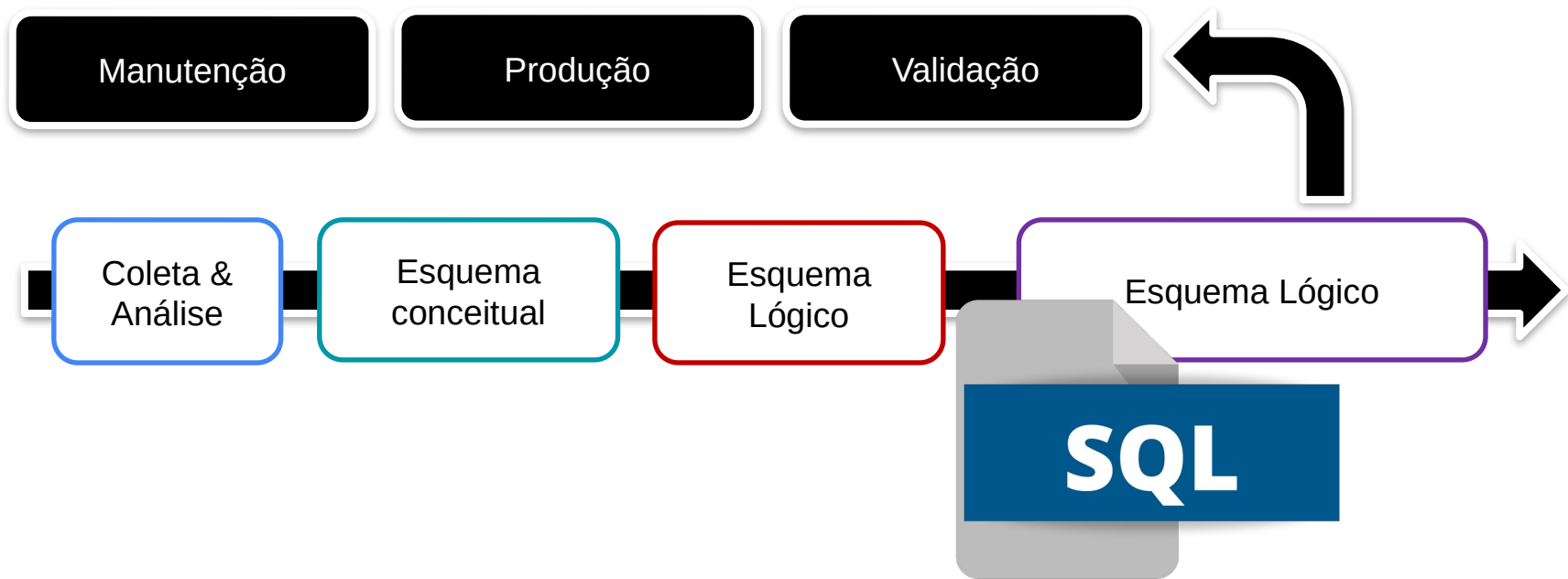


Diretamente ligado ao SGBD

# Projeto Lógico



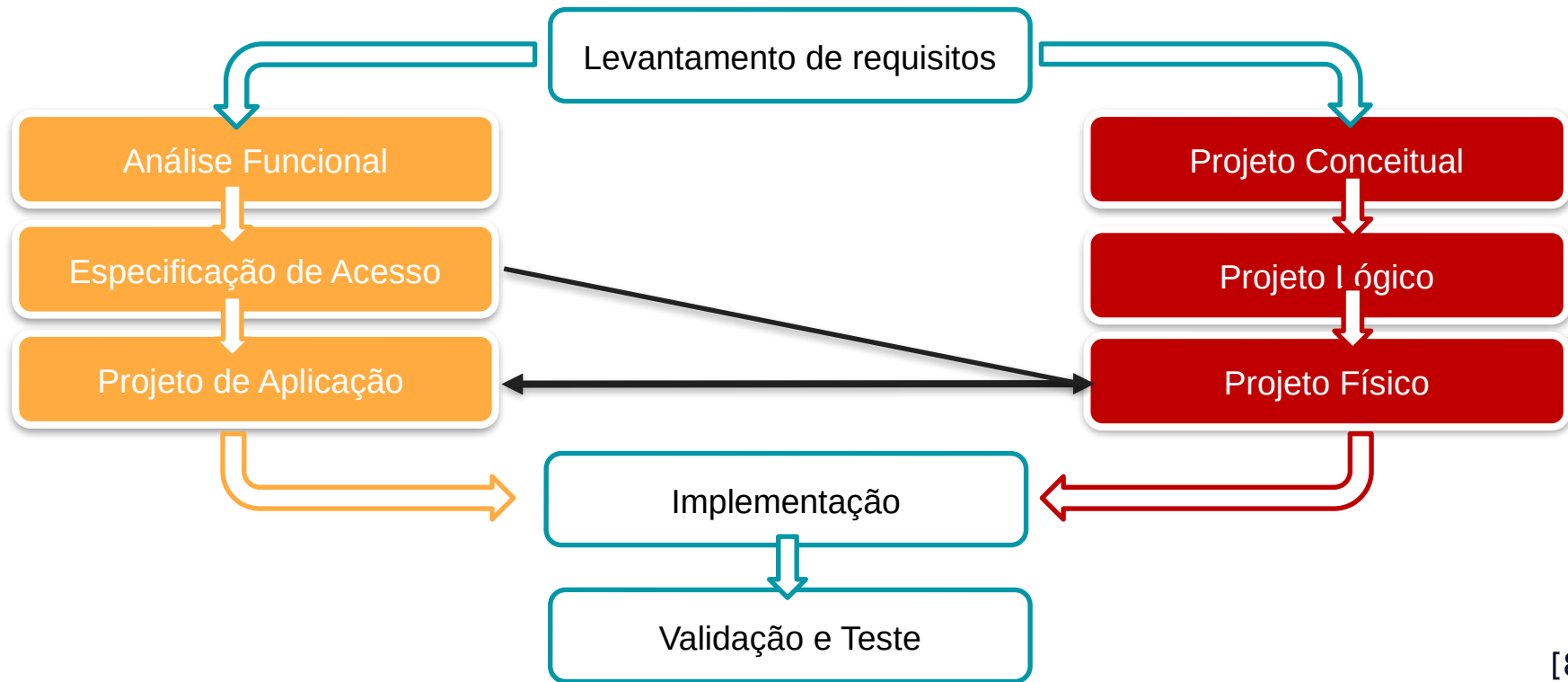
# Projeto Lógico



# Fases de desenvolvimento de BDs e Aplicações



# Desenvolvimento







# Desenvolvimento

Premissas

Levantamento de requisitos

Análise Funcional

Especificação de Acesso

Projeto de Aplicação

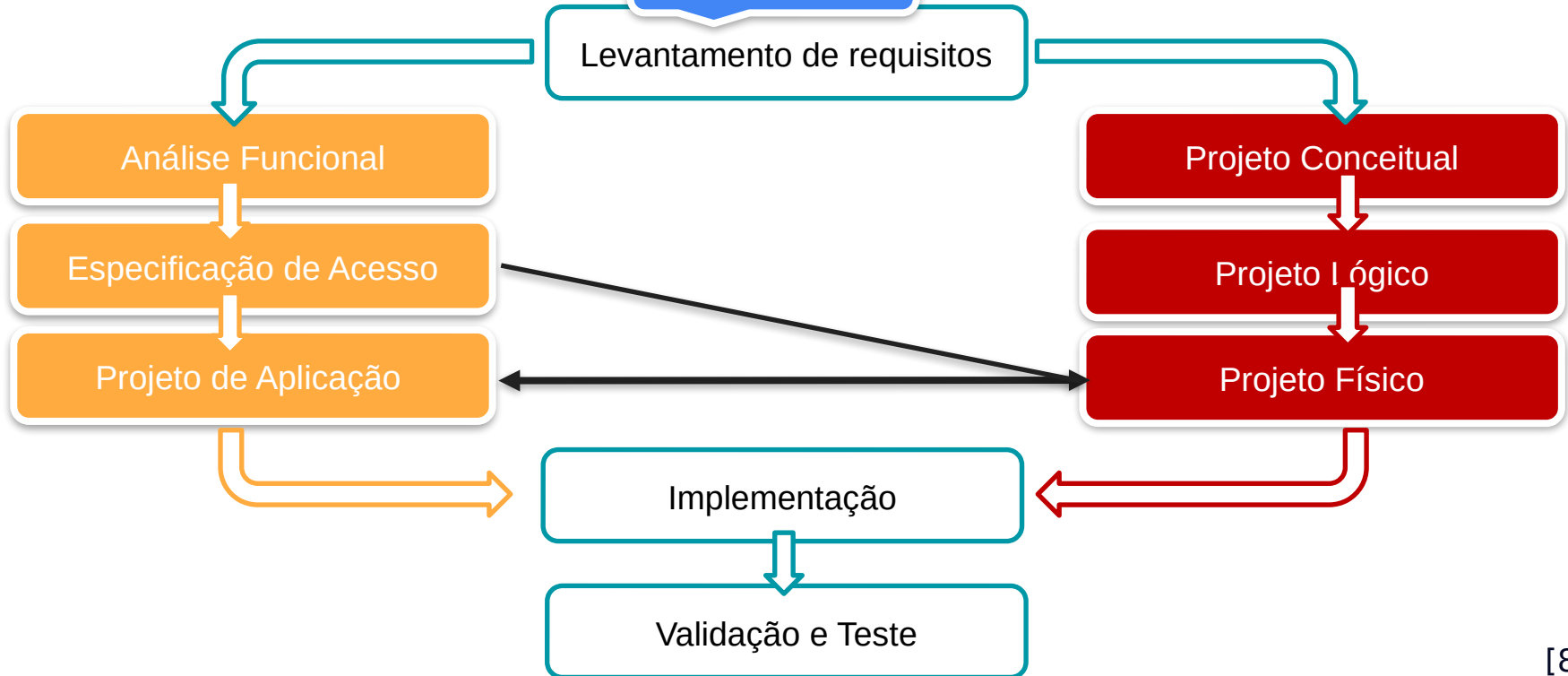
Projeto Conceitual

Projeto Lógico

Projeto Físico

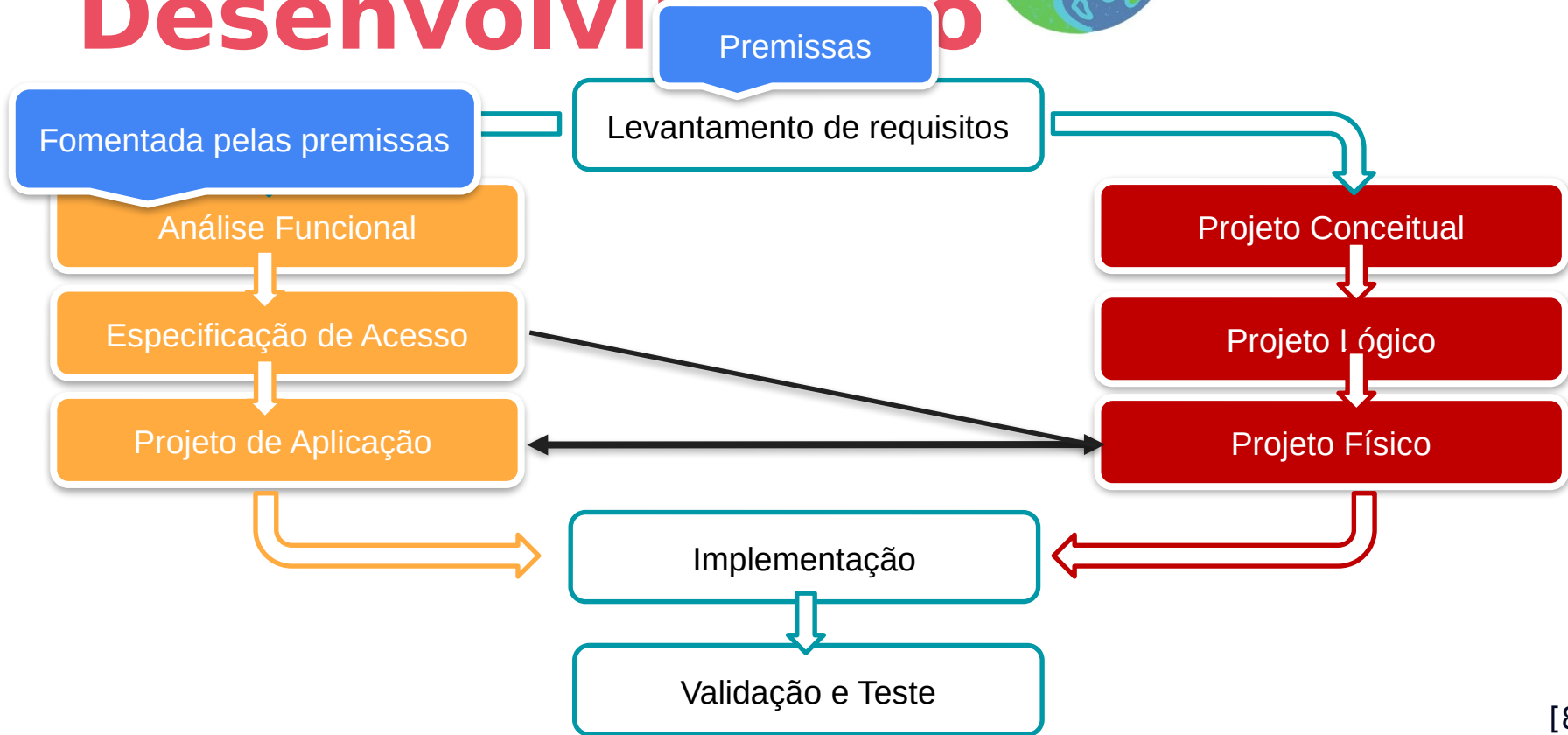
Implementação

Validação e Teste



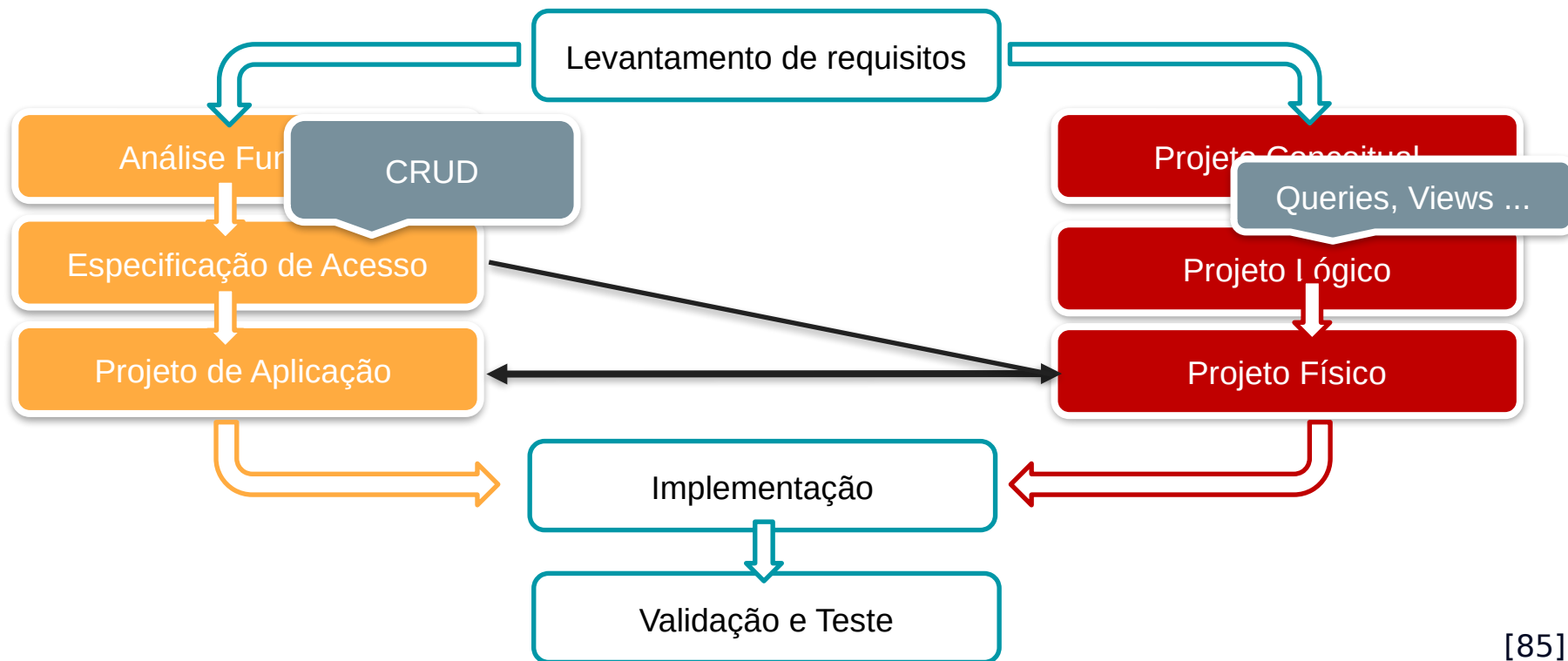


# Desenvolvimento

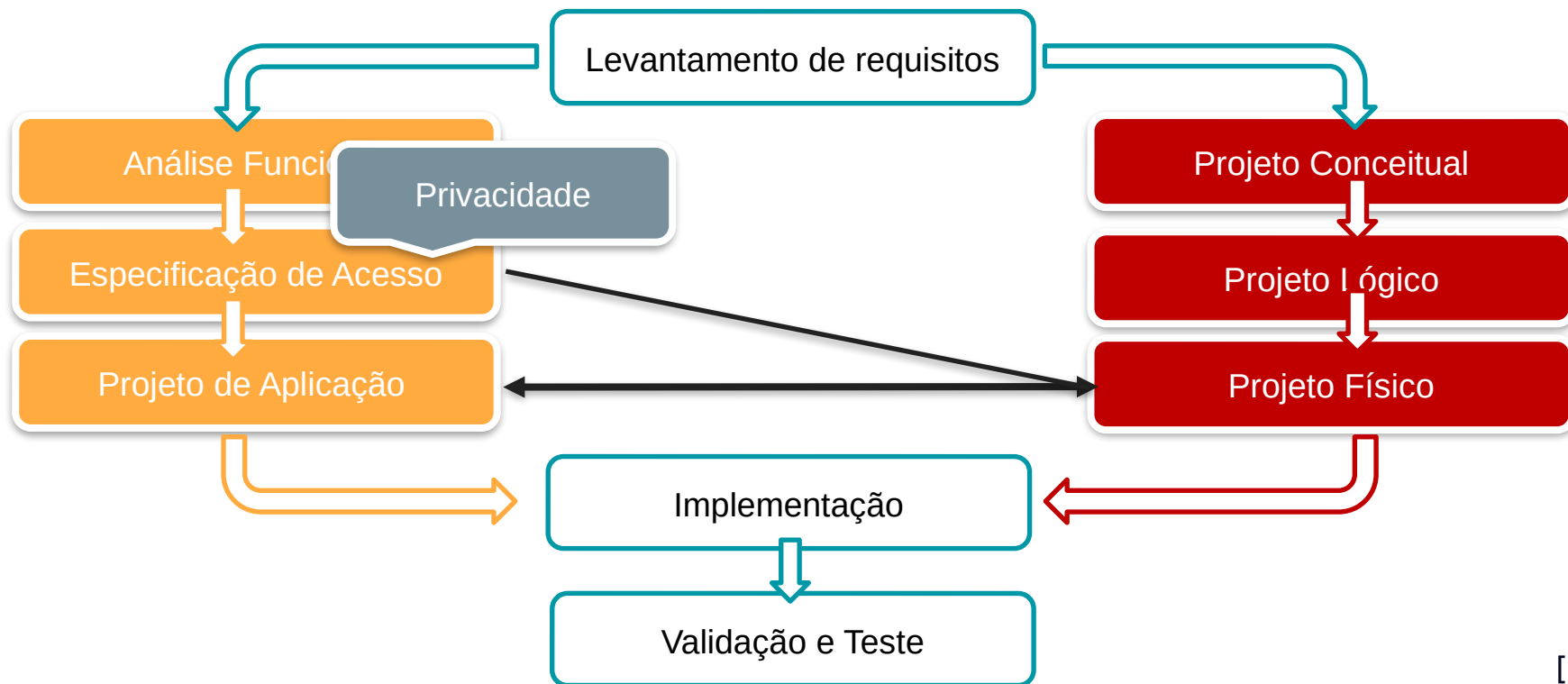


# Desenvolvimento

Regra 20x80

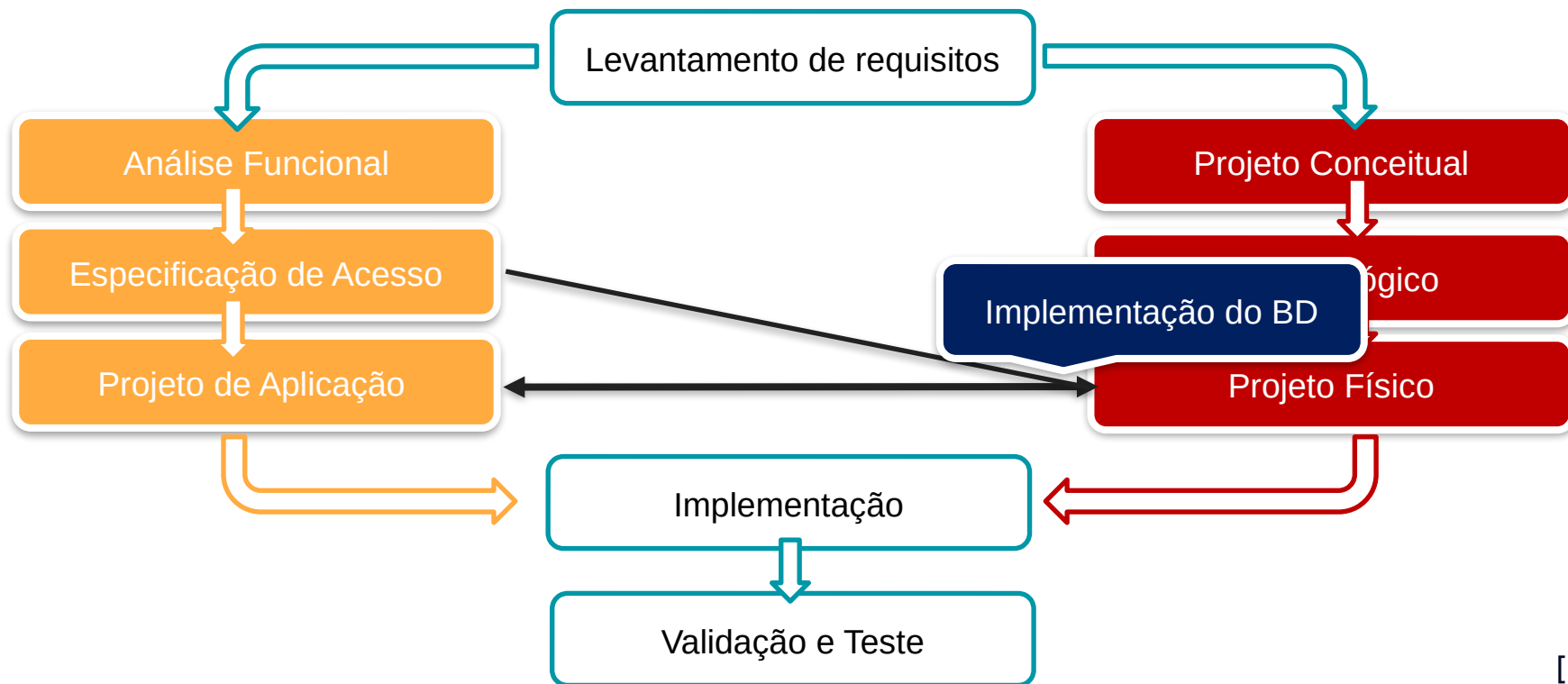


# Desenvolvimento

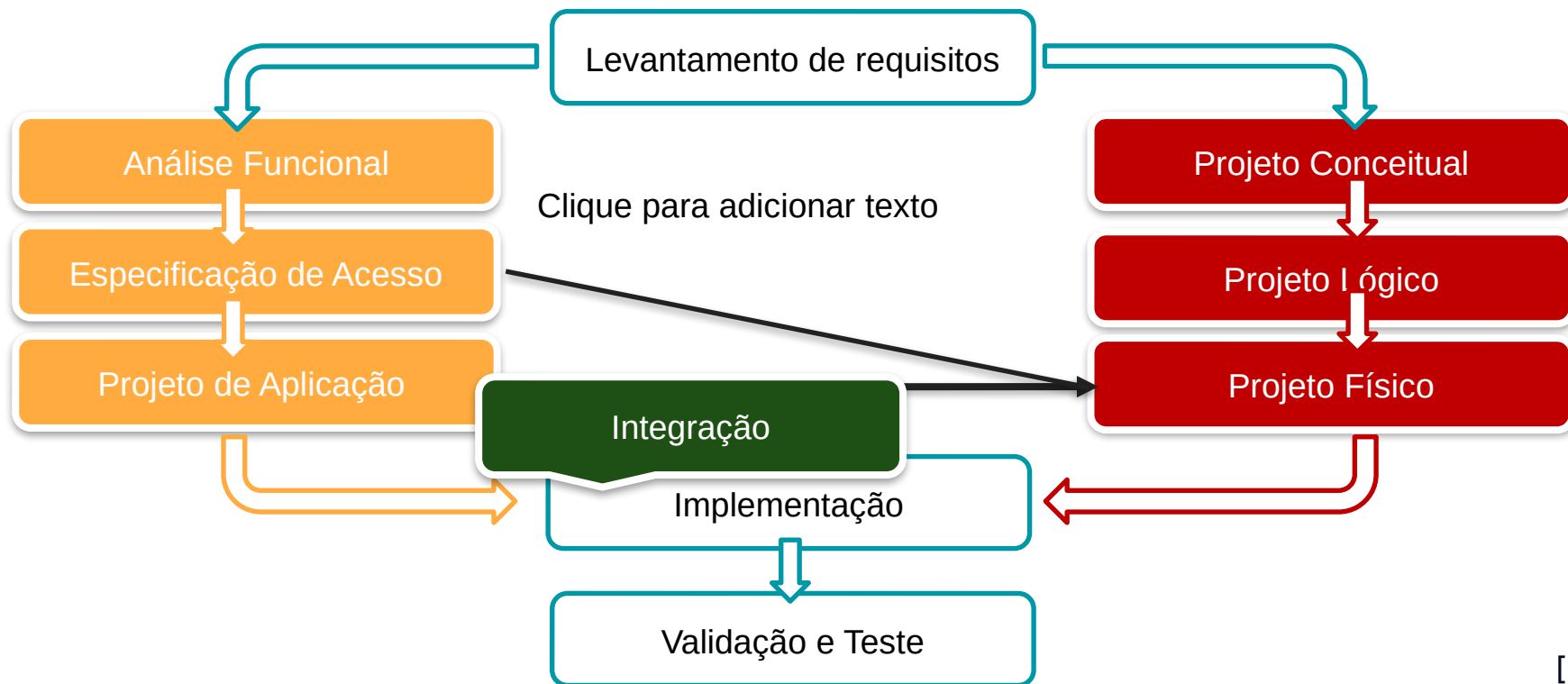


Conhece a aplicação

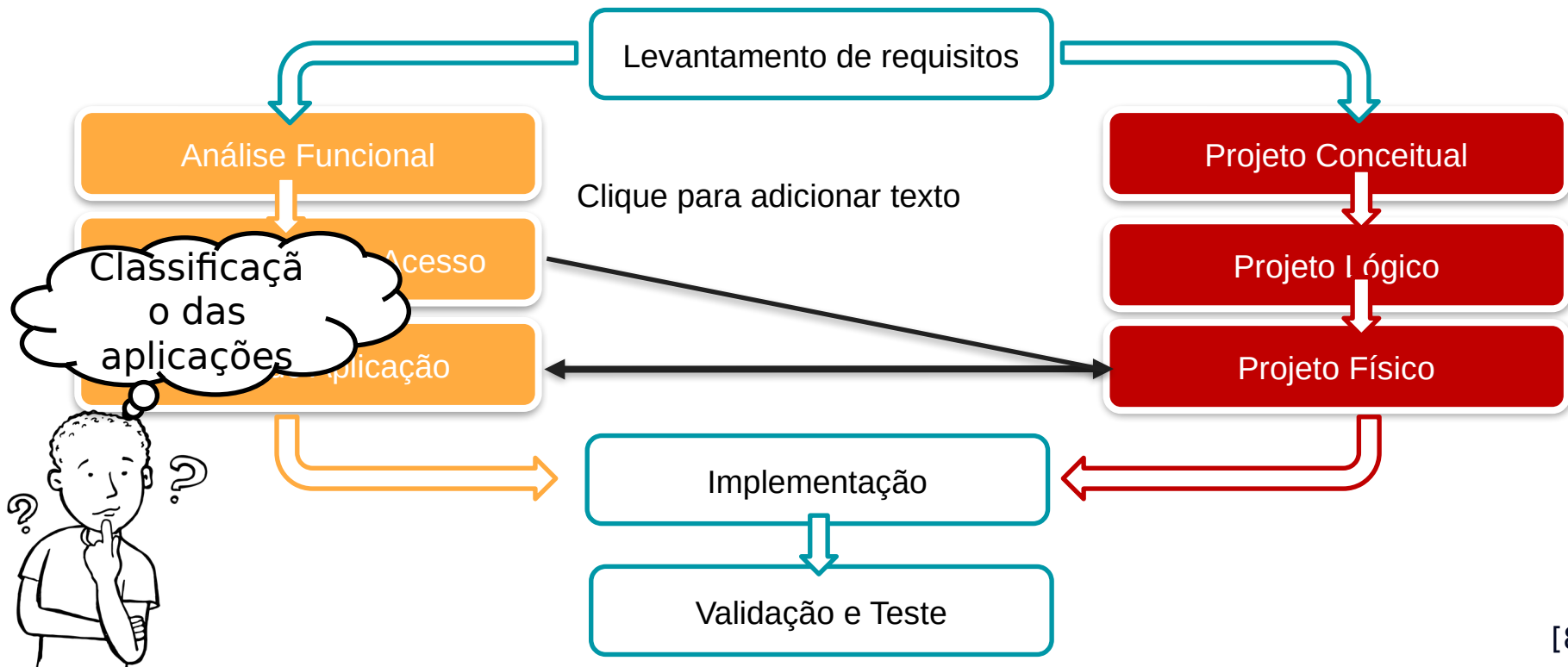
# Desenvolvimento



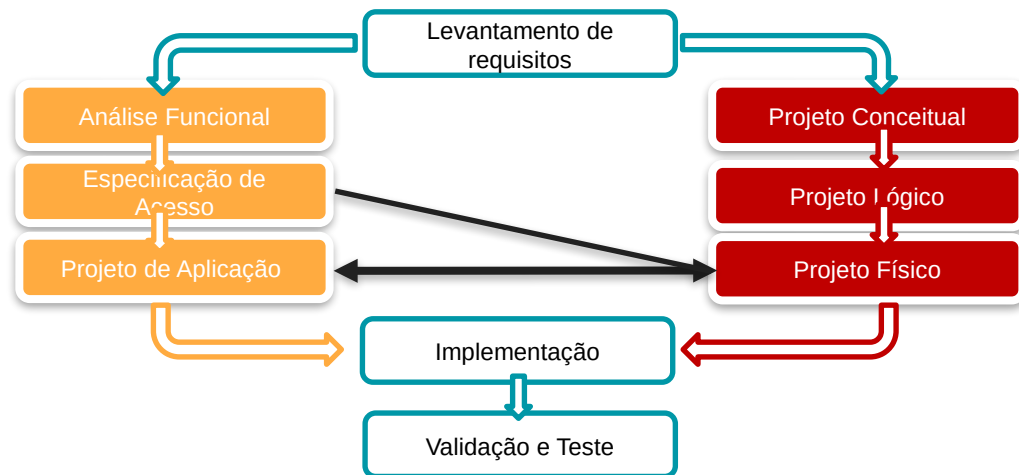
# Desenvolvimento



# Desenvolvimento



# Aplicações



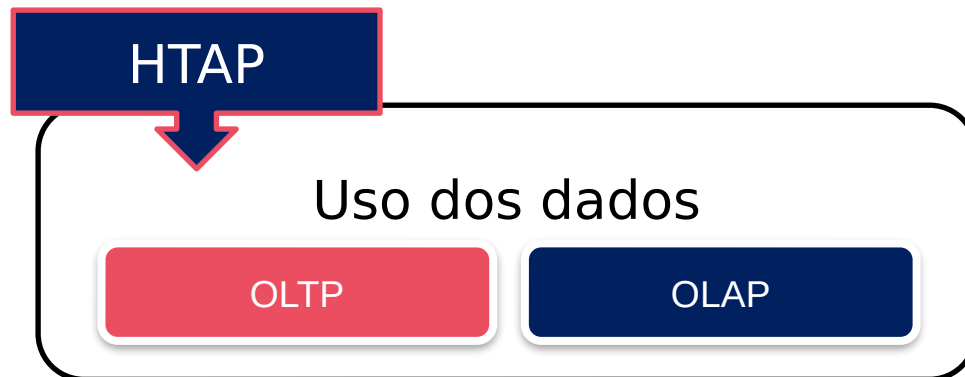
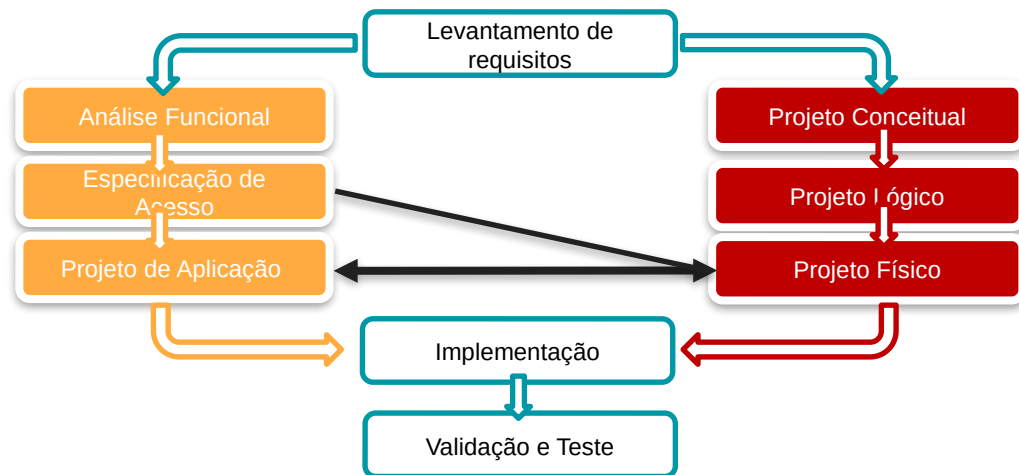
## Uso dos dados

OLTP

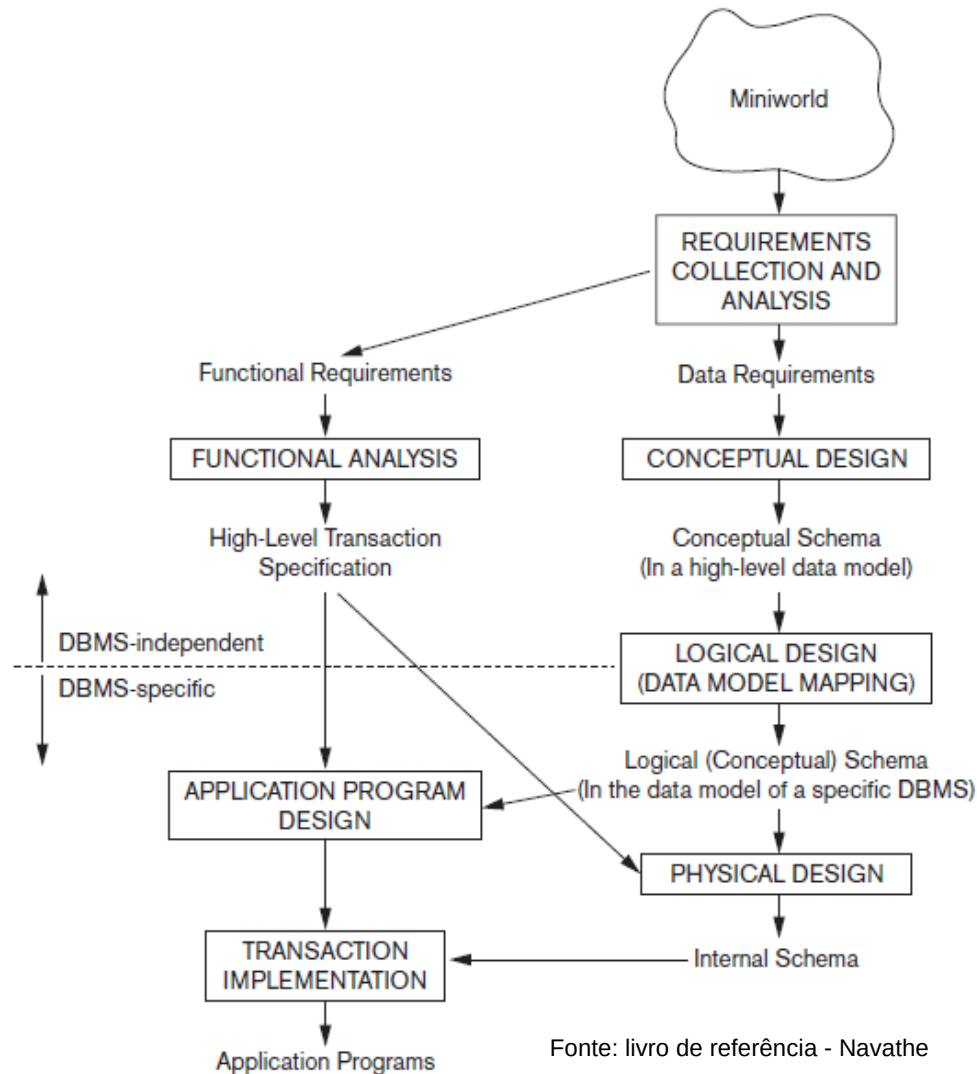
OLAP



# Aplicações



# Resumindo

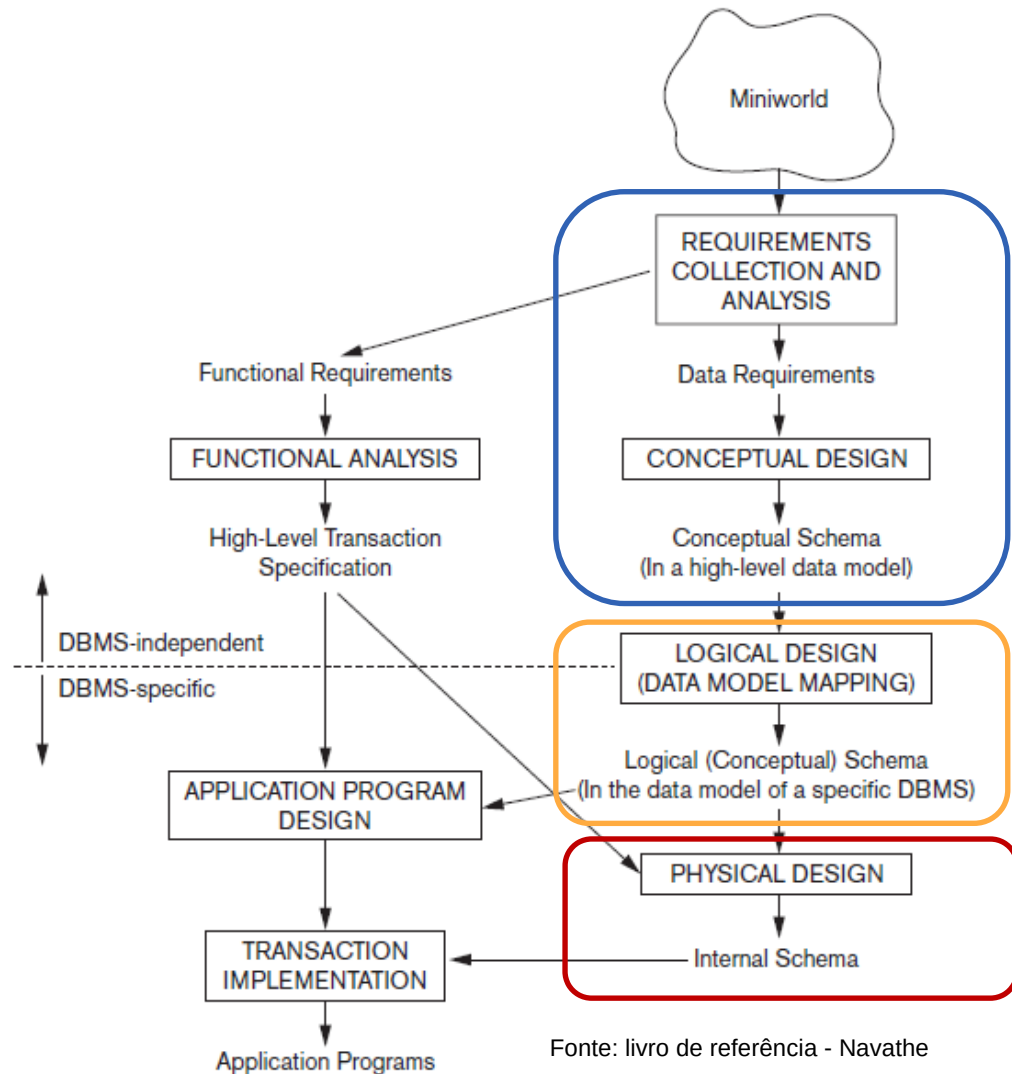


# Resumindo

Modelo ER

Modelo Relacional

SGBD Relacional



# Aplicação - Modelagem dos dados



# Exemplo

Objetivo: rastreamento

Company

Empregados

Projetos

Departamentos

# Exemplo

Objetivo: rastreamento



Company

Empregados

Projetos

Departamentos

Levantamento de  
dados e requisitos

# Exemplo

Organização:

Departamentos

Company

- Nome, n°, gerente (empregado)

Rastrear?

- Data de início do gerente & locais

Descrição do  
mini-mundo

# Exemplo

Organização:

Departamentos

Company

- Nome, n°, gerente (empregado)

Rastrear?

- Data de início do gerente & locais

Descrição do  
mini-mundo



# Exemplo

Qual a função

Departamentos

- Projetos – 1 ou +

Características

- Nome, nº, localização

Company

Descrição do  
mini-mundo

# Exemplo

Qual a função

Departamentos

- Projetos – 1 ou +

Características

Projetos

- Nome, nº, localização

Company

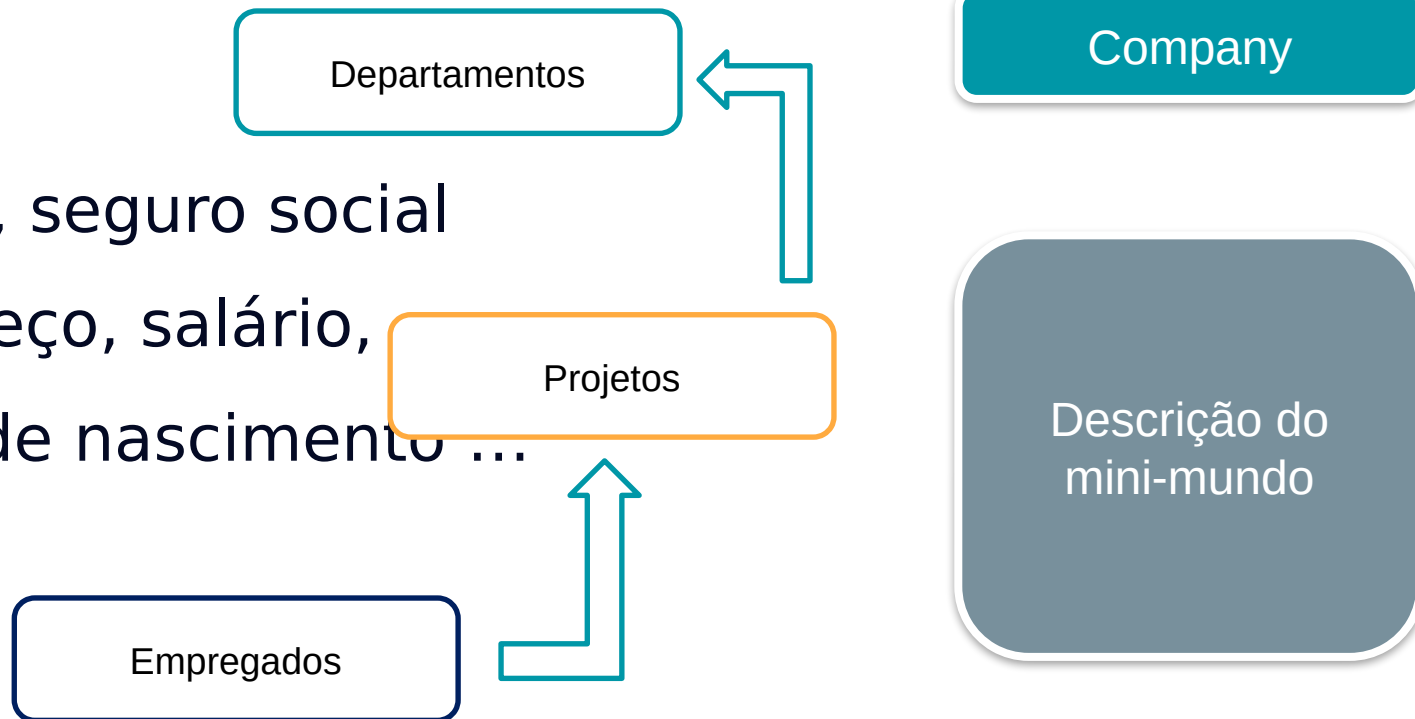
Descrição do  
mini-mundo

# Exemplo

Nome, seguro social

Endereço, salário,

Data de nascimento ...

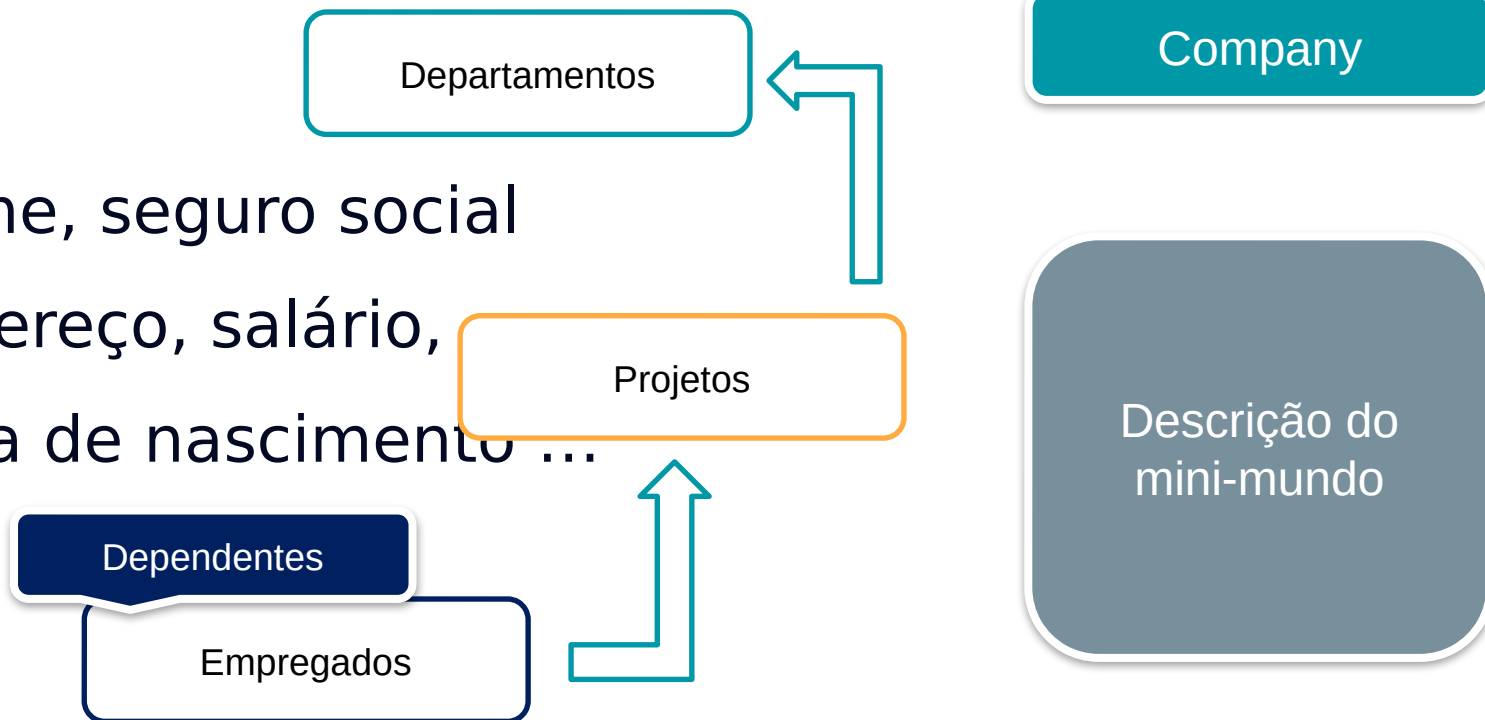


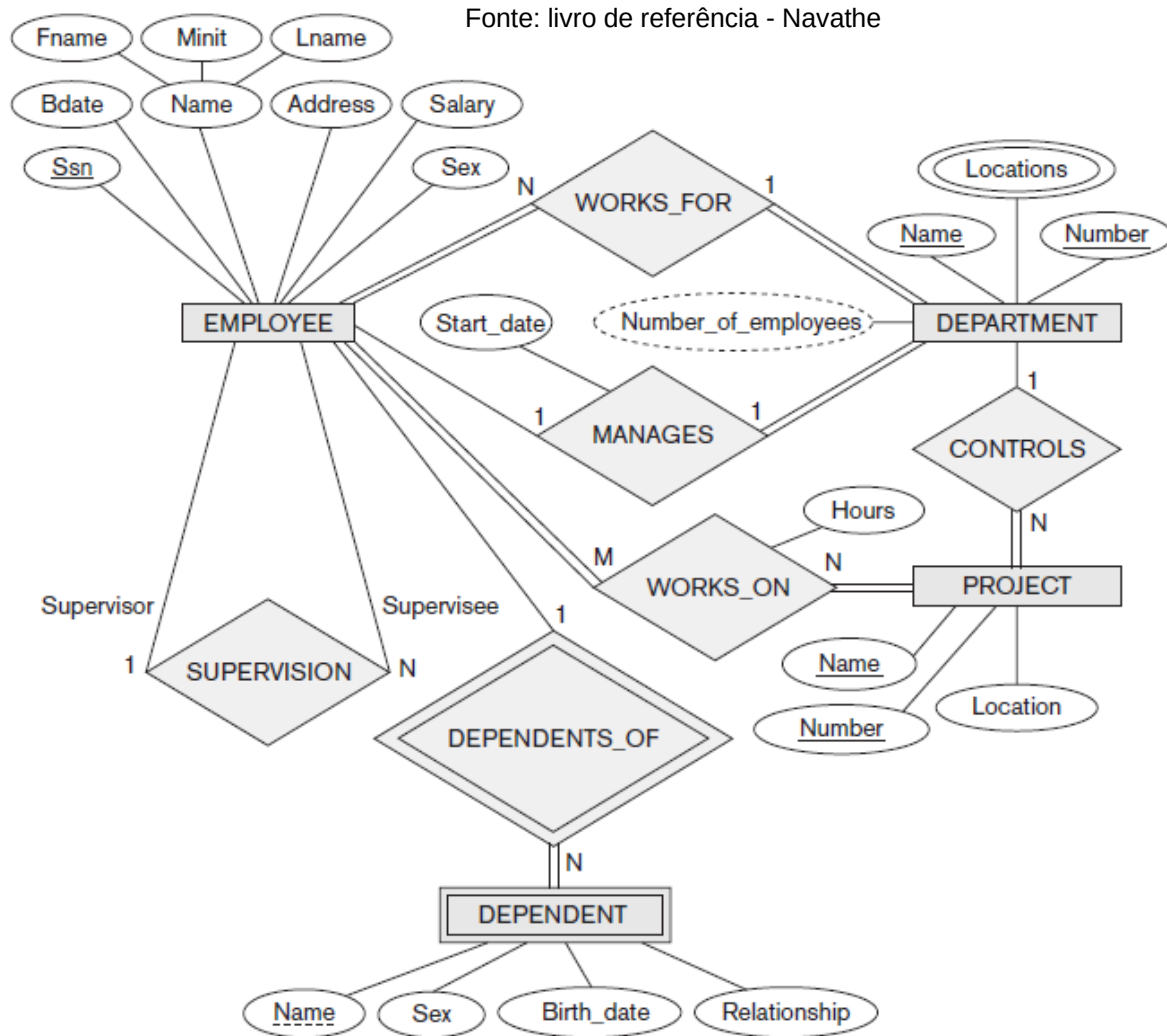
# Exemplo

Nome, seguro social

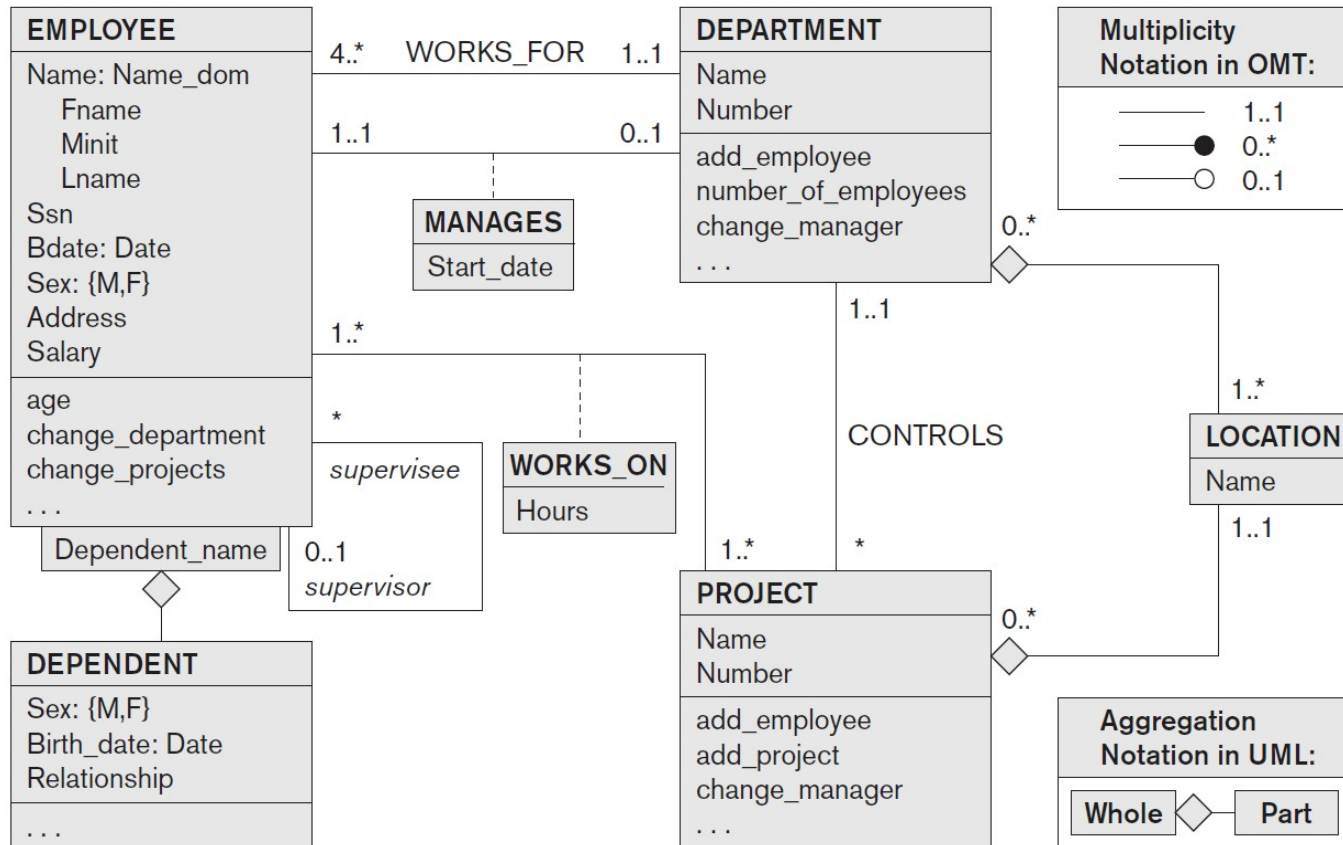
Endereço, salário,

Data de nascimento ...





Company



## EMPLOYEE

Fname	Minit	Lname	<u>Ssn</u>	Bdate	Address	Sex	Salary	Super_ssn	Dno
-------	-------	-------	------------	-------	---------	-----	--------	-----------	-----

## DEPARTMENT

Dname	<u>Dnumber</u>	Mgr_ssn	Mgr_start_date
-------	----------------	---------	----------------



## DEPT\_LOCATIONS

<u>Dnumber</u>	<u>Dlocation</u>
----------------	------------------

Company

## PROJECT

Pname	<u>Pnumber</u>	Plocation	Dnum
-------	----------------	-----------	------

## WORKS\_ON

<u>Essn</u>	<u>Pno</u>	Hours
-------------	------------	-------

## DEPENDENT

<u>Essn</u>	<u>Dependent_name</u>	Sex	Bdate	Relationship
-------------	-----------------------	-----	-------	--------------

**Figure 5.5**

Schema diagram for the COMPANY relational database schema.

## Company

## DEPARTMENT

Dname	<u>Dnumber</u>	Mgr_ssn	Mgr_start_date
Research	5	333445555	1988-05-22
Administration	4	987654321	1995-01-01
Headquarters	1	888665555	1981-06-19


 Instâncias

## EMPLOYEE

Fname	Minit	Lname	<u>Ssn</u>	Bdate	Address	Sex	Salary	Super_ssn	Dno
John	B	Smith	123456789	1965-01-09	731 Fondren, Houston, TX	M	30000	333445555	5
Franklin	T	Wong	333445555	1955-12-08	638 Voss, Houston, TX	M	40000	888665555	5
Alicia	J	Zelaya	999887777	1968-01-19	3321 Castle, Spring, TX	F	25000	987654321	4
Jennifer	S	Wallace	987654321	1941-06-20	291 Berry, Bellaire, TX	F	43000	888665555	4
Ramesh	K	Narayan	666884444	1962-09-15	975 Fire Oak, Humble, TX	M	38000	333445555	5
Joyce	A	English	453453453	1972-07-31	5631 Rice, Houston, TX	F	25000	333445555	5
Ahmad	V	Jabbar	987987987	1969-03-29	980 Dallas, Houston, TX	M	25000	987654321	4
James	E	Borg	888665555	1937-11-10	450 Stone, Houston, TX	M	55000	NULL	1