



DESENVOLVIMENTO DE BASES DE DADOS

DIAGRAMA E-R | MODELO DE DADOS

OBJECTIVOS

- Base de Dados – Definição
- Fases
- Diagrama Entidade-Relação
- Modelo de Dados
- Normalização

OBJECTIVOS

- Base de Dados – Definição
- Fases
- Diagrama Entidade-Relação
- **Modelo de Dados**
- Normalização

MODELO DE DADOS

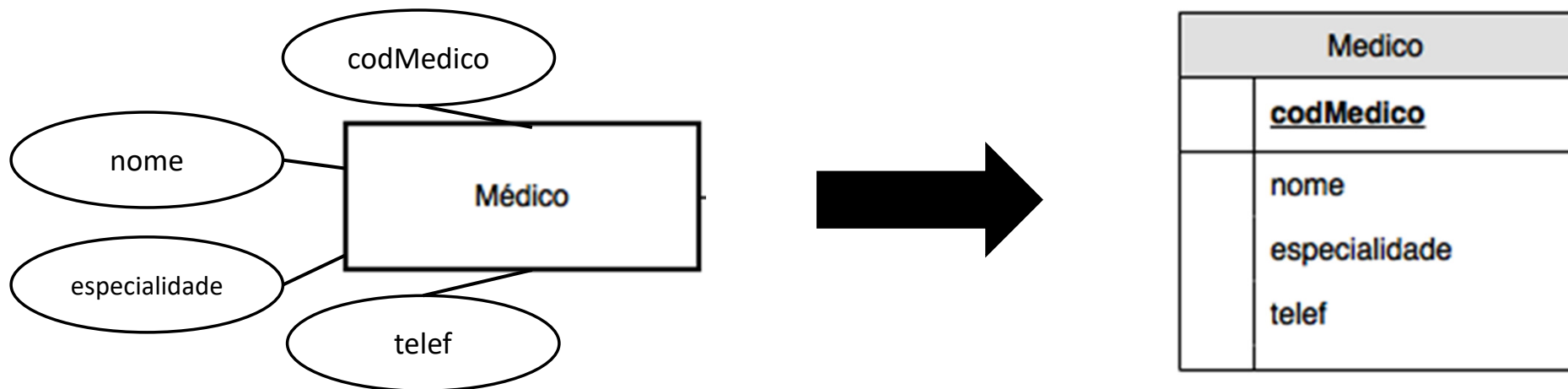
- É um conjunto de regras e métodos para descrever os dados (entidades), as relações entre cada um deles, e as restrições impostas aos dados de uma organização.
- A modelação, sob a ótica relacional, consiste na execução dos seguintes passos:
 - Deteção das entidades relevantes
 - Elaboração de um diagrama E-R
 - Levantamento da informação associada a cada entidade
 - Desenho do esquema das relações.

MODELO DE DADOS

- É a representação visual dos conjuntos de dados de uma empresa e a conexão entre eles.
- Apoia no desenvolvimento dos sistemas de informação.
- Base onde definimos e estruturamos os dados no contexto de processos empresariais relevantes.

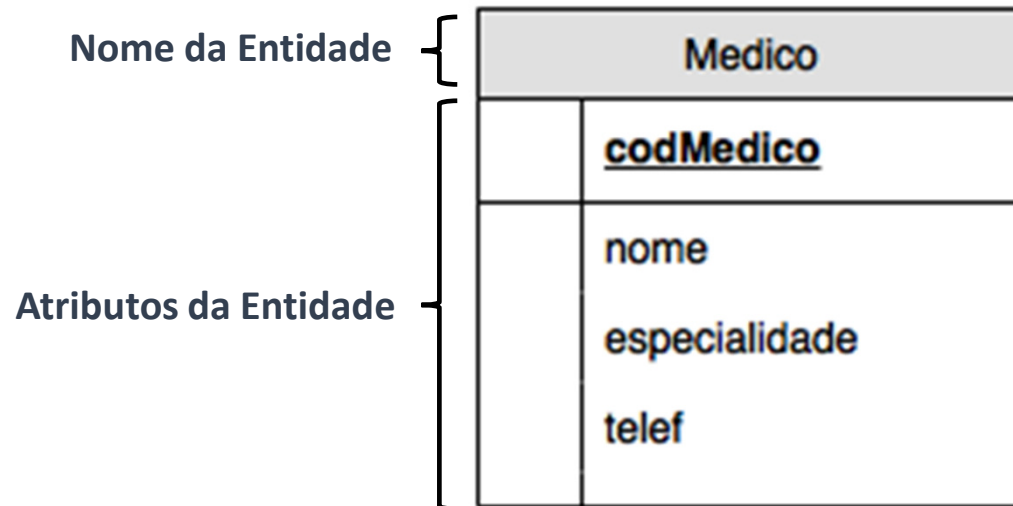
MODELO DE DADOS

- Baseia-se no princípio em que todos os dados estão armazenados em tabelas, tabelas estas que também são chamadas normalmente de relações.



MODELO DE DADOS

- EXEMPLO

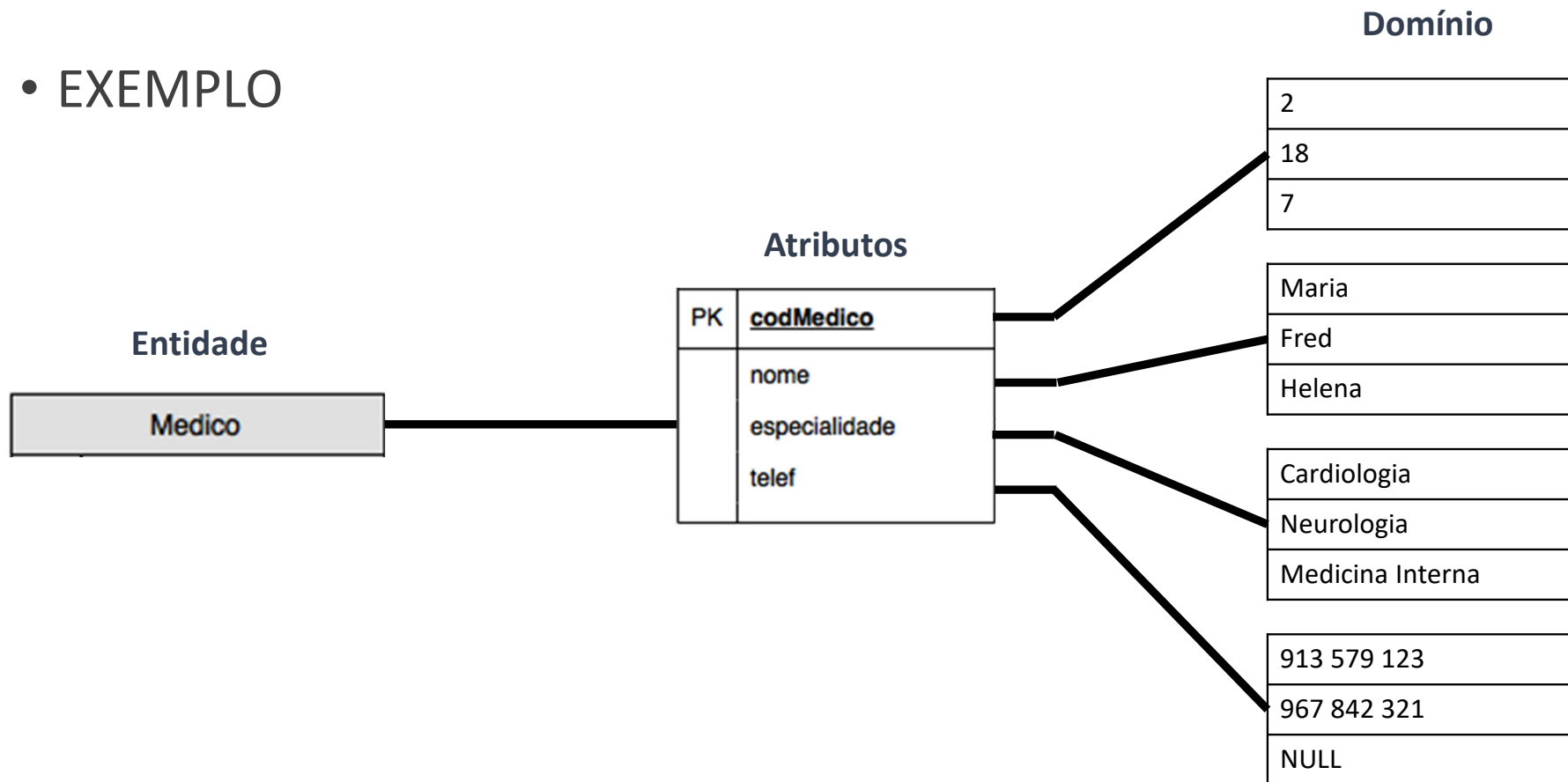


DOMINIO DE VALORES

- É o conjunto de valores possíveis para cada um dos atributos de uma dada tabela.
- Dentro do domínio pode ainda incluir um valor especial nos domínios que é o NULL.
 - Utilizado quando um atributo não possui valor ou o seu valor não é conhecido.

DOMINIO DE VALORES

- EXEMPLO



DOMINIO DE VALORES

- Os valores no domínio de um atributo são atômicos (indivisíveis/indecomponíveis).

Medico		Atómico?	
codMedico	nome	especialidade	telef
2	Maria Cardoso	Cardiologia	913 579 123
18	Fred Antunes	Neurologia	967 842 321
7	Helena Magalhães	Medicina Interna	NULL

DOMINIO DE VALORES

- Os valores no domínio de um atributo são atômicos (indivisíveis/indecomponíveis).

Medico

codMedico	nome	especialidade	telef
2	Maria Cardoso	Cardiologia	913 579 123
18	Fred Antunes	Neurologia	967 842 321
7	Helena Magalhães	Medicina Interna	NULL

DOMINIO DE VALORES

- Os valores no domínio de um atributo são atômicos (indivisíveis/indecomponíveis).

Medico

codMedico	nome	sobrenome	especialidade	telef
2	Maria	Cardoso	Cardiologia	913 579 123
18	Fred	Antunes	Neurologia	967 842 321
7	Helena	Magalhães	Medicina Interna	NULL

DOMINIO DE VALORES

- Os valores no domínio de um atributo são atômicos (indivisíveis/indecomponíveis).

Cliente

codCliente	nome	endereço	telef
6	Maria	Rua 25 Abril 78, 4400-100, Rio Tinto	913 579 123
20	Fred	Rua Fernão Magalhães 31, 4000-054, Porto	967 842 321
31	Helena	Avenida Combatentes 3345 7, 1º Frente, 4100-032, Porto	NULL

DOMINIO DE VALORES

- Os valores no domínio de um atributo são atômicos (indivisíveis/indecomponíveis).

Cliente

codCliente	nome	morada	porta	andar	codpostal	localidade	telef
6	Maria	Rua 25 Abril	78	NULL	4400-100	Rio Tinto	913 579 123
20	Fred	Rua Fernão Magalhães	31	NULL	4000-054	Porto	967 842 321
31	Helena	Avenida Combatentes	3345	1º Frente	4100-032	Porto	NULL

REGRAS DE INTEGRIDADE

- Integridade de Domínio: O valor de um atributo de uma tabela está contido no domínio desse atributo, nessa tabela.

Medico

codMedico	nome	especialidade	telef
2	Maria	Cardiologia	913 579 123
18	Fred	Neurologia	967 842 321
7	Helena	Medicina Interna	GHIQWEU

MODELO DE DADOS

Diagram illustrating a data model table structure:

Medico			
codMedico	nome	especialidade	telef
2	Maria	Cardiologia	913 579 123
18	Fred	Neurologia	967 842 321
7	Helena	Medicina Interna	NULL

Labels and annotations:

- Coluna ou Atributo** (Green bracket above the header row)
- Linha ou Tuplo** (Red bracket to the left of the data rows)
- Tabela ou Relação** (Black bracket below the entire table structure)

MODELO DE DADOS

- É baseado no conceito de **relação**, onde uma entidade é uma **tabela de valores**.
- Uma tabela de valores pode ser vista como um conjunto de linhas ou **tuplos**.
- Cada tuplo é identificado por um conjunto de colunas ou **atributos**.
- Uma base de dados é representada como um **conjunto de relações**.

MODELO DE DADOS

- TABELA/ENTIDADE
 - Objectos do mundo real e com existência independente sobre os quais se pretende guardar informação.
 - Exemplos:
 - Aluno,
 - Disciplina,
 - Cliente,
 - Factura
 - Etc.

MODELO DE DADOS

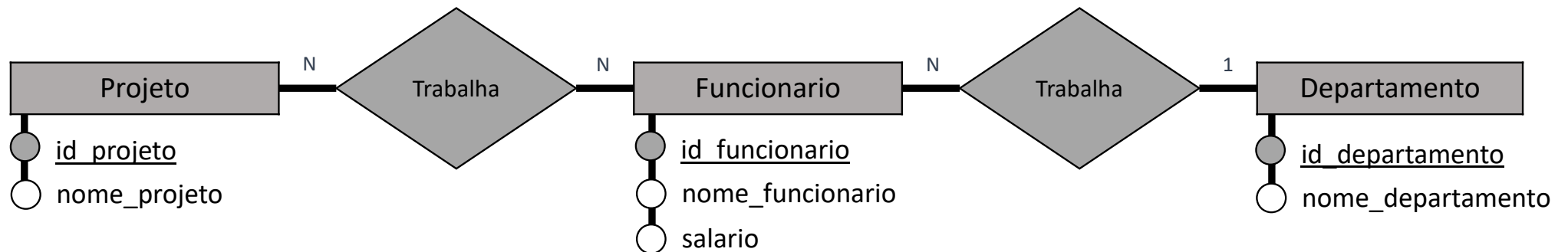
- ATRIBUTOS
 - Dados elementares que caracterizam as entidades e as relações.
 - Exemplo:
 - ALUNO= #Aluno + Nome + Telefone + ...

MODELO DE DADOS

- RELAÇÕES
 - Associações entre entidades estabelecidas de acordo com as necessidades de gestão.
 - Exemplo:
 - Inscricao (Aluno, Disciplina)

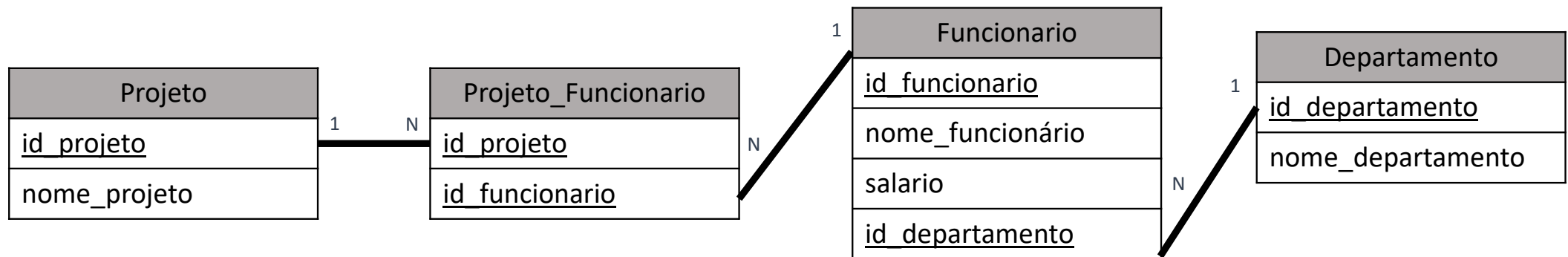
MODELO DE DADOS

- EXEMPLO: DIAGRAMA E-R



MODELO DE DADOS

- EXEMPLO: MODELO DE DADOS RELACIONAL



CHAVES

- É um atributo ou conjunto de atributos que identificam de forma única e inequívoca cada linha (registo) da tabela.
- Está intimamente relacionado ao conceito de índices e tabelas.
- A escolha da chave começa pela análise dos potenciais atributos que auxiliam nesse sentido.

CHAVES

- **Chave Candidata** – atributo ou conjunto de atributos com potencial para identificar inequivocamente cada linha da tabela.

CHAVES

ID Aluno	Primeiro Nome	Ultimo Nome
000345	António	Ramos
000483	Fernanda	Cunha
000364	Liliana	Mendes
000571	Tiago	Santos
000282	Zulmira	Cardoso
000431	António	Ramiro
001982	Nilton	Antunes

CHAVES

Chaves Candidatas

ID Aluno	Primeiro Nome	Ultimo Nome
000345	António	Ramos
000483	Fernanda	Cunha
000364	Liliana	Mendes
000571	Tiago	Santos
000282	Zulmira	Cardoso
000431	António	Ramiro
001982	Nilton	Antunes

CHAVES

- **Chave Primária** – é escolhida de entre as chaves candidatas.
- **Super Chave/Chave Composta** – associação de um ou mais atributos cujos valores, em conjunto, identificam univocamente cada tuplo.

CHAVES

Chave Primária



ID Aluno	<u>Primeiro Nome</u>	<u>Ultimo Nome</u>
000345	António	Ramos
000483	Fernanda	Cunha
000364	Liliana	Mendes
000571	Tiago	Santos
000282	Zulmira	Cardoso
000431	António	Ramiro
001982	Nilton	Antunes

CHAVES

Chave Primária



<u>ID Aluno</u>	Primeiro Nome	Ultimo Nome
000345	António	Ramos
000483	Fernanda	Cunha
000364	Liliana	Mendes
000571	Tiago	Santos
000282	Zulmira	Cardoso
000431	António	Ramiro
001982	Nilton	Antunes

CHAVES

- **Chave Estrangeira** – (ou chave importada) atributo cujo valor coincide com a chave primária de outra tabela e cria o relacionamento entre tabelas.

CHAVES

Chave Primária

<u>ID Aluno</u>	Primeiro Nome	Ultimo Nome	<u>ID Curso</u>
000345	António	Ramos	001
000483	Fernanda	Cunha	002
000364	Liliana	Mendes	001
000571	Tiago	Santos	001
000282	Zulmira	Cardoso	003
000431	António	Ramiro	002
001982	Nilton	Antunes	004

Chave Estrangeira

Chave Primária

<u>ID Curso</u>	Curso
001	Engenharia Informática
002	Direito
003	Psicologia
004	Engenharia Mecânica

N 1

CHAVES

- Todas as tabelas devem conter uma chave primária (simples ou composta);
- Entre uma chave composta ou simples, optar pela simples;
- Usar identificadores numéricos em vez de caracteres, para economizar recursos e aumentar a performance de busca;
- Cuidado a usar chaves naturais;

CHAVES

- EXEMPLO: Chave Natural



REGRAS DE INTEGRIDADE

- Integridade de Entidade: Os componentes da chave primária de uma tabela são únicos e não nulos.

Aluno


<u>ID Aluno</u>	Primeiro Nome	Ultimo Nome
000345	António	Ramos
000483	Fernanda	Cunha
000483	Liliana	Mendes
000571	Tiago	Santos
000282	Zulmira	Cardoso
NULL	António	Ramiro
001982	Nilton	Antunes

CARDINALIDADE

- CARDINALIDADE

- Corresponde ao número (mínimo e máximo) de vezes que cada ocorrência da entidade pode participar na relação.
 - 1,1 – cada ocorrência da entidade participa uma e só uma vez na relação
 - 1,n ou n,1 – cada ocorrência da entidade participa pelo menos uma vez na relação
 - n,n – várias ocorrências da entidade participam várias vezes na relação – **Esta relação não pode ser representada num Modelo de Dados.**

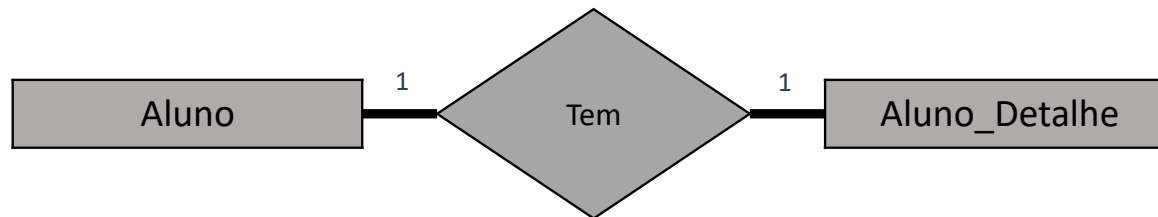
SIMBOLOGIA

• 1 

• n 

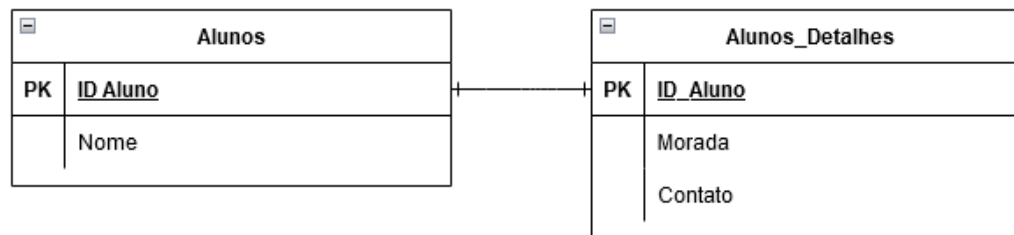
CARDINALIDADE

- 1, 1



CARDINALIDADE

- 1, 1



Aluno		Aluno_Detalhe		
(PK) idAluno	nome	(PK) idAluno	morada	contacto
2	Ramos, António	2	Rua dos Combatentes 25, 4400	922 222 333
7	Cunha, Fernanda	7	Rua 25 de Abril 17, 4325	933 333 333
8	Mendes, Liliana	8	Rua Dr Rodrigo Manuel 2, 2300	911 111 111
12	Rodrigues, Lucas	12	Avenida Costa Antunes 374, 4000	966 666 666

CARDINALIDADE

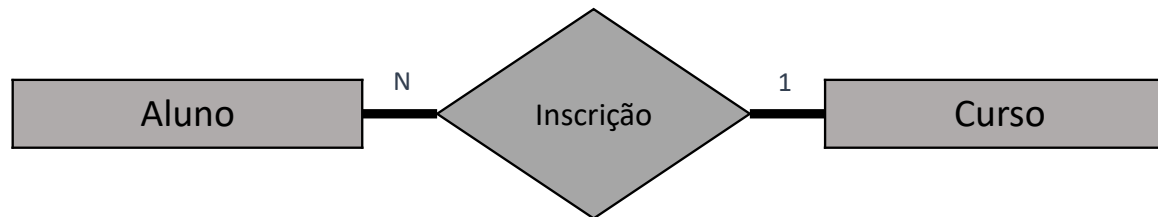
- 1, 1

Alunos	
PK	<u>ID Aluno</u>
	Nome Morada Contacto

Aluno			
idAluno	nome	morada	contacto
2	Ramos, António	Rua dos Combatentes 25, 4400	922 222 333
7	Cunha, Fernanda	Rua 25 de Abril 17, 4325	933 333 333
8	Mendes, Liliana	Rua Dr Rodrigo Manuel 2, 2300	911 111 111
12	Rodrigues, Lucas	Avenida Costa Antunes 374, 4000	966 666 666

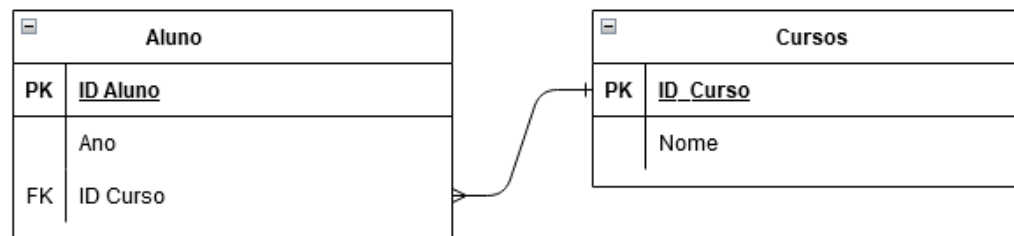
CARDINALIDADE

- 1, n



CARDINALIDADE

- 1, n

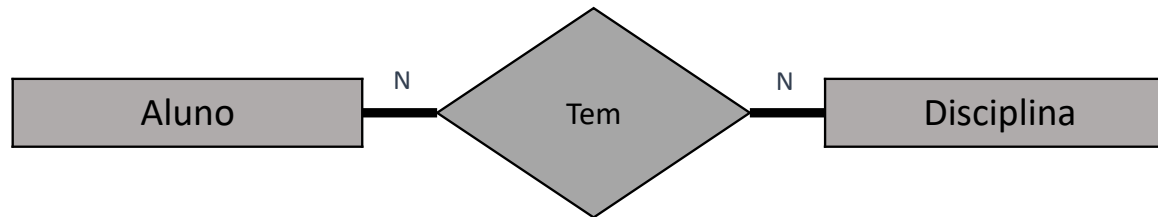


Aluno		
(PK) idAluno	ano	(FK) idCurso
2	2015	1
7	2014	2
8	2015	1
12	2017	1

Curso	
(PK) idCurso	nome
1	Direito
2	Engenharia
3	Desporto
4	Psicologia

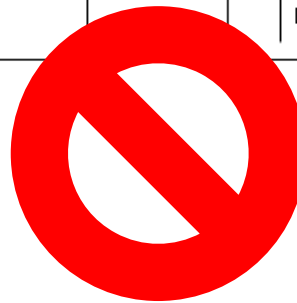
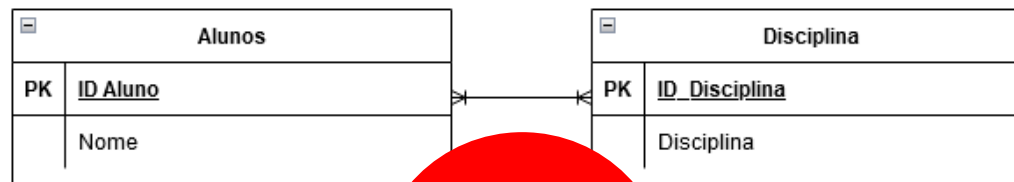
CARDINALIDADE

- n, n



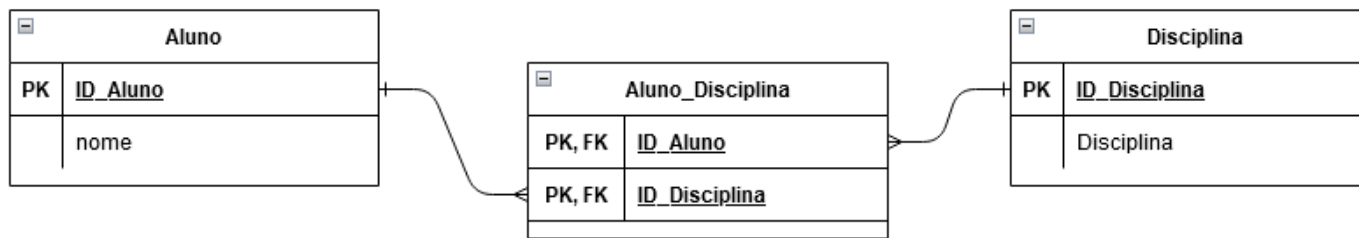
CARDINALIDADE

- n, n



CARDINALIDADE

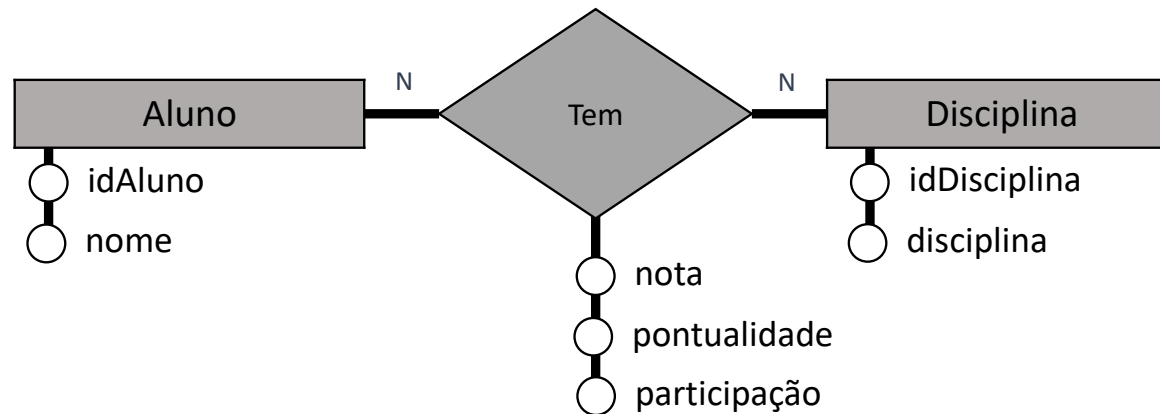
- n, n



Aluno		Aluno_Disciplina		Disciplina	
(PK) idAluno	nome	(PK FK) idAluno	(PK FK) idDisciplina	(PK) idDisciplina	idDisciplina
2	Ramos, António	2	3	1	Inglês
7	Cunha, Fernanda	2	1	2	Matemática
8	Mendes, Liliana	2	4	3	História
		7	2	4	Biologia
		7	3		
		8	2		
		8	4		

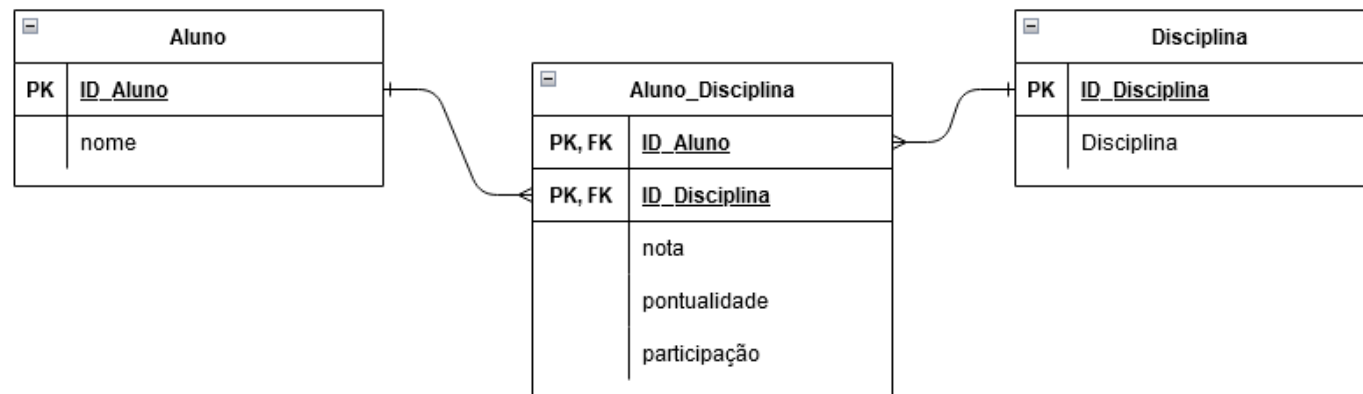
CARDINALIDADE

- n, n



CARDINALIDADE

- n, n



REGRAS DE INTEGRIDADE

- Integridade Referencial: Se numa relação o valor de uma chave estrangeira não é nulo terá de existir na relação onde essa chave é primária.

Aluno

<u>idAluno</u>	nome	apelido	<u>idCurso*</u>
000345	António	Ramos	002
000571	Tiago	Santos	002
000282	Zulmira	Cardoso	005
001982	Nilton	Antunes	007



Curso

<u>idCurso</u>	desc
002	Engenharia Mecânica
007	Auditoria

*Chave estrangeira

EXERCICIO

- Defina um Modelo de Dados para a oficina Pitlane que realiza manutenção de automóveis e deseja informatizar as suas ordens de serviço, sabemos que:
 - As ordens de serviço são compostas por um cliente, um carro, uma matricula, um numero de serviço, uma data, os produtos utilizados para arranjar o carro, e um técnico responsável;
 - Um cliente possui um nome, morada e contato;
 - Um carro tem uma marca (ex: Fiat, Mercedes), um modelo (ex: 500, 180d);
 - Um produto pode ser associado a inúmeros serviços;
 - É obrigatória a presença de apenas um técnico responsável em cada um dos arranjos e o mesmo pode estar em vários arranjos ao mesmo tempo.
 - Um técnico possui um nome.
 - Para cada produto alocado numa ordem serviço é necessário ainda que seja registada a quantidade utilizada na ordem de serviço.

EXERCÍCIO

- Defina um Modelo de Dados para uma fábrica de produtos químicos relacionando os funcionários que trabalham em diferentes departamentos. Cada departamento é coordenado por um funcionário com função de supervisor.
- Em cada departamento existem vários equipamentos e cada equipamento produz apenas um produto químico.
- Um equipamento existe apenas num departamento.

EXERCICIO

- Uma companhia Def Jam necessita de uma base de dados com informação sobre os seus músicos, com os seguintes pressupostos:
 - Existem vários instrumentos musicais;
 - Cada álbum gravado na companhia tem um título, uma data, um formato (ex. CD) e uma data de lançamento;
 - As músicas têm um título.
 - Um músico pode tocar vários instrumentos, e cada instrumento pode ser tocado por vários músicos. É importante registar desde quando o músico toca cada instrumento.
 - Cada álbum tem várias músicas, mas uma música só pode aparecer num álbum.
 - Uma música pode ter a participação de vários músicos, e um músico pode participar em várias músicas.
 - Cada álbum tem um músico que é o seu produtor. Os músicos podem produzir vários álbuns.