

Modelagem de Dados

ABSTRAÇÃO DE DADOS é a técnica de focar nos elementos principais dos dados, ou seja, no **significado**, nas **características** e como se **relacionam entre si** e menos em como **serão armazenados**, como podem ser retornados à aplicação, qual o **tipo do dado** e outras informações internas.

A **MODELAGEM DE DADOS** é exatamente a representação dos dados abstraídos em diferentes níveis, sendo o **modelo conceitual** o de maior abstração e o **físico de menor abstração**, por já se preocupar mais no formato do dado em sua camada final.

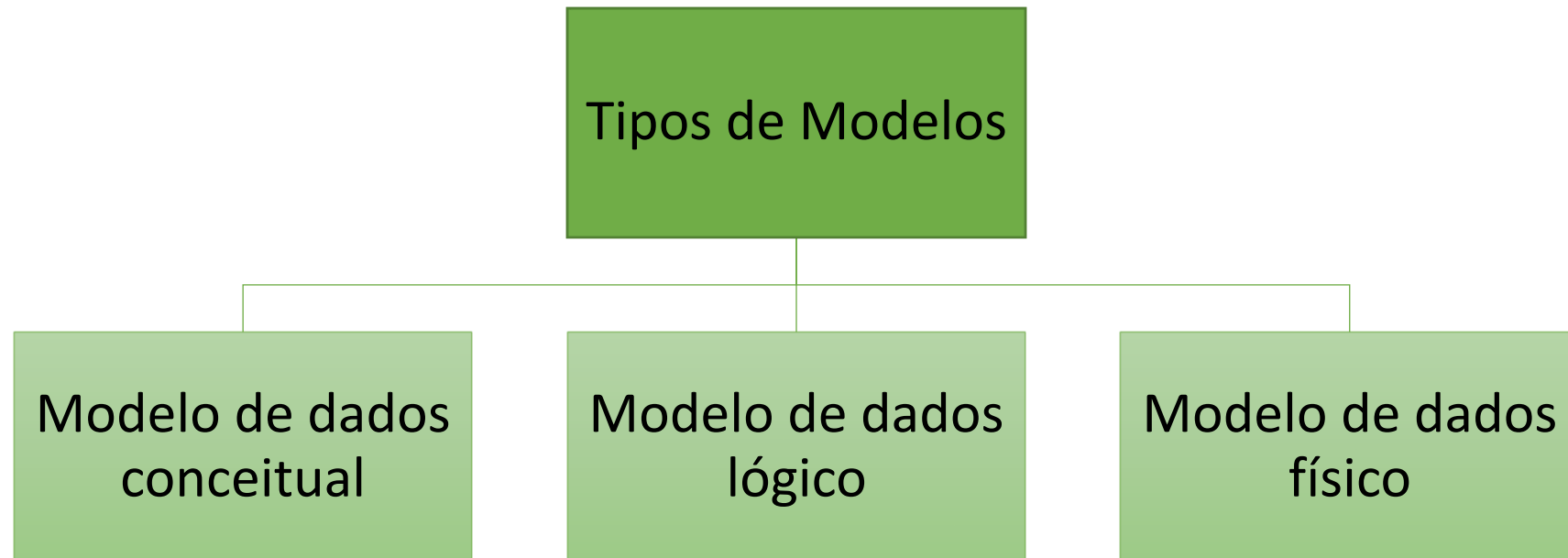
Modelagem de Dados

MODELO: **Abstração de um objeto ou evento** da realidade. Geralmente representado por diagramas.

MODELOS DE DADOS: São **representações visuais dos elementos** de dados de um ou mais sistemas e as conexões entre eles. Ajudam a definir e estruturar dados no contexto de processos empresariais relevantes.

MODELAGEM DE DADOS: Conjunto de **técnicas utilizadas para criar um modelo de dados** que explique as características de funcionamento e de comportamento dos dados em um determinado sistema ou aplicação.

Modelagem de Dados



Modelagem de Dados

Conceitual

Altamente abstrato

Independente de
tecnologias

O principal diagrama é o
DER

Lógico

Abstração média

Ainda independente de
tecnologia

Fase de escolha do
paradigma: relacional,
orientado a objetos,
hierárquico

Físico

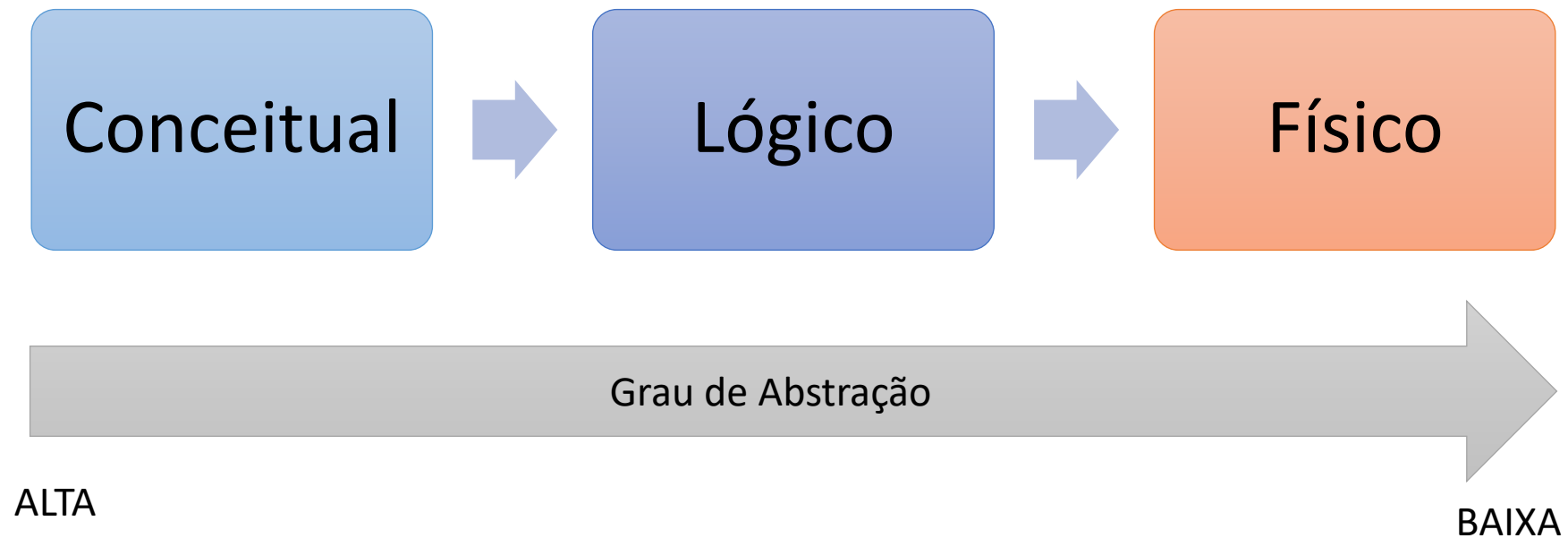
Baixa abstração

Escolha do SGBD de
acordo com o paradigma
escolhido

Detalhamento máximo
do dado, com seus tipos
e características técnicas

Respeita as restrições do
SGBD escolhido

Modelagem de Dados



Modelo Conceitual

Maior nível de abstração e o mais próximo da realidade dos usuários

Construído em tempo de levantamento de requisitos

Principal artefato é o MER – Modelo Entidade Relacionamento

O MER é representado pelo DER – Diagrama Entidade Relacionamento

Sem vínculo com tecnologia ou ferramenta, apenas entidades e relacionamentos

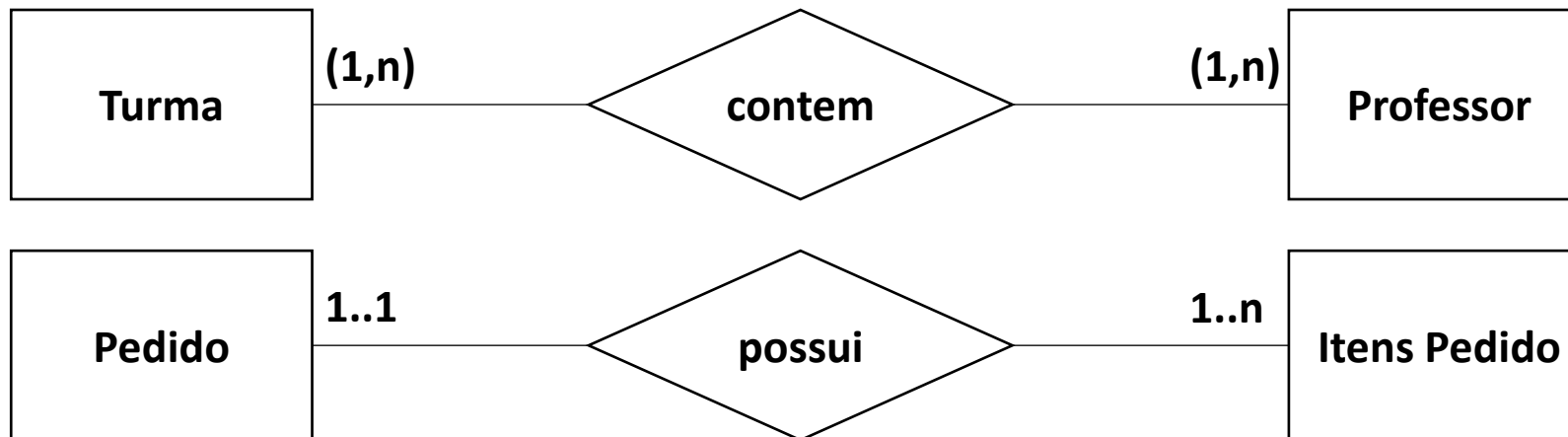
Usado para comunicação com área de negócio

Pode ter diferentes notações

Modelo Conceitual

Modelo Entidade Relacionamento – MER

- Criado por Peter Chen (1976) baseado na teoria relacional de Edgar Codd (1970).
- Principais elementos: **Entidade**, **atributos** e **relacionamentos**.



Modelo Conceitual

Modelo Entidade Relacionamento – MER (Entidade)

- **ENTIDADE** é o objeto básico do modelo ER, é algo no mundo real com uma existência independente.
- Conjunto de objetos da realidade modelada sobre os quais deseja-se manter informações no banco de dados.

Modelo Conceitual

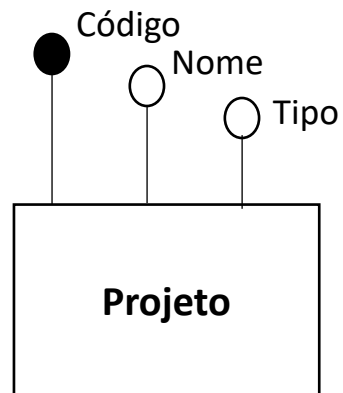
Modelo Entidade Relacionamento – MER (Atributos)

- **ATRIBUTOS** são características, propriedades específicas que descrevem as entidades.
- Dado que é associado a cada ocorrência de uma entidade ou de um relacionamento.

Modelo Conceitual

MODELO ENTIDADE RELACIONAMENTO – MER (ATRIBUTOS)

SIMPLES	COMPOSTO	MONOVALORADO	MULTIVALORADO	CHAVE	ARMAZENADO	DERIVADO
Atômicos, não podem ser divididos	Podem ser divididos em várias partes	Apenas uma ocorrência por Entidade.	Permite mais de uma ocorrência por Entidade.	Representa unicamente uma ocorrência da entidade.	Valores fixos persistidos em banco	Valores obtidos através de cálculo



Modelo Conceitual

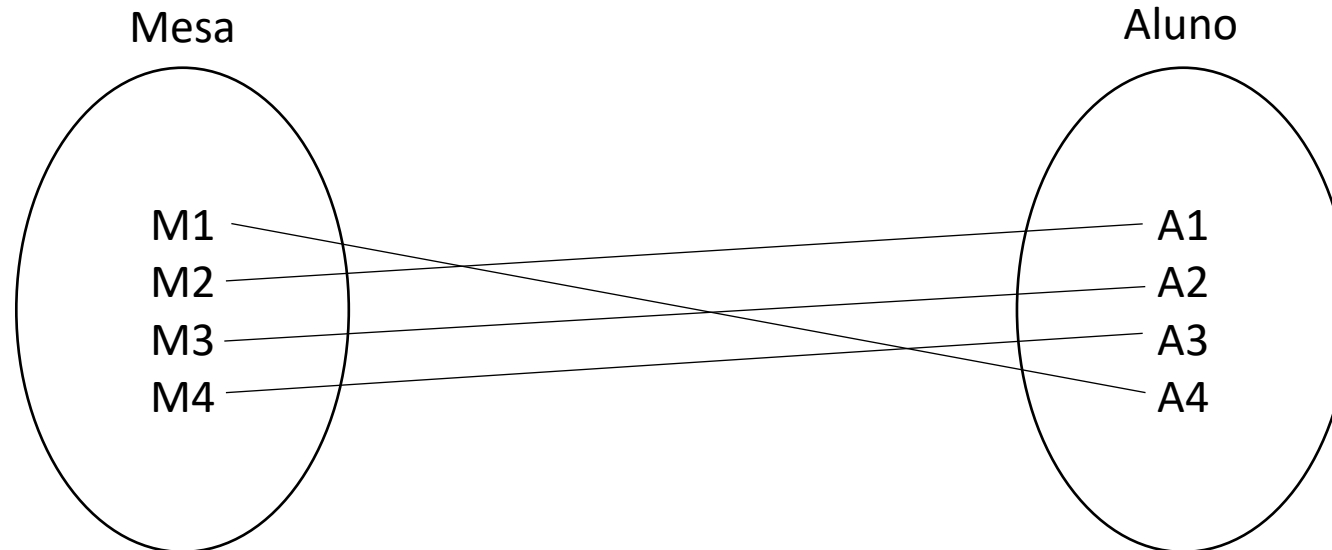
Modelo Entidade Relacionamento – MER (Relacionamentos)

- **RELACIONAMENTOS** – As entidades são relacionadas umas às outras através de um relacionamento. É uma associação entre uma ou mais entidades.
- Em geral é expresso por verbo ou locução verbal.
- Restrições ou características de um relacionamento:
 - **Cardinalidade:** Quantidade de ocorrências (1:1, 1:n, n:n)
 - **Obrigatoriedade:** Se uma ocorrência de uma entidade é obrigatória ou não (0,1)
 - **Grau:** Auto relacionamento/recursivo (unário), Binário, Ternário, ...

Modelo Conceitual

Modelo Entidade Relacionamento – MER (Relacionamentos)

- **CARDINALIDADE (1,1)** – Uma ocorrência da Entidade só pode se relacionar com uma ocorrência de outra entidade.

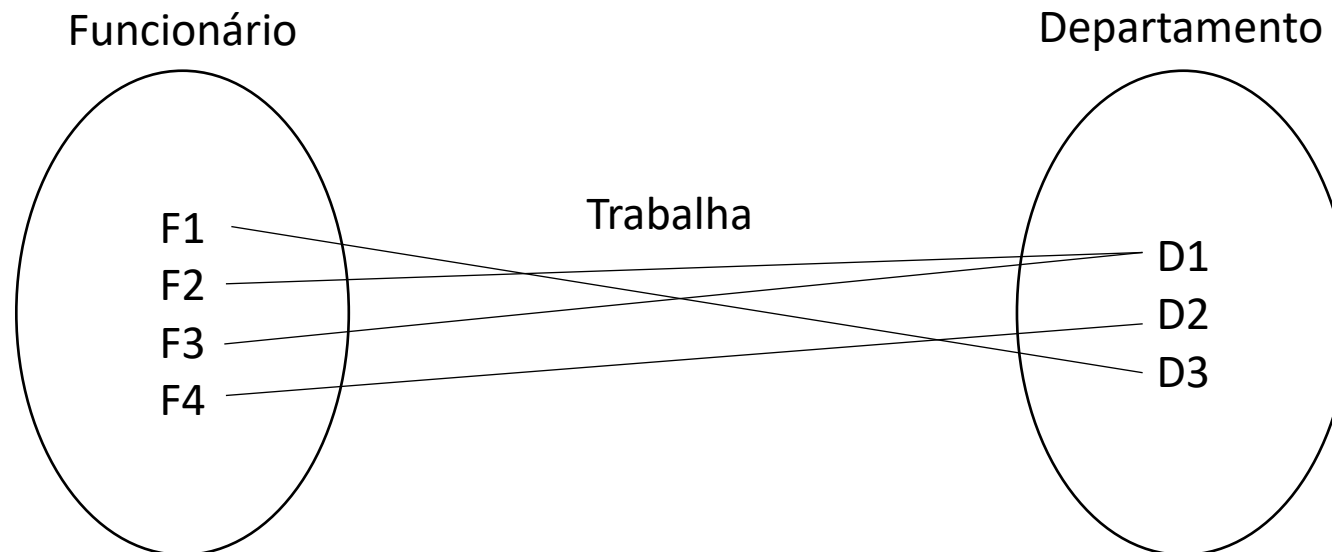


Leitura: **Um** aluno ocupa **uma** mesa e **uma** mesa pode ser ocupada por **um** aluno.

Modelo Conceitual

Modelo Entidade Relacionamento – MER (Relacionamentos)

- **CARDINALIDADE (1,n)** – Uma ocorrência da Entidade pode se relacionar com mais de uma ocorrência de outra entidade.

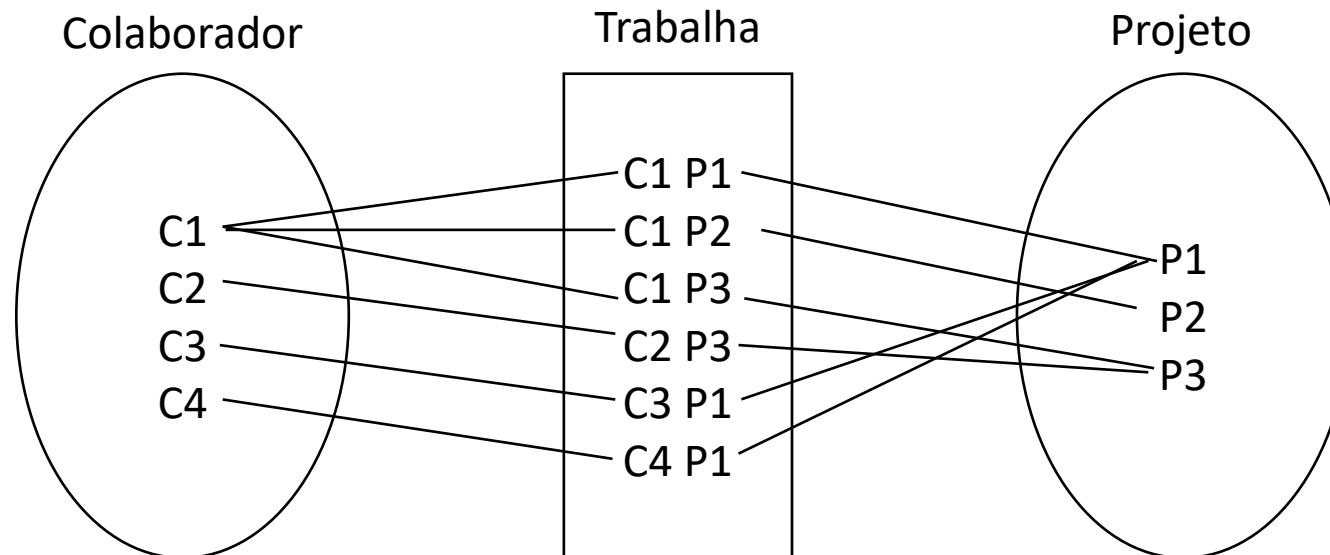


Leitura: **Um** funcionário trabalha em **um** departamento e **um** departamento pode ter **vários (n)** funcionários.

Modelo Conceitual

Modelo Entidade Relacionamento – MER (Relacionamentos)

- **CARDINALIDADE (n,n)** – Uma ocorrência da Entidade pode se relacionar com mais de uma ocorrência de outra entidade.



Leitura: **Um** colaborador trabalha em **vários (n)** projetos e **um** projeto pode possuir **vários (n)** colaboradores.

Modelo Conceitual

Modelo Entidade Relacionamento – MER (Relacionamentos)

- **OBRIGATORIEDADE** – Define de uma ocorrência de uma entidade é obrigatória ou não.
- Notação **(0,1)** – Sendo 0 para não obrigatório e 1 para obrigatório.

Modelo Conceitual

Modelo Entidade Relacionamento – MER (Relacionamentos)

Representação gráfica (Peter Chen)

- Cardinalidade (1,1):



- Cardinalidade (1,n):



- Cardinalidade (n,n):



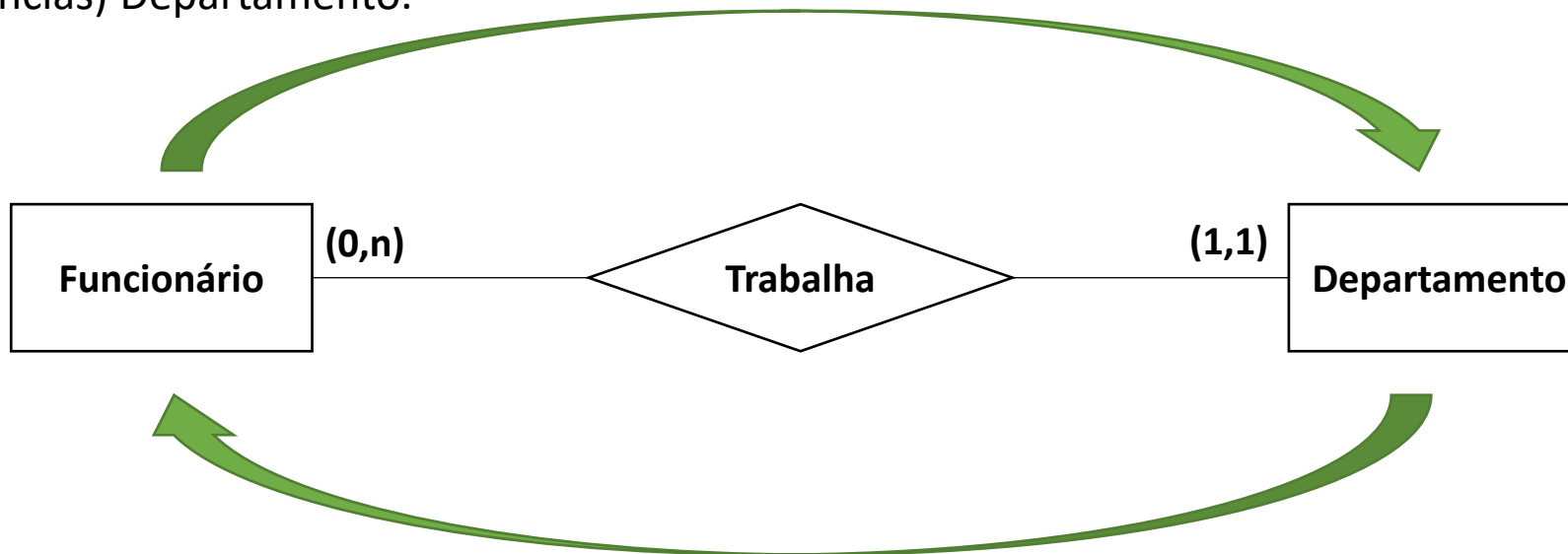
O **primeiro** valor à esquerda representa a **obrigatoriedade** (0, 1) e o **segundo** a **quantidade de ocorrências** possíveis no relacionamento (1, N)

Modelo Conceitual

Modelo Entidade Relacionamento – MER (Relacionamentos)

Exemplo de como é feita a leitura das cardinalidades do DER.

- **De Funcionário para Departamento:** Um funcionário trabalha em 1 (obrigatório) ou no máximo 1 (ocorrências) Departamento.



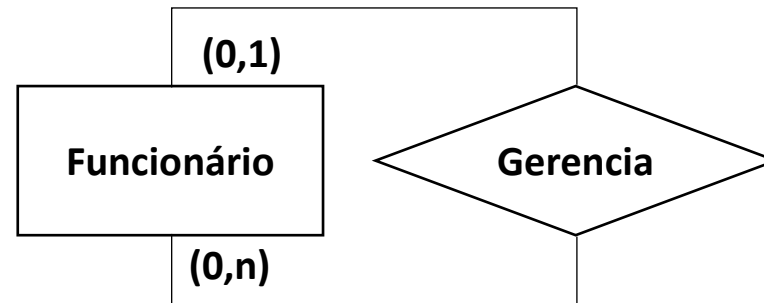
- **De Departamento para Funcionário:** Um Departamento pode possuir 0 (não obrigatório) ou muitos (ocorrências) Funcionários.

Modelo Conceitual

Modelo Entidade Relacionamento – MER (Relacionamentos)

GRAU

- **Auto relacionamento:** Relacionamento entre ocorrências de uma mesma entidade (unário).



Um funcionário pode gerenciar no mínimo 0 e no máximo N funcionários.

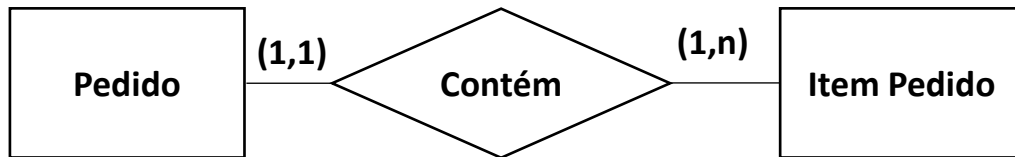
Um funcionário pode ser gerenciado no mínimo por 0 e no máximo por 1 funcionário.

Modelo Conceitual

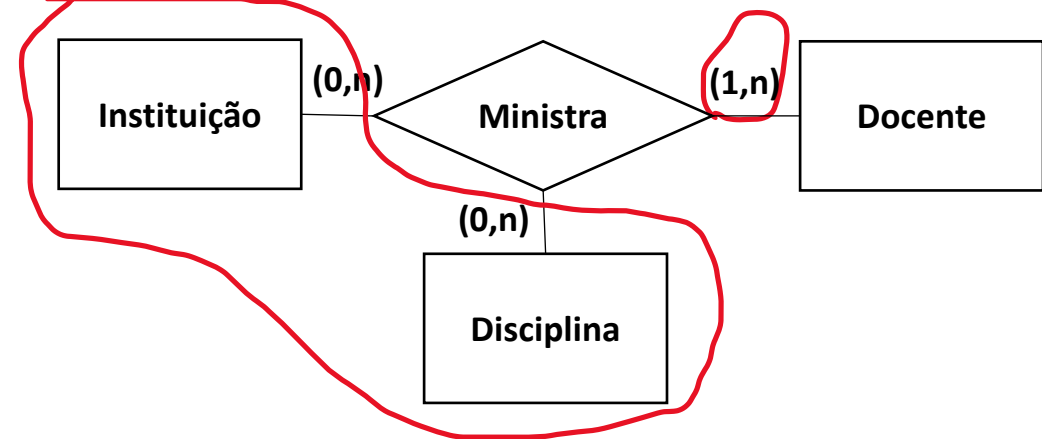
Modelo Entidade Relacionamento – MER (Relacionamentos)

GRAU

- **Binário:** Relação entre 2 entidades.
- **Ternário:** Relação entre 3 entidades (dimensional).



Um Pedido contém no mínimo 1 e no máximo N Itens Pedido.
Um Item Pedido pode estar contido no mínimo em 1 e no máximo em 1 pedido.



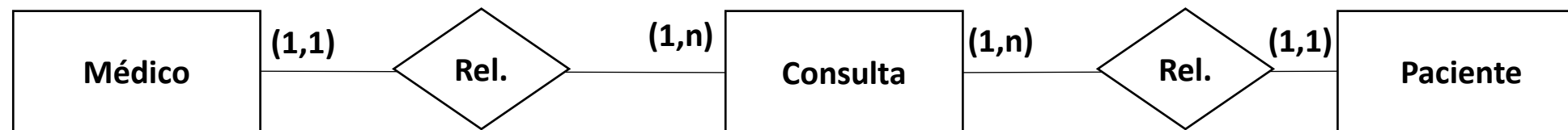
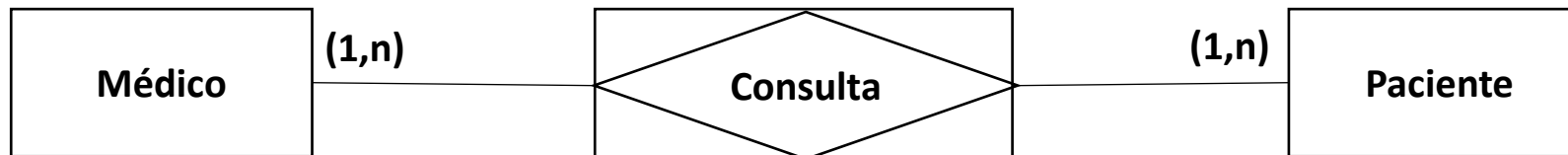
Um disciplina em uma instituição pode ser ministrada no mínimo por 1 Docente ou no máximo n docente.

Modelo Conceitual

Modelo Entidade Relacionamento – MER (Relacionamentos)

ENTIDADE ASSOCIATIVA

- Resultado de um relacionamento de $n:n$ (n,n) e pode ter seus próprios atributos (pouco utilizado).
- Pode ser resolvido usando uma entidade com relacionamentos para cada entidade envolvida.

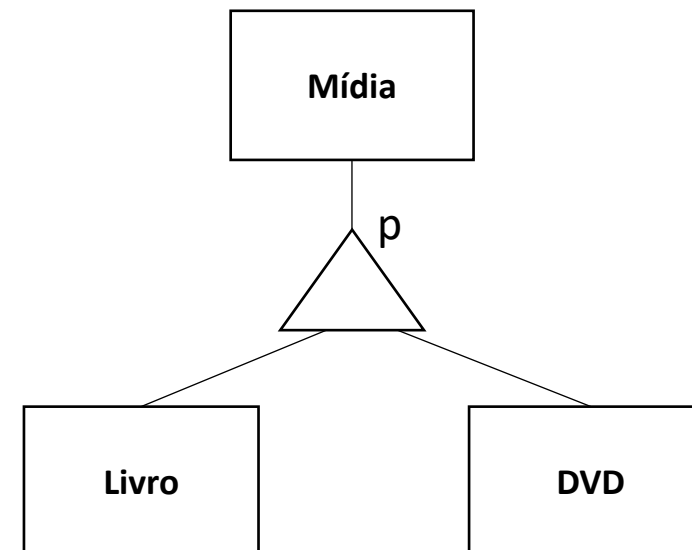
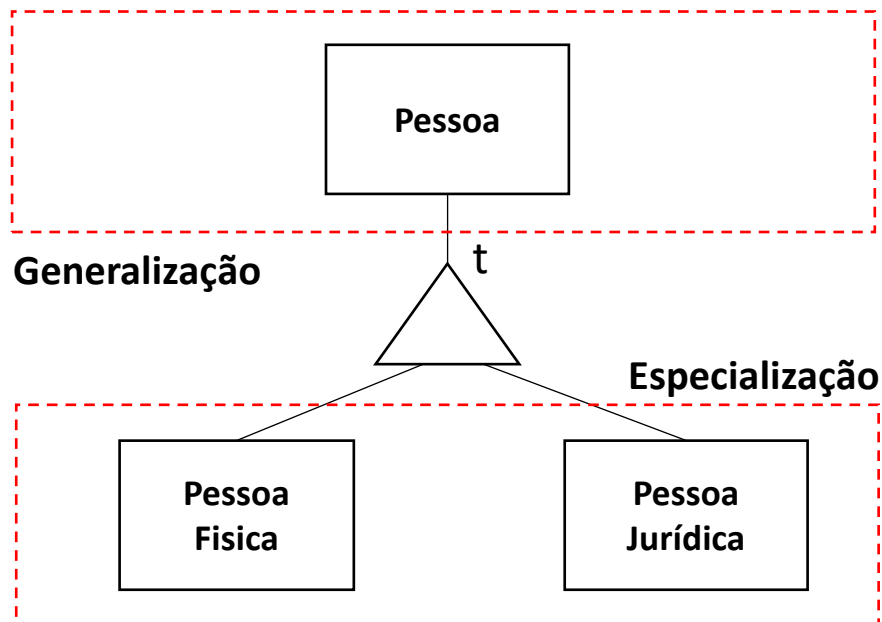


Modelo Conceitual

Modelo Entidade Relacionamento – MER (Relacionamentos)

GENERALIZAÇÃO ESPECIALIZAÇÃO

- **Total:** Para cada ocorrência de entidade genérica obrigatoriamente tenho pelo menos uma ocorrência de especializada (t).
- **Parcial:** Nem toda a ocorrência da entidade genérica possui correspondência em uma entidade especializada (p).



Modelo Entidade Relacionamento – DER

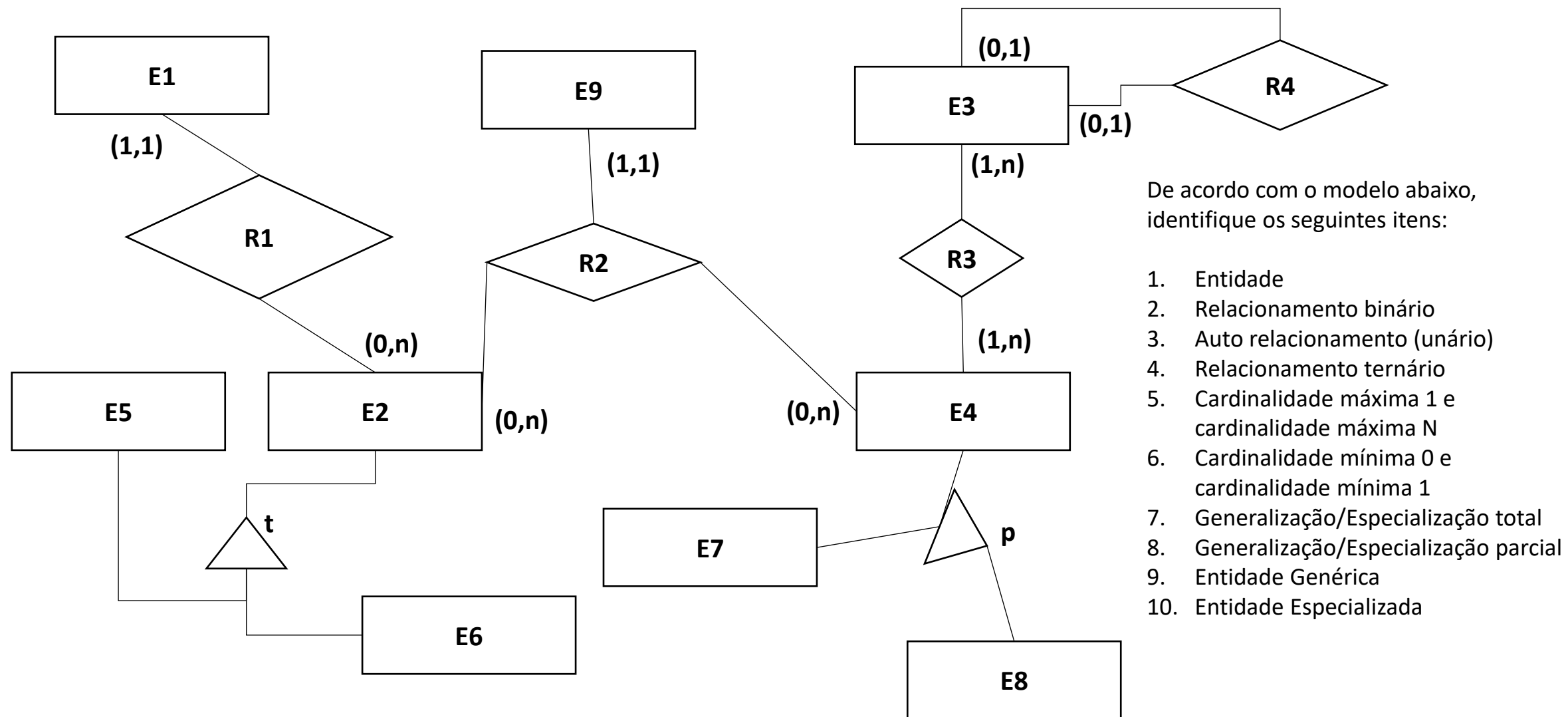
Exercício

Sistema de seguros de automóveis: Cada cliente possui CPF, nome, sexo, endereço e telefones de contato (celular e fixo). Os carros possuem uma placa, marca, modelo, ano, chassi e cor. Cada carro tem um número de sinistros de acidentes associados a ele, sabendo que pode ter ocorrido múltiplos acidentes ou nenhum. Já os sinistros devem ser identificados por um código único, data e hora de ocorrência, local de ocorrência e condutor (que pode ou não ser titular da apólice). Um cliente pode possuir várias apólices (mínimo uma) vigente ou não, e cada apólice de seguro tem um identificador único e só pertence a um cliente e somente um carro, e tem data de início e fim da vigência, valor total assegurado, valor franquia associados a ela. É importante saber que o carro pode ter várias apólices vinculadas a ele, mas apenas uma vigente.

- Identificar e nomear:
 - Entidade
 - Atributos
 - Relacionamentos
 - Cardinalidade
- Desenhar o DER

Modelo Entidade Relacionamento – DER

Exercício II



Modelo Entidade Relacionamento – DER

Exercício III

Sistema de avaliação: Você deverá construir um modelo de avaliação, similar ao modelo do AVA.

Cada aluno deverá ter um código único (autoincremento), nome completo e e-mail. Um aluno poderá ter muitas avaliações (não obrigatório).

Cada avaliação deverá ter um código único de identificação (autoincremento), descrição, data/hora de abertura da avaliação e data/hora de fechamento da avaliação.

Cada avaliação preenchida pelo aluno (resultado do relacionamento de aluno com avaliação) deverá ser identificada pelos códigos dos alunos e os códigos das avaliações, uma descrição, data/hora de início da avaliação e data/hora de finalização da avaliação.

Cada avaliação possui um conjunto de questões (perguntas), que por sua vez, devem ter um código único de identificação (autoincremento), descrição e tipo da questão (objetiva, múltipla escolha ou descritiva).

As questões do tipo objetiva e múltipla escolha devem possuir uma ou mais alternativas para resposta (itens da questão) que devem possuir um código único de identificação, descrição e um tipo de identificador binário para marcar se este item é o correto ou não.

Para este modelo, existem 2 tipos de respostas: resposta aberta (descritiva) e fechada (objetiva / múltipla escolha).

As respostas deverão ter relação com as questões/perguntas de cada avaliação de acordo com o tipo. As respostas fechadas devem ter os códigos de identificação da avaliação, códigos de identificação do aluno, códigos de identificação dos itens de cada questão e data/hora da resposta.

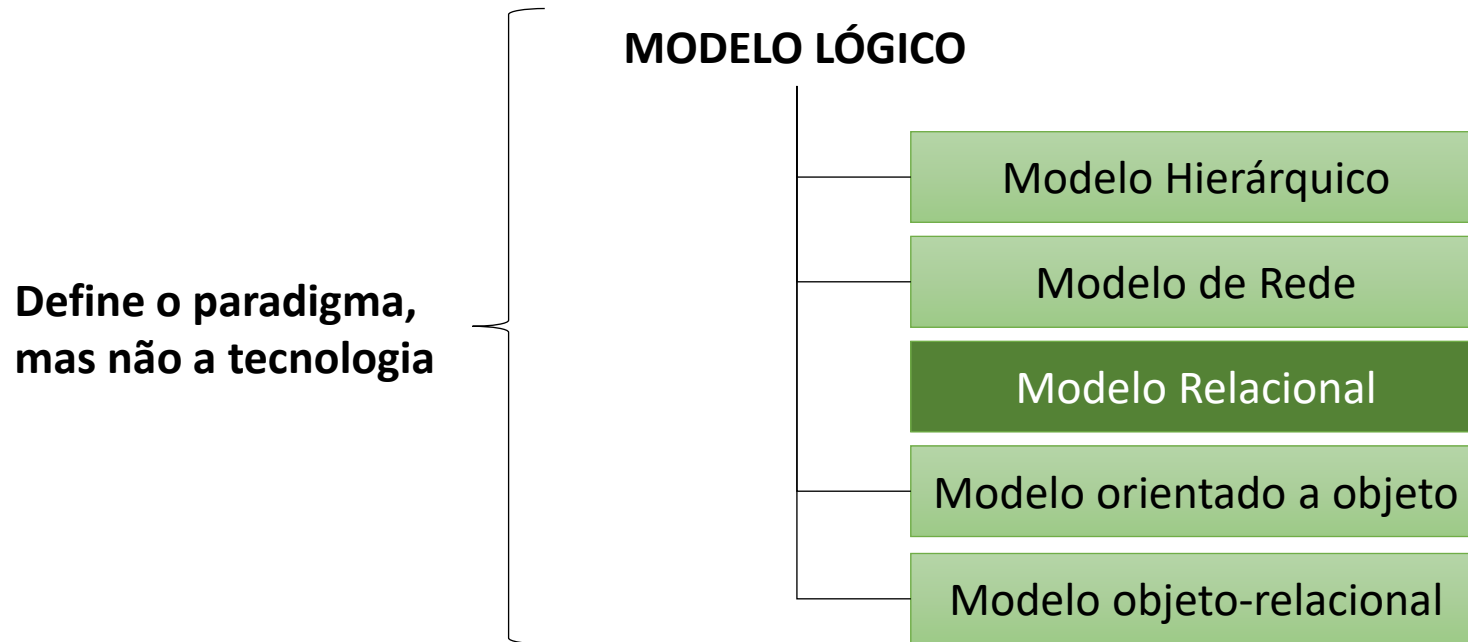
As respostas abertas devem ter os códigos de identificação da avaliação, códigos de identificação do aluno, códigos de identificação da questão, descrição (para preenchimento com a resposta descritiva) e uma data/hora da resposta.

- Identificar e nomear: Entidade, Atributos, Relacionamentos, Cardinalidade
- Desenhar o DER

Enviar resolução por e-mail jorge.silva@satc.edu.br

Modelo Lógico

O **MODELO LÓGICO** é um aprofundamento do modelo conceitual. Neste modelo ainda não se escolheu a tecnologia, mas sim o paradigma: se será relacional, orientado a objeto, hierárquico, de rede, e a lista dos possíveis atributos vinculados a cada entidade.



Modelo Lógico

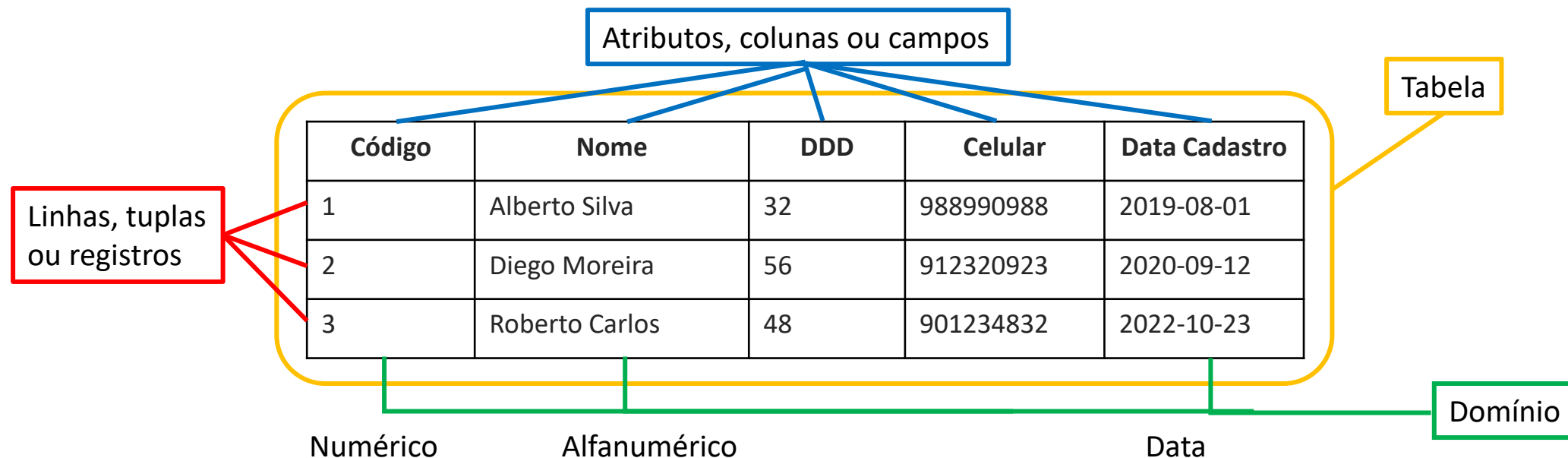
MODELO RELACIONAL

- O **MODELO RELACIONAL** foi definido por Edgar Codd (1970).
- Representa um banco de dados com base na **teoria dos conjuntos** e seus relacionamentos.
- Em um banco de dados relacional, os dados estão organizados na forma de **tabelas**, possuem **linhas** e **colunas** e se relacionam através de **chaves**.

Modelo Lógico

Modelo Relacional - Tabela

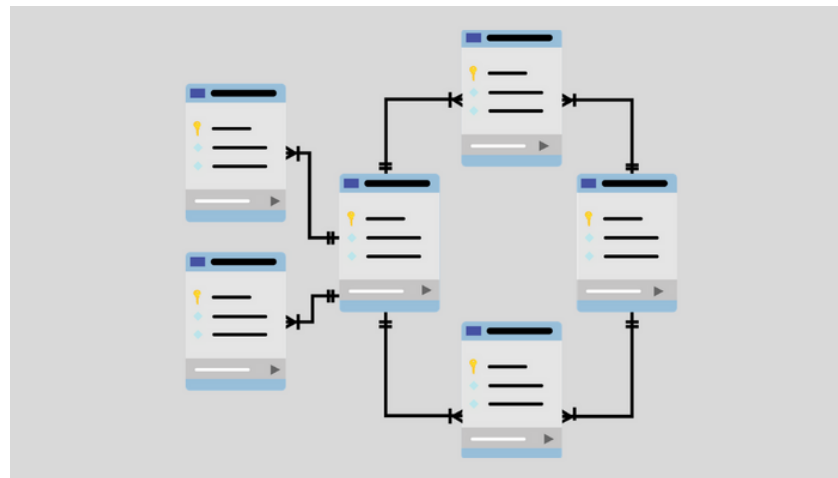
- Uma **TABELA** é um conjunto não ordenado de linhas.
- Cada **linha** pode ter um ou mais **colunas** (atributos).
- Cada **coluna** possui um único **domínio** (tipo do dado).



Modelo Lógico

Modelo Relacional - Chave

- Uma **CHAVE** é utilizada para **identificar linhas** e **estabelecer relações entre tabelas** de um **banco de dados** relacional.
- São estruturas que identificam **unicamente uma linha** (**chave primária** e **chave única/alternativa**) ou **promovem o relacionamento** entre as tabelas (**chave estrangeira**).
- As **tabelas** se relacionam através de **chaves**.



Modelo Lógico

Modelo Relacional - Chave

CHAVE PRIMÁRIA ou PRIMARY KEY

- Recupera uma única linha de um conjunto de dados.
 - Único, não nulo.

CHAVE ÚNICA/ALTERNATIVA ou UNIQUE KEY

- Recupera uma única linha de um conjunto de dados e pode receber valores nulos.
 - Único, não nulo (ou nulo).

CHAVE ESTRANGEIRA ou FOREIGN KEY

- Atributo chave de uma relação, cujos valores estão presente em outra tabela ligada a ela.
 - Estabelece o relacionamento entre tabelas.

Todas podem ser chave simples (uma coluna) ou chave composta (mais de uma coluna).

No entanto, o **mais comum** é ter apenas a **chave primária como composta**.

Modelo Lógico

Modelo Relacional - Chave

EXEMPLO DE CHAVE PRIMÁRIA E CHAVE ÚNICA / ALTERNATIVA

Código	Nome	DDD	Celular	Data Cadastro	CPF
1	Alberto Silva	32	988990988	2019-08-01	19468531578
2	Diego Moreira	56	912320923	2020-09-12	95864215874
3	Roberto Carlos	48	901234832	2022-10-23	362564197582

Chave Primária
Primary Key
PK

Chave Única / Alternativa
Unique Key
UK

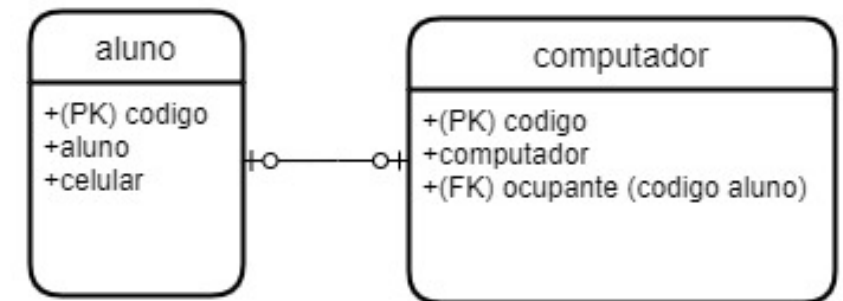
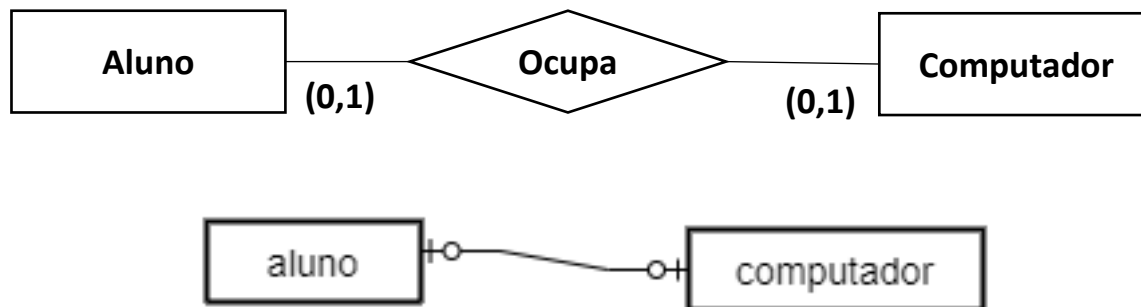
Modelo Lógico

Modelo Relacional - Chave

EXEMPLO DE CHAVE ESTRANGEIRA

Código (PK)	Aluno	Celular
1	Alberto Silva	988990988
2	Diego Moreira	912320923
3	Roberto Carlos	901234832

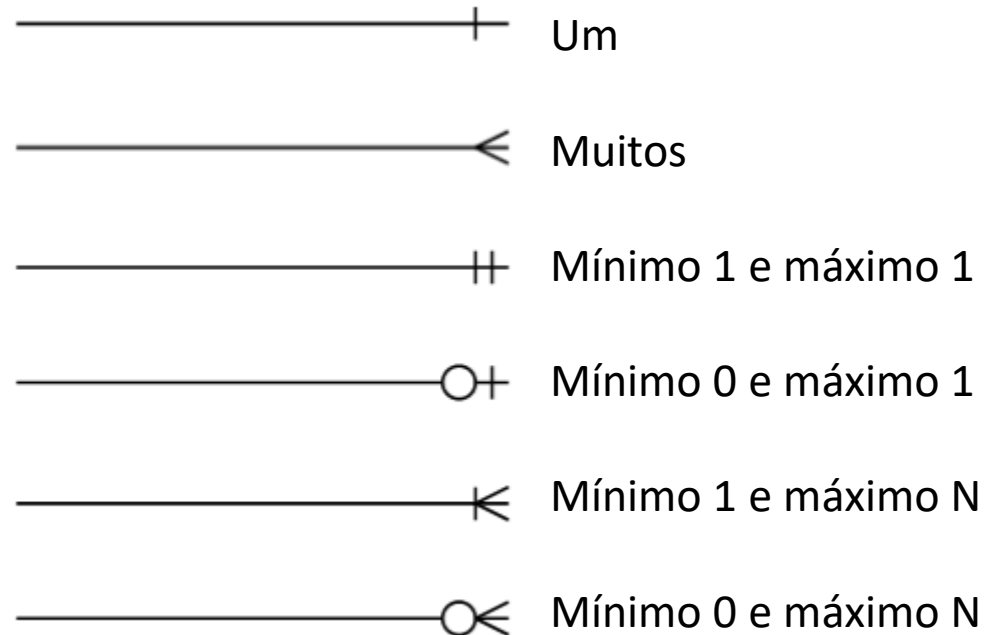
Código (PK)	Computador	Ocupante (FK) - Código Aluno -
1	Notebook 29 – Lab10.12	1
2	Desktop 18 – Lab 22.06	(nulo)
3	Notebook 33 – Lab 10.04	2



Modelo Lógico

Modelo Relacional - Chave

Outros exemplos de notação de relacionamentos (notação pé de galinha - engenharia da informação):



Modelo Lógico

Restrições de Integridade (Constraints)

RESTRIÇÕES DE INTEGRIDADE OU CONSTRAINTS são regras criadas para garantir a integridade dos dados de uma tabela, ou seja, garantir que as informações representem corretamente a realidade modelada.

Integridade de Chave

Define que os valores não podem se repetir e nem nulos.

Integridade de Domínio

Define o conjunto de valores possíveis ou permitidos que um campo pode ter. Podem pré-definidos ou definidos pelo usuário.

Integridade de vazio

Define que um campo pode ou não receber valor NULL (vazio).

Integridade Referencial

Define que os valores que aparecem em uma FK devem obrigatoriamente aparecer na PK da tabela referenciada.

Modelo Lógico

Normalização

- **NORMALIZAÇÃO** é o processo que visa organizar os dados em um banco de dados.
- Este processo inclui **regras** para criação de tabelas e seus relacionamentos, a fim de **proteger os dados** e tornar o banco de dados mais **flexível**, eliminando a **redundância** e a **dependência inconsistente**.
- Basicamente, é uma regra que deve ser estabelecida por uma tabela para que seja considerada “bem projetada”.
- Existem **6 (seis) regras** para normalização, mas normalmente se trabalha com **as 3 (três) primeiras**. Nós essas regras de **formas normais** (FN).
- A partir da **3ª forma normal** diz-se que o banco de dados **já se encontra normalizado**.
- Elas são acumulativas. Para se estar na 2ª forma normal, por exemplo, a 1ª deve ter sido também aplicada, assim como para a 3ª, a 1ª e a 2ª devem ter sido aplicadas também.

Modelo Lógico

Primeira Forma Normal – 1FN

- A **PRIMEIRA FORMA NORMAL (1FN)** diz que todos os atributos de uma tabela devem ser **atômicos**, baseados em domínio simples, **sem grupos ou valores repetidos**.
- ✓ Possuir chave primária.
- ✓ Não possuir grupos repetitivos.
- ✓ Quebrar atributos compostos ou multivalorados em atributos atômicos.

Modelo Lógico

Exemplo Primeira Forma Normal – 1FN

<u>codigo</u>	nome	telefone	endereco
1	José	35685248 985423658	Rua das Gaivotas, 796, Novo Horizonte, Cariacica, ES, 29158-106
2	Maria	39851795 985647526 934526987	Avenida Dom Orlando Chaves, 742, Ponto Nova, Várzea Grande, MT, 78116-130
3	Joaquim	36959288	Rua Lupicínio Rodrigues, 913, Vila Cachoeirinha, Cachoeirinha, RS, 94910-160

Quebrar
atributo
composto

1

Quebrar atributo
multivalorado

<u>codigo</u>	nome	telefone	rua	numero	bairro	cep	cidade	uf
1	José	35685248 985423658	Rua das Gaivotas	796	Novo Horizonte	29258-958	Cariacica	ES
2	Maria	39851795 985647526 934526987	Avenida Dom Orlando Chaves	742	Ponto Nova	78111-589	Várzea Grande	MT
3	Joaquim	36959288	Rua Lupicínio Rodrigues	913	Vila Cachoeirinha	94910-996	Cachoeirinha	RS

2

3

1FN

<u>codigo</u>	<u>telefone</u>	<u>codigo</u>	nome	rua	numero	bairro	cep	cidade	uf
1	35685248	1	José	Rua das Gaivotas	796	Novo Horizonte	29258-958	Cariacica	ES
1	985423658								
2	39851795	2	Maria	Avenida Dom Orlando Chaves	742	Ponto Nova	78111-589	Várzea Grande	MT
2	985647526								
2	934526987								
3	36959288	3	Joaquim	Rua Lupicínio Rodrigues	913	Vila Cachoeirinha	94910-996	Cachoeirinha	RS

Modelo Lógico

Exemplo Primeira Forma Normal – 1FN

<u>codigo</u>	nome	telefone 1	telefone 2
1	José	35685248	985423658
2	Maria	39851795	985647526 934526987
3	Joaquim	36959288	988256901

Eliminar
atributo
repetido

1

<u>codigo</u>	nome	telefone
1	José	35685248 985423658
2	Maria	39851795 985647526 934526987
3	Joaquim	36959288 988256901

Quebrar atributo
multivalorado

2

<u>codigo</u>	telefone 1
1	35685248
1	985423658
2	39851795
2	985647526
2	934526987
3	36959288
3	988256901

3

<u>codigo</u>	nome
1	José
2	Maria
3	Joaquim

1FN

Modelo Lógico

Segunda Forma Normal – 2FN

- A **SEGUNDA FORMA NORMAL (2FN)** diz que um conjunto de dados deve estar na 1FN e que todos os atributos não chaves devem depender unicamente da chave primária (não podendo ter dependências parciais).
- Desta maneira, na 2FN evitamos inconsistências devido a duplicidades.
- ✓ Estar na 1FN.
- ✓ Não possuir dependências parciais da chave primária.

Modelo Lógico

Exemplo Segunda Forma Normal – 2FN

<u>codigo locacao</u>	<u>codigo filme</u>	titulo	data devolucao	codigo cliente
2022001	504	Os Goonies	2022-08-26	1
2022002	603	A rede social	2022-08-30	2
2022003	504	Os Goonies	2022-09-02	3

Atributo não chave,
NÃO depende
unicamente da PK

<u>codigo filme</u>	titulo
504	Os Goonies
603	A rede social

<u>codigo locacao</u>	<u>codigo filme</u>	data devolucao	codigo cliente
2022001	504	2022-08-26	1
2022002	603	2022-08-30	2
2022003	504	2022-09-02	3

2FN

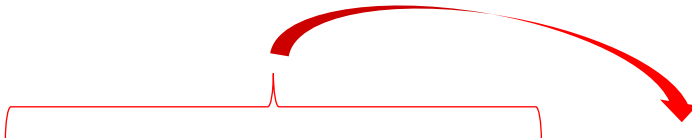
Modelo Lógico

Terceira Forma Normal – 3FN

- A **TERCEIRA FORMA NORMAL (3FN)** diz que um conjunto de dados deve estar na 1FN E 2FN os atributos não chave devem ser mutuamente independentes e dependentes unicamente e exclusivamente da chave primária.
- ✓ Estar na 1FN e 2FN;
- ✓ Garantir que todos os atributos não chave NÃO sejam funcionalmente dependentes de outros atributos não chave.

Modelo Lógico

Exemplo Terceira Forma Normal – 3FN



numero pedido	codigo pedido	quantidade	valor unitario	valor total
13225	PE-523	4	15,30	61,2
13226	PE-102	3	200,50	601,5
13227	PE-685	2	1050,12	2100,24
13228	PE-996	8	547,34	4378,72

1

Atributo não chave,
depende de outro(s)
atributos não chave
e não somente da PK

numero pedido	codigo pedido	quantidade	valor unitario
13225	PE-523	4	15,30
13226	PE-102	3	200,50
13227	PE-685	2	1050,12
13228	PE-996	8	547,34

2

3FN

Modelo Lógico

Exercício Formas Normais

Exercício: Utilizando o Excel, **normalize** a tabela abaixo, com base no conteúdo passado.

Um exemplo da tabela abaixo, em Excel, se encontra no AVA.

<u>codigo</u>	<u>cod cliente</u>	nome cliente	tel 1	tel 2	endereço	<u>cod produto</u>	nome produto	<u>cod fabricante</u>	nome fabricante	preço produto	quantidade produto	Total
1	1	Sueli Mariane Vitória	985632588	36589885	Rua Ursa Menor, 189 - Criciuma - SC	3000	Caneta	300	Milar	50,00	2	100,00
2	1	Sueli Mariane Vitória	985632588	36589885	Rua Ursa Menor, 189 - Criciuma - SC	3411	Lápis	400	Clemu	150,00	3	450,00
3	1	Sueli Mariane Vitória	985632588	36589885	Rua Ursa Menor, 189 - Criciuma - SC	8000	Borracha	300	Milar	40,00	7	280,00
4	2	Luiz Jorge da Cunha	988010001 999965887	40045889	Avenida da Esperança, 10, Içara - SC	3411	Lápis	500	Fabli	150,00	5	750,00
5	3	Cristiane Pietra	999975252	30095877 39658745	Praça da Rota do Sol, 985 - Meleiro - SC	4522	Apontador	100	Tous	70,00	2	140,00
6	1	Sueli Mariane Vitória	985632588	36589885	Rua Ursa Menor, 189 - Criciuma - SC	3000	Caneta	100	Tous	50,00	4	200,00