

R

Banco de  
Dados

# Banco de Dados

## Aula 1

# Sistema Gerenciador de Banco de Dados - SGBD

É o conjunto de softwares responsáveis pelo gerenciamento de um banco de dados.

Seu principal objetivo é retirar da aplicação cliente a responsabilidade de gerenciar o acesso, a persistência, a manipulação e a organização dos dados.

O SGBD disponibiliza uma interface para que seus clientes possam incluir, alterar ou consultar dados previamente armazenados. Em bancos de dados relacionais a interface é constituída pelas APIs (*Application Programming Interface*) ou drivers do SGBD, que executam comandos na linguagem SQL (*Structured Query Language*).



# Sistema Gerenciador de Banco de Dados - SGBD

## Componentes de um SGBD

- 1 - **Linguagem de definição de dados** → especifica conteúdos, estrutura a base de dados e define os elementos de dados;
- 2 - **Linguagem de manipulação de dados** → para poder alterar os dados na base; e
- 3 - **Dicionário de dados** → guarda definições de elementos de dados e respetivas características - descreve os dados, quem os acede, etc.

Existem muitos Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados disponíveis no mercado. Como exemplo, podemos citar o PostgreSQL e o MySQL, que tem código aberto e são gratuitos. Também existe o Oracle, DB2, Sybase SQL Server, Informix e Microsoft SQL Server, que são pagos e não possuem código aberto, sendo bastante usados em corporações.



# Sistema Gerenciador de Banco de Dados - SGBD

## Vantagens:

- 1 - Rapidez na manipulação e no acesso à informação;
- 2 - Redução do esforço humano (desenvolvimento e utilização);
- 3 - Disponibilização da informação no tempo necessário;
- 4 - Distribuição de informações geograficamente;
- 5 - Controle de redundância e de inconsistência de informações;
- 6 - Compartilhamento de dados;
- 7 - Aplicação automática de restrições de integridade;
- 8 - Controle de acesso e segurança dos dados; e
- 9 - Redução de problemas de integridade.



# Sistema Gerenciador de Banco de Dados - SGBD

## Desvantagens:

- 1 - Custo: A Implementação de um sistema de SGBD **pode ser cara e demorada**, especialmente em grandes organizações. Requisitos de formação pode ser bastante oneroso.
- 2 - Segurança: Mesmo com salvaguardas no lugar, pode ser possível para alguns usuários não autorizados acessar o banco de dados.



# Sistema Gerenciador de Banco de Dados - SGBD

## Características que Distinguem um SGBD

### Catálogo

Um SGBD mantém não apenas o Banco de Dados, mas também uma definição e descrição das estruturas e restrições (catálogo – metadados, informações inteligíveis pelo computador)

A existência do catálogo permite que um mesmo SGBD possa ser utilizado para aplicações distintas (o catálogo indica uma estrutura física utilizada).

### Independência de Dados

Um SGBD dá aos usuários uma **visão abstrata dos dados**, encobrendo detalhes não relevantes (o usuário-desenvolvedor não precisa saber como os dados são fisicamente armazenados).



# Sistema Gerenciador de Banco de Dados - SGBD

## Características distinguem um SGBD

### Múltiplas Visões dos Dados

Cada usuário pode exigir uma **visão diferenciada** da base de dados

### Compartilhamento e Transações

Controle de concorrência





# Sistema Gerenciador de Banco de Dados - SGBD

## Tipos de Banco de Dados

Existem alguns tipos estruturais de sistemas de gerenciamento de banco de dados:

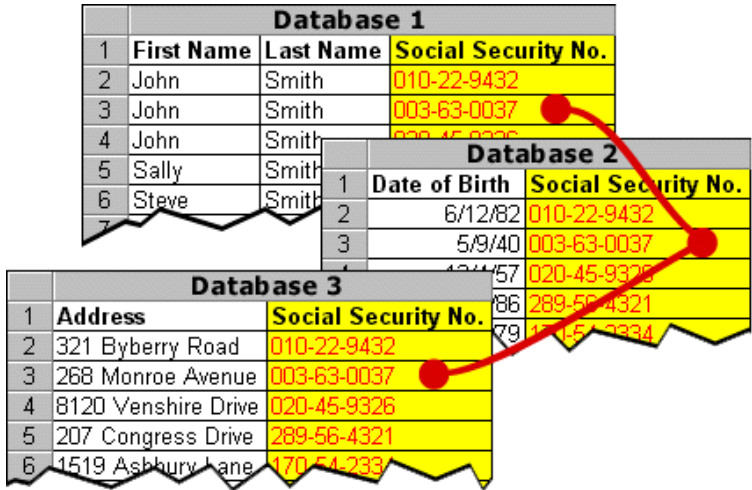
- 1 – Hierárquico;
- 2 – Rede;
- 3 – Relacional;
- 4 - Orientado a objetos;
- 5 – Documentos;
- 6 – Key-value; e
- 7 – Search-engine.



# Sistema Gerenciador de Banco de Dados - SGBD

## Banco de Dados Relacional

A **relação** entre as tabelas de dados é relacional. Conectam dados em tabelas diferentes, usando **elementos comuns de dados ou um campo chave**. Dados em bancos de dados relacionais **são armazenados em tabelas diferentes**, cada uma com um **campo chave que identifica cada linha ou registro**. Bancos de dados relacionais **são muito mais flexíveis**. Em bancos de dados relacionais a ligação entre as tabelas são chamadas de **relações**, as **tuplas** designam uma linha ou registro, e as colunas são referidas como **atributos** ou campos.



# Sistema Gerenciador de Banco de Dados - SGBD

## Banco de Dados Relacional

O banco de dados relacional se tornou bastante popular, por duas razões principais. Em primeiro lugar, os bancos de dados relacionais **podem ser usados com pouca ou nenhuma formação**. Segundo, as **entradas de banco de dados podem ser modificadas sem redefinir a sua estrutura inteira**.

A **desvantagem** de usar um banco de dados relacional **é que a busca de dados pode levar mais tempo do que se outros métodos são usados**.



# Sistema Gerenciador de Banco de Dados - SGBD

## Banco de Dados Orientado a Objetos

Capaz de lidar com muitos novos tipos de dados, incluindo gráficos, fotografias, áudio e vídeo, **bancos de dados orientados a objetos** representam um avanço significativo sobre seus primos.

Por outro lado, uma base de dados de objetos pode ser **utilizado para armazenar os dados a partir de uma variedade de fontes** de multimídia, tais como **fotografias** e **texto**, e produzir como saída um formato multimídia.

Banco de dados orientado a objetos usam pequenos pedaços reutilizáveis de software chamado de objetos. Os próprios objetos são armazenados no banco de dados orientado a objetos. eletrocardiogramas e muitas outras formas de dados cruciais.



# Sistema Gerenciador de Banco de Dados - SGBD

## Banco de Dados Orientado a Objetos

Cada objeto é composto de dois elementos:

- 1 - Um pedaço de dados (por exemplo, som, vídeo, texto ou gráfico), e
- 2 - As instruções, ou programas de software chamados métodos, para o que fazer com os dados.

### Desvantagens:

- 1 - São mais caros para se desenvolver ;
- 2 - A maioria das organizações estão relutantes em abandonar ou converter esses bancos de dados que eles já investiram dinheiro no desenvolvimento e implementação.

### Vantagem:

- 1 - A capacidade de misturar e combinar objetos reutilizáveis fornece uma capacidade multimídia incrível.



# Sistema Gerenciador de Banco de Dados - SGBD



# Qualidade de Dados

Um banco de dados é meio caminho andado para que a empresa tenha a informação que precisa. Para isso, outras medidas devem ser tomadas para ter certeza de que os dados sejam confiáveis. Alguns dos erros são:

- 1 - Dados incoerentes produzidos por múltiplos sistemas;
- 2 - Banco de dados projetado inadequadamente;
- 3 - Problemas de qualidade com nomes digitados incorretamente;
- 4 - Números trocados ou códigos faltantes.

# Objetos de um Banco de Dados Relacional

<b>Tabelas</b>	São os objetos que contém os tipos de dados e os dados reais
<b>Colunas ou Campos</b>	São as partes das tabelas que armazenam os dados. Devem receber um tipo de dados e ter um nome único
<b>Tipos de dados</b>	Há vários tipos de dados para serem utilizados como: caractere, número, data. Um único tipo de dados é atribuído a uma coluna dentro de uma tabela
<b>Storeds Procedures (procedimentos armazenados)</b>	São como macros em que o código Transact-SQL pode ser escrito e armazenado sob um nome.
<b>Triggers (gatilhos)</b>	São como storeds procedures que são automaticamente ativados quando os dados são inseridos, alterados ou apagados. Asseguram que regras de negócio e de integridade sejam impostas ao banco de dados.





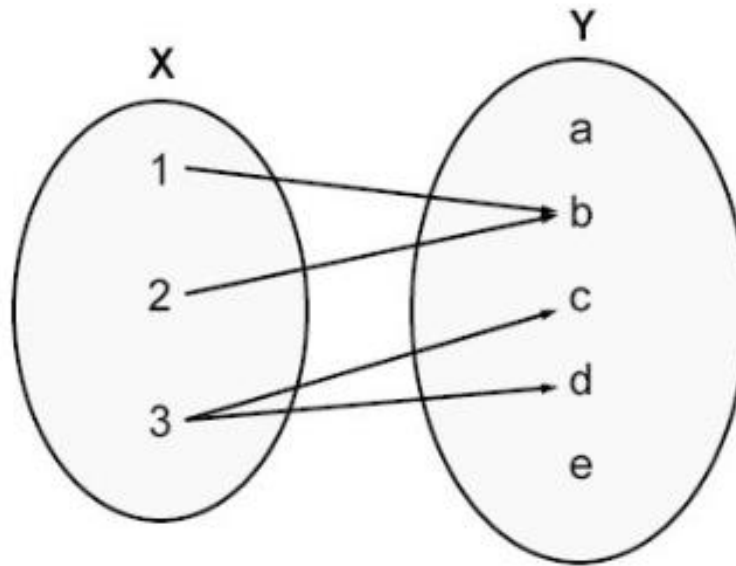
# Objetos de um Banco de Dados Relacional

<b>Regras (rules)</b>	São atribuídas a colunas de modo que os dados que estão sendo inseridos devem se adaptar aos padrões definidos. Por exemplo, pode-se utilizar regras para permitir que um campo que irá armazenar a UF contenha somente Estados válidos.
<b>Chaves Primárias (PK)</b>	Embora não sejam objetos em si, as chaves são essenciais para os bancos de dados relacionais. Promove a característica de unicidade das linhas, proporcionando uma maneira de identificar de forma única cada item que você queira armazenar.
<b>Chaves Estrangeiras (FK)</b>	Novamente, não são objetos em si, as chaves estrangeiras são colunas que fazem referências as chaves primárias de outras tabelas.
<b>Padrões (Defaults)</b>	Podem ser configurados em campos de modo que, se nenhum dado for inserido durante uma operação de Insert, os valores padrão serão utilizados.
<b>Views (visualizações)</b>	Consistem basicamente em consultas armazenadas nos bancos de dados que podem fazer referência a uma ou muitas tabelas. Você pode criar e salvar views e utiliza-las no futuro. Normalmente excluem certas colunas de uma tabela e vinculam duas ou mais tabelas entre si. Podem ser utilizadas também como mecanismo de segurança.

Índices	Podem ajudar os dados de modo que as consultas executem mais rápido
---------	---

# Relação Matemática

Uma relação é um vínculo ou uma correspondência. No caso da relação matemática, trata-se da correspondência que existe entre dois conjuntos: a cada elemento do primeiro conjunto corresponde pelo menos um elemento do segundo conjunto. Quando a cada elemento de um conjunto corresponde unicamente um ou outro, fala-se de função. Isto significa que as funções matemáticas são **sempre**, por sua vez, relações matemáticas, mas que as relações nem sempre são funções.



# Relação Matemática

Suponhamos que o domínio se chama  $M$  e o condomínio,  $N$ . Uma relação matemática de  $M$  em  $N$  será um subconjunto do produto cartesiano  $M \times N$ . As relações, por outras palavras, serão pares ordenados que associem elementos de  $M$  com elementos de  $N$ .

Se  $M = \{5, 7\}$  e  $N = \{3, 6, 8\}$ , o produto cartesiano de  $M \times N$  serão os seguintes pares ordenados:

$$M \times N = \{(5, 3), (5, 6), (5, 8), (7, 3), (7, 6), (7, 8)\}$$

Com este produto cartesiano, podem-se definir diferentes relações. A relação matemática do conjunto de pares cujo segundo elemento é menor a 7 é  $R = \{(5, 3), (5, 6), (7, 3), (7, 6)\}$ .

De **acordo** com o número de conjuntos que participem do produto cartesiano, é possível reconhecer diversos tipos de relação matemática, entre as quais destacamos a relação unária, a relação binária, a relação ternária.

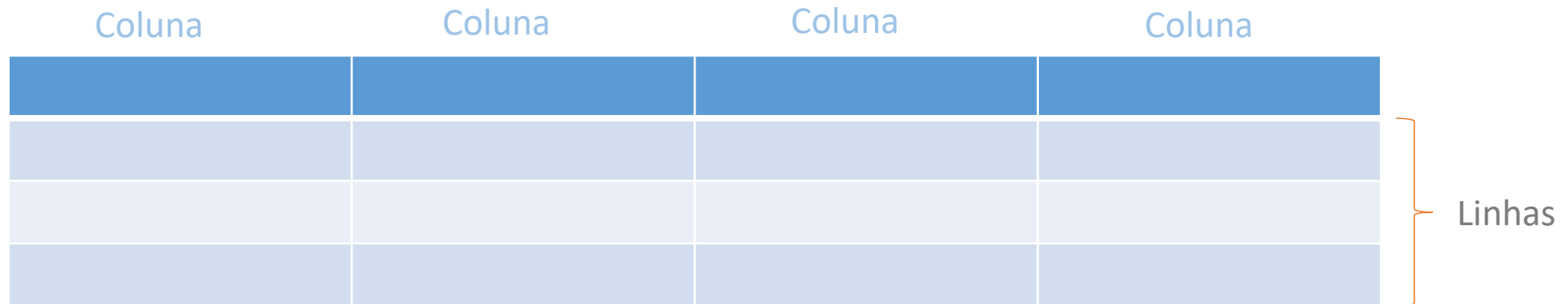


# Conceitos do Modelo Relacional

O Modelo Relacional é um modelo de dados proposto pelo pesquisador Edgar F. Codd em 1970 e tem seus fundamentos na teoria de conjuntos. Está baseado no princípio de que os dados são guardados em tabelas relacionais, também chamadas de relações.

Uma tabela ou relação consiste em uma entidade bidimensional, constituída de linhas (ou tuplas) e colunas (ou atributos). Cada linha da tabela representa uma coleção de valores de dados relacionados, que podem ser interpretados como fatos que descrevem uma entidade ou um relacionamento.

Coluna	Coluna	Coluna	Coluna



# Conceitos do Modelo Relacional

O nome da tabela e os nomes das colunas são usados para ajudar na interpretação do significado dos valores em cada linha da tabela. Um banco de dados relacional é um banco de dados que modela os dados de tal forma que eles sejam percebidos pelo usuário como tabelas.

Matricula	Nome	Endereco	CEP
99010101	Carlos Augusto	Rua Alvares, 30	22890017
99010102	Pedro Neves	Rua Antero, 49	22671240
99010103	João Pedro	Rua Pio XII, 92	22906070



# Conceitos do Modelo Relacional

Vejamos agora os conceitos do modelo relacional:

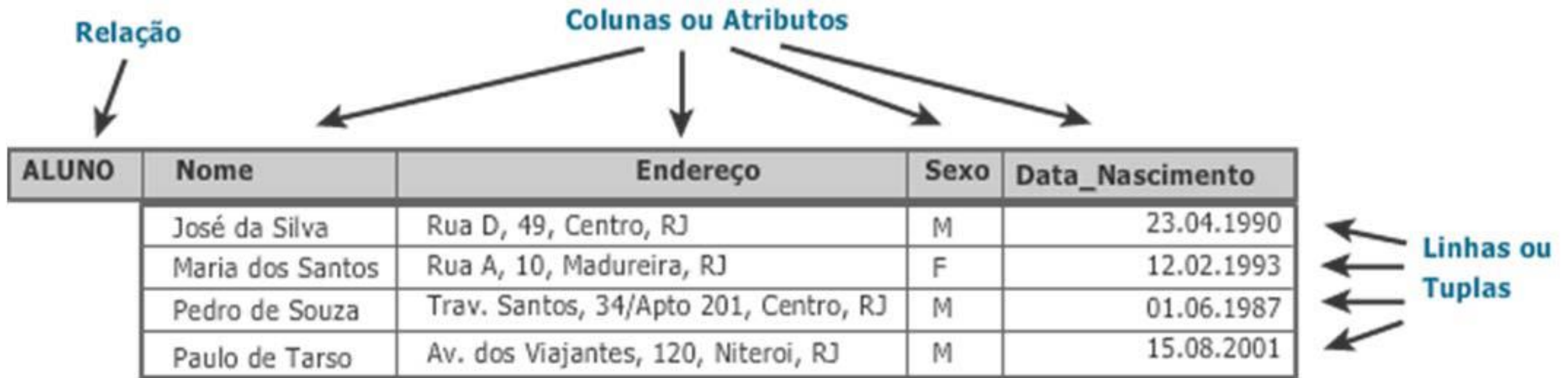
- 1 - Relação = Tabela bi-dimensional, composta de linhas e colunas de dados;
- 2 - Relação recursiva = Relaciona o objeto a si mesmo;
- 3 - Atributo = Coluna;
- 4 - Grau de uma relação = Número de atributos;
- 5 - Tupla = Cada linha da relação; e
- 6 - Domínio de um atributo = Conjunto ao qual pertence os valores de um atributo.

**Exemplo:** O atributo SEXO de uma tabela ALUNO só pode conter os valores M (masculino) e F (feminino).

Valor nulo de um atributo de uma tupla = Atributo inaplicável ou com valor desconhecido



# Conceitos do Modelo Relacional



# Projeto de Banco de Dados

## Introdução

O projeto de banco de dados é fundamental para o sucesso na implementação da tecnologia de banco de dados em uma empresa.

Pequenos sistemas:

Muitas vezes o responsável pelo projeto parte diretamente para a criação do banco de dados físico e em seguida a [criação das tabelas, colunas e índices](#).

Grandes projetos:

Garantir que o usuário terá todos os seus requisitos de informação atendidos na forma de informações disponíveis no banco de dados, além de outras considerações já vistas anteriormente tais como [disponibilidade, desempenho e confiabilidade do banco de dados](#).





# Projeto de Banco de Dados

Um projeto de banco de dados é caracterizado por um processo que possui fases distintas e com aspectos diferentes mas que tem como objetivo final a implementação de um banco de dados **que atenda as necessidades de informação do usuário e aos requisitos não funcionais de disponibilidade, desempenho e confiabilidade esperados.**



# Projeto de Banco de Dados

## As Três Fases que Fazem Parte de um Projeto de Banco de Dados:

**1 - Modelo conceitual** → Representa os conceitos do negócio e as associações existentes entre estes conceitos. Também são representados os atributos assim como as regras de negócio que regulam as associações e conceitos do negócio. Este modelo é independente da tecnologia de implementação usada para o banco de dados e por isto é a etapa mais adequada para o envolvimento do usuário que não precisa ter conhecimentos técnicos. As características principais deste modelo são:

- Visão Geral do negócio;
- Facilidade de entendimento entre usuários e desenvolvedores; e
- Possui somente as entidades, relacionamentos e atributos principais.



# Projeto de Banco de Dados

Os principais produtos da fase de projeto conceitual são:

- 1 - O diagrama de entidade e relacionamentos, também conhecido por modelo de entidade relacionamentos; e
- 2 - Lista de Regras de Restrição de Integridade.



# Projeto de Banco de Dados

**2 - Modelo Lógico** → Representa as estruturas de dados a serem implementadas e suas características considerando os limites impostos pelo modelo de dados usado para implementação do banco de dados. (banco de dados hierárquico , banco de dados de rede, banco de dados relacional ,etc.). As características principais deste modelo são:

- É derivado do modelo conceitual;
- Possui entidades associativas em lugar de relacionamentos n:m;
- Define as chaves primárias das entidades;
- Define as chaves estrangeiras entre as entidades;
- Normalização até a 3a. forma normal;
- Adequado ao padrão de nomenclatura adotado pela empresa; e
- As Entidades e atributos são documentados em um Dicionário de Dados.

O principal produto da fase de projeto lógico é o modelo relacional.

# Projeto de Banco de Dados

**3 - Modelo Físico** → Este modelo representa a implementação do modelo lógico considerando algum tipo particular de tecnologia de banco de dados e os requisitos não funcionais ( desempenho, disponibilidade, segurança) que foram identificados pelo analista de requisitos. As características principais deste modelo são :

- Elaborado a partir do modelo lógico;
- Pode variar segundo a tecnologia usada para implementação do banco de dados;
- Possui tabelas físicas (log , lider , etc.); e
- Possui colunas físicas (replicação).

No modelo físico, a linguagem **SQL (Structured Query Language)**, é a linguagem padrão para definição, manipulação e controle de uso das estruturas de dados.



# Modelo Entidade-Relacionamento

Tem por base a percepção do mundo real como um conjunto de objetos básicos chamados entidades, e do relacionamento entre eles. Uma entidade é um objeto do mundo real que pode ser identificado por outros objetos.

Um relacionamento é uma associação entre entidades. Além das entidades e dos relacionamentos, o Modelo E-R representa certas regras, as quais o conteúdo do banco de dados precisa respeitar.

Uma regra importante é o mapeamento das cardinalidades, as quais expressam o número de entidades às quais a outra entidade se relaciona por meio daquele conjunto de relacionamentos.



# Modelo Entidade-Relacionamento

Toda a estrutura lógica do banco de dados pode ser expressa graficamente por meio do **Diagrama E-R**, cujos construtores dos seguintes componentes são:

**Retângulos** → que representam os conjuntos de entidades;

**Círculos** → que representam os atributos;

**Losangos** → que representam os relacionamentos entre os conjuntos de entidades;

**Linhas** → que unem os atributos aos conjuntos de entidades e o conjunto de entidades aos seus relacionamentos.

# Modelo Entidade-Relacionamento

## Entidades

No que se diz respeito a entidades, ainda podemos classificá-las de duas formas: entidade forte e entidade fraca.

**Entidade Fraca** → é uma entidade dependente da existência de alguma outra entidade, no sentido que ela não pode existir se a outra entidade também não existir.

**Entidade Forte** → é uma entidade que não dependente da existência de alguma outra entidade.





# Modelo Entidade-Relacionamento

## Entidades

Formas de identificar e classificar as entidades, onde suas tipificações mais comuns são:

**Coisas tangíveis** → todos os elementos que tenham existência concreta. Fisicamente existente. Ex: Produto, animal, carro.

**Funções** → todo o tipo de papel, atribuição, classificação, capacitação, ou outra característica que especifique atuação. Ex: Cliente, professor, departamento.

**Eventos ou ocorrências** → só conseguem ser percebidos ou caracterizados, enquanto uma certa ação se desenrola. Ex: Lançamento em conta corrente.



# Modelo Entidade-Relacionamento

## Entidades

A nomenclatura de objetos deve prever nomes breves e objetivos, que identifiquem facilmente o conteúdo da entidade. Estar no singular, pois a pluralidade decorre, naturalmente da cardinalidade. Exemplo: PESSOA, CLIENTE, CONTRATO

A definição do objeto deve ser uma definição formal dos elementos, o que irá gerar o dicionário de dados, que devera trazer a conhecimento público a toda e qualquer informação útil para o processo de compreensão e unificação de conceitos, que possam parecer triviais para quem está modelando, não serão do mesmo modo triviais para outras pessoas que não tenham conhecimento prévio.



# Modelo Entidade-Relacionamento

## Atributos

Atributo é tudo o que se pode relacionar como próprio da entidade que de alguma maneira a qualifique e a distinga de outras. Classificação:

**Atributos descritivos** → atributo que seja capaz de demonstrar, ou representar, características formadoras, ou pertencentes, a um objeto. Ex: Data de nascimento, idade, sexo.

**Atributos Nominativos** → atributo que além de cumprirem a função de descritivos, também servem como definidores de nomes ou rótulos de identificação aos objetos aos quais pertencem.  
Ex: código do..., matrícula, número.

**Atributos Referenciais** → atributo que não pertencem propriamente a entidade onde estão, mas fazem algum tipo de referência dessa entidade com outra entidade.



# Modelo Entidade-Relacionamento

## Atributos

Todo objeto para ser uma entidade possui propriedades que são descritas por seus atributos e valores. Esses atributos e seus valores, juntos, descrevem as instâncias de uma entidade.

Os atributos podem ser:

**Simples ou Compostos** → simples é único, composto, quando o atributo pode ser desmembrado em mais de uns atributos.

**Univalorado ou Multivalorado** → univalorado possui um único valor, multivalorado possui vários valores.

**Chave** → Designa o conceito de item de busca, ou seja, um dado que será empregado nas consultas à base de dados.



# Modelo Entidade-Relacionamento

## Atributos

**Índice** → É o recurso físico visando otimizar a recuperação de uma informação, via método de acesso. Seu objetivo principal está relacionado com a performance de um sistema.

**Chave Primária** → É o atributo da tabela que identifica univocamente uma tupla.

**Chave Secundária** → Serve para definir uma segunda chave primária.

**Chave Candidata** → Uma tabela pode possuir alternativas de identificador único, ou seja, várias colunas ou concatenações diferentes de colunas podem ter esta propriedade.

**Chave Estrangeira** → É o elo de ligação entre as tabelas.

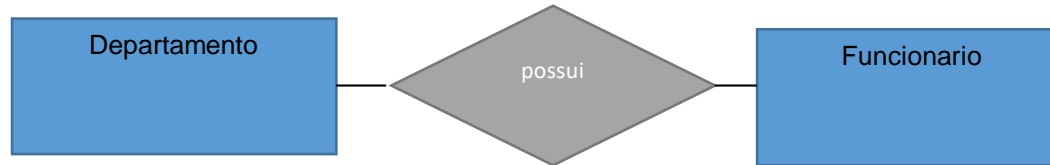


# Modelo Entidade-Relacionamento

## Relacionamentos

As entidades envolvidas em um dado relacionamento são ditas participantes desse relacionamento. O número de participantes em um dado relacionamento é chamado de cardinalidade máxima. O relacionamento é representado pelo Losango.

O relacionamento é igual ao conjunto de associações entre as entidades.



# Modelo Entidade-Relacionamento

## Relacionamento de Binário (1:1)

Neste grau de relacionamento, cada elemento de uma entidade relaciona-se com um e somente um elemento da outra entidade.

O João é casado com a Maria.

onde:

**João** → Elemento do conjunto de valores do atributo Nome da entidade Homem.

**Maria** → Elemento do conjunto de valores do atributo Nome da entidade Mulher.

**Casado** → Ligação entre um homem e uma mulher, sendo que um homem pode ser casado com uma e apenas uma mulher, assim como uma mulher pode ser casada com um e apenas um homem.



# Modelo Entidade-Relacionamento

## Relacionamento de Binário (1:1)

### Representação Gráfica

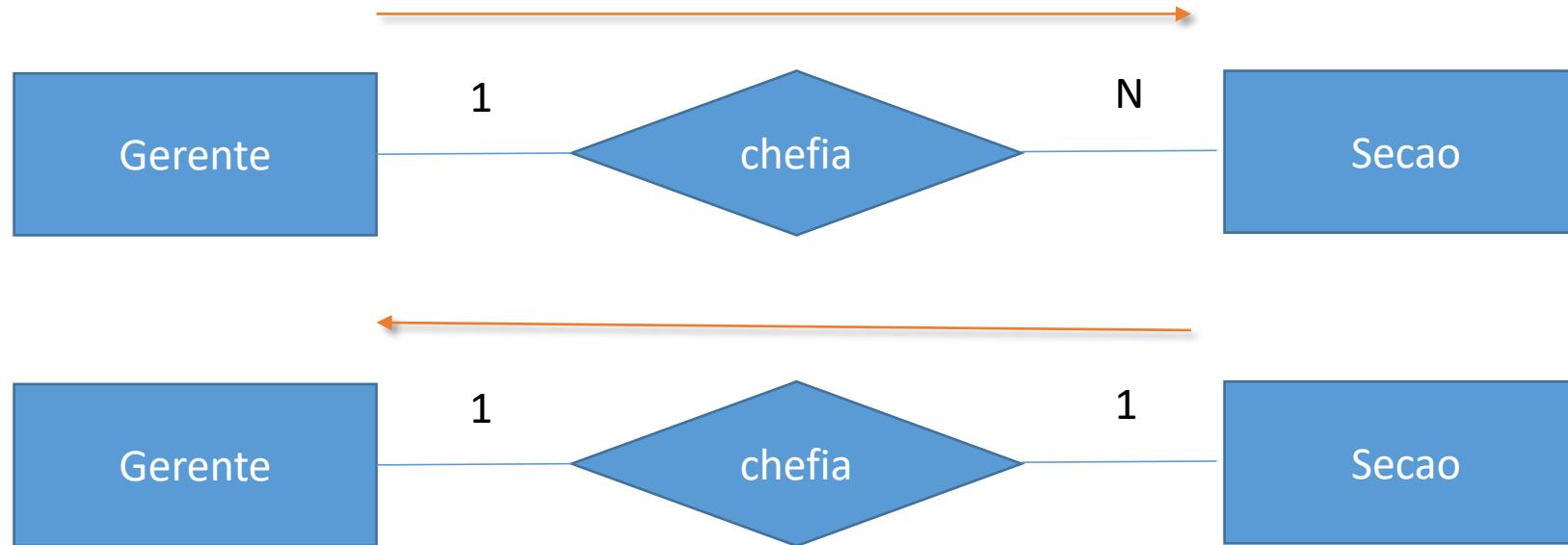


**No modelo físico, o ideal é a colocação de uma chave estrangeira na tabela “Secao”.**



# Modelo Entidade-Relacionamento

## Definindo Cardinalidades – Sentido de Leitura



Neste caso irá prevalecer a relação de 1 para N.

# Modelo Entidade-Relacionamento

## Relacionamento de Um-para-Muitos (1:N)

Este grau de relacionamento é o mais comum no mundo, sendo o que denominamos de relacionamento básico entre entidades, entretanto possui características específicas, quanto ao sentido de leitura dos fatos e sua interpretação.

O funcionário trabalha em um departamento.

onde:

**Pedro** → Elemento do conjunto de valores do atributo, nome do funcionário da entidade funcionario.

**Departamento Pessoal** → Elemento do conjunto de valores do atributo, nome do departamento da entidade Departamento.

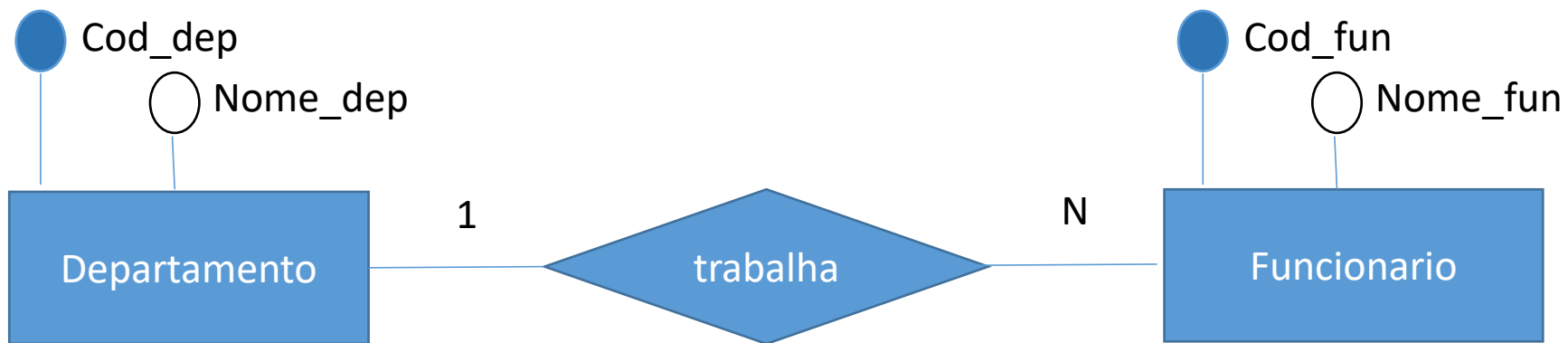
**Trabalha** → Ligação entre um Funcionário e um Departamento, onde um funcionário pode trabalhar em um e somente um departamento e um departamento pode ter vários funcionários.



# Modelo Entidade-Relacionamento

## Relacionamento de Binário (1:N)

### Representação Gráfica



Entidades	Atributos
Departamento	Cod_dep
	Nome_dep
Funcionario	Cod_fun
	Nome_fun
	Cod_dep

# Modelo Entidade-Relacionamento

## Relacionamento de Um-para-Muitos (N:M)

Identifica-se esta cardinalidade pelo fato de que em ambos os sentidos de leitura encontram um grau Um-para-Muitos, o que caracteriza ser então um contexto geral de Muitos-para-Muitos. Quando isto ocorrer será criada uma nova entidade.

O Antônio está matriculado na disciplina Banco de Dados.

onde:

**Antônio** → Elemento do conjunto de valores do atributo Nome da entidade Aluno.

**Banco de Dados** → Elemento do conjunto de valores do atributo Nome da Disciplina da entidade Disciplina.

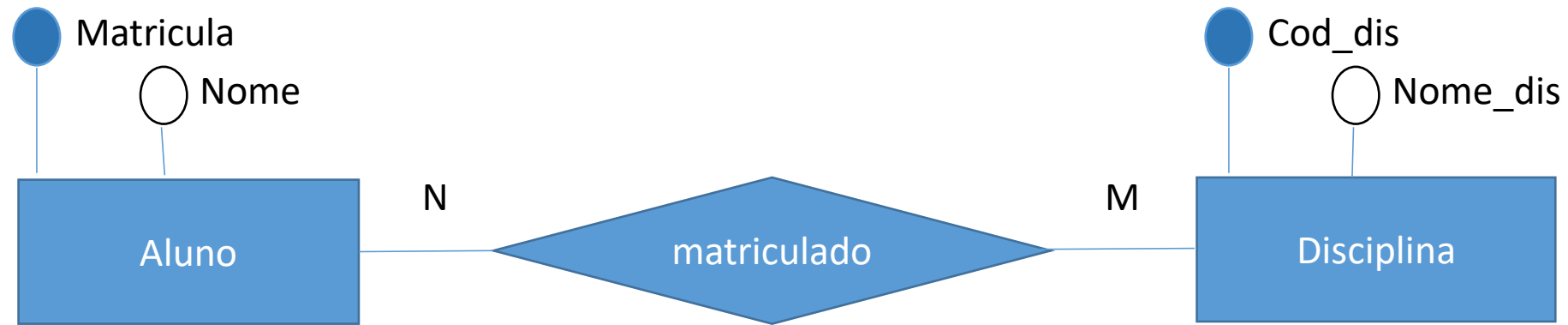
**Matriculado** → Ligação existente entre um aluno e uma disciplina, onde um aluno pode estar matriculado em várias disciplinas e cada disciplina pode ter vários alunos matriculados.



# Modelo Entidade-Relacionamento

## Relacionamento de Binário (N:M)

### Representação Gráfica



# Modelo Entidade-Relacionamento

## Atributo do Relacionamento de Um-para-Muitos (N:M)

Quando um determinado relacionamento possui atributos, também conhecido como relacionamento valorado. Esta situação ocorre apenas em relacionamento N : M.

Ex. Pedro trabalha no projeto Alfa 30 horas.

**Pedro** → Elemento do conjunto de valores do atributo Nome da entidade Funcionário.

**Alfa** → Elemento do conjunto de valores do atributo Nome do Projeto da entidade Projeto.

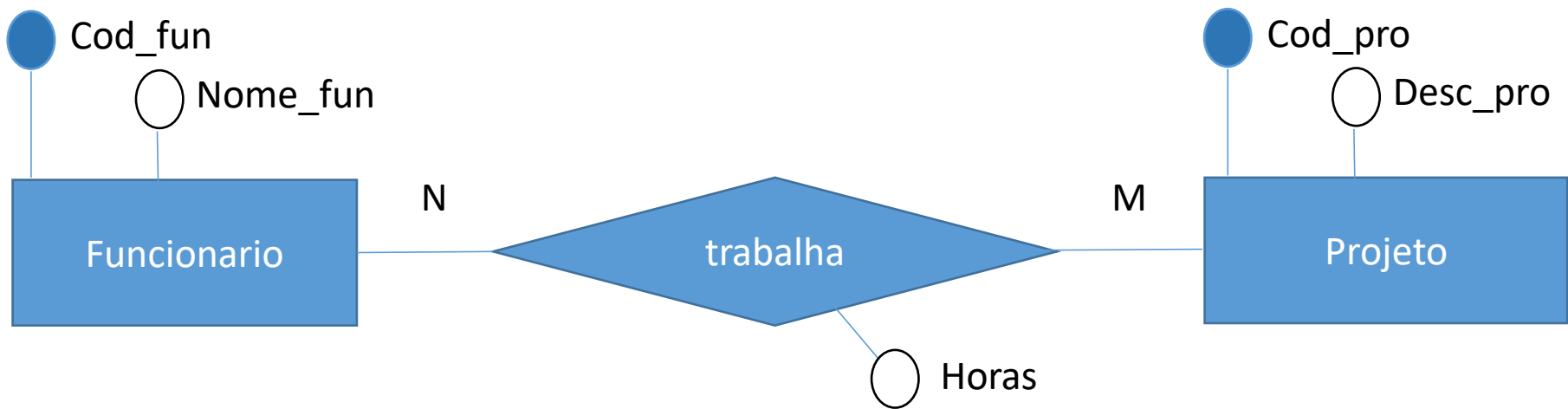
**Trabalha** → Ligação existente entre um funcionário e um projeto. Neste caso, este funcionário trabalha 30 horas neste projeto, porém este mesmo funcionário poderá trabalhar outro número de horas em outro projeto, assim como outro funcionário trabalha outro número de horas no mesmo projeto Alfa. Podemos concluir que 30 horas é o atributo que pertence ao Pedro no projeto Alfa.



# Modelo Entidade-Relacionamento

## Relacionamento de Binário (N:M)

### Representação Gráfica



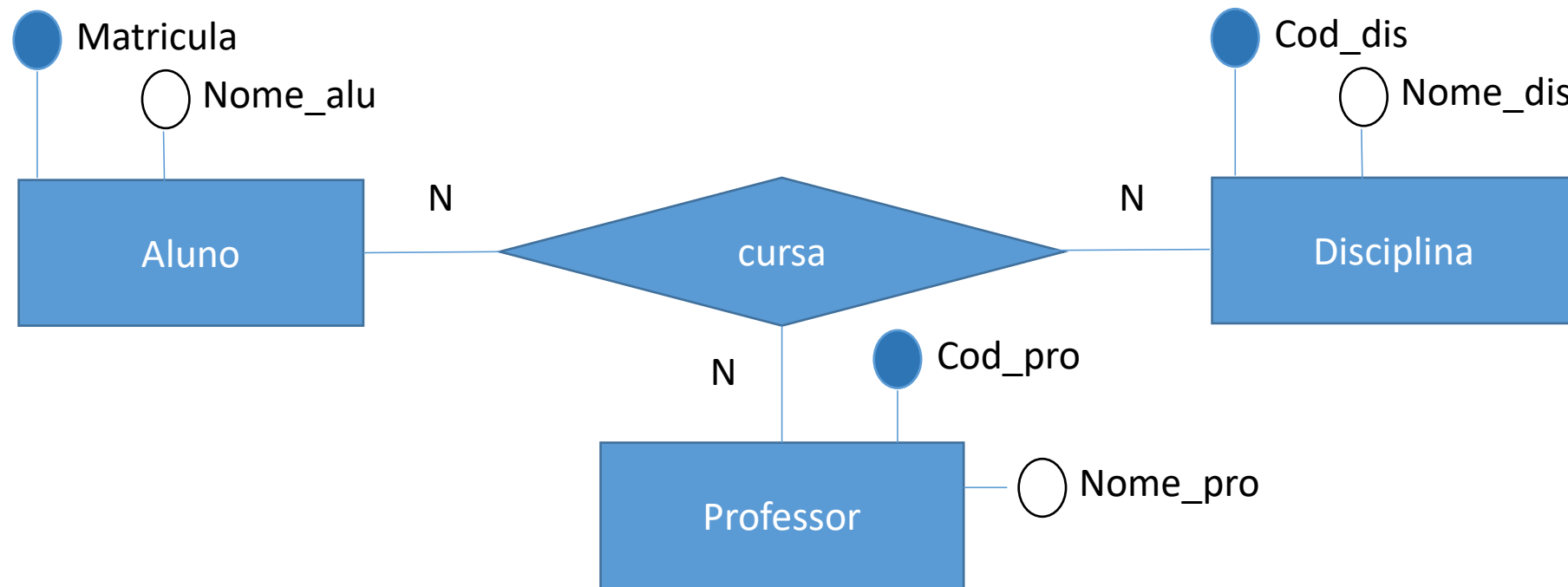
Entidades	Atributos
Funcionario	Cod_fun
	Nome_fun
Projeto	Cod_pro
	Desc_pro
Trabalha	Cod_fun
	Cod_pro
	horas



# Modelo Entidade-Relacionamento

## Relacionamento Ternário

Os relacionamentos entre múltiplas entidades expressam um fato em que todas as entidades que ocorrem simultaneamente, ou seja, todas as ocorrências envolvidas no relacionamento possuem, sempre, ligações com todas as entidades envolvidas no relacionamento. Não pode existir um relacionamento triplo, em um dado momento, se transformar em duplo.





# Modelo Entidade-Relacionamento

## Relacionamento Ternário

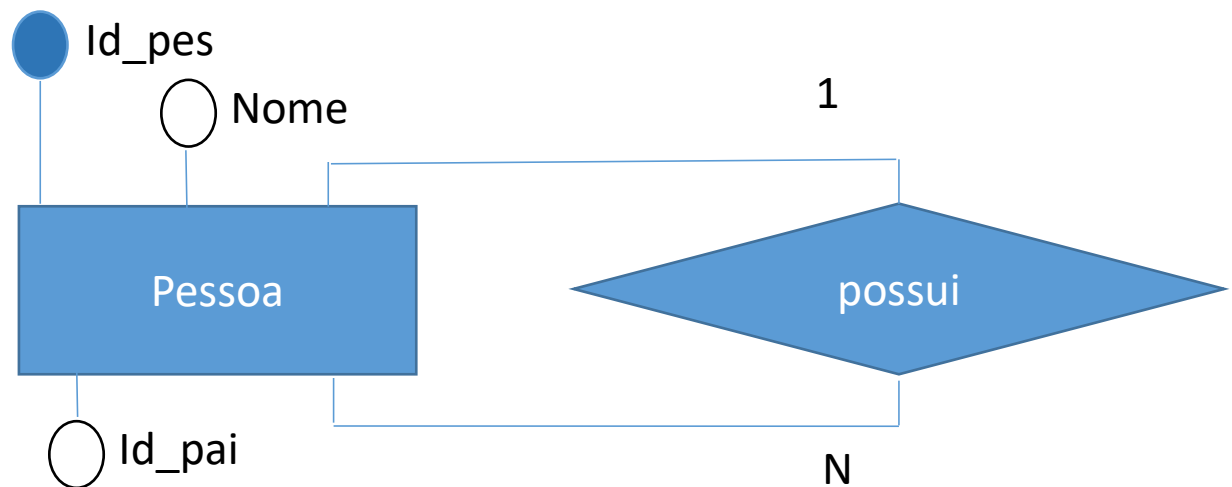
Entidades	Atributos
Aluno	Matricula
	Nome_Alu
Disciplina	Cod_dis
	Nome_Dis
Professor	Cod_pro
	Nome_pro
Relacionamento	
Cursa	Matricula
	Cod_pro
	Cod_dis



# Modelo Entidade-Relacionamento

## Auto Relacionamento

Quando uma entidade possui relacionamento com ela mesma.  
São na verdade representações estruturas de hierarquia.



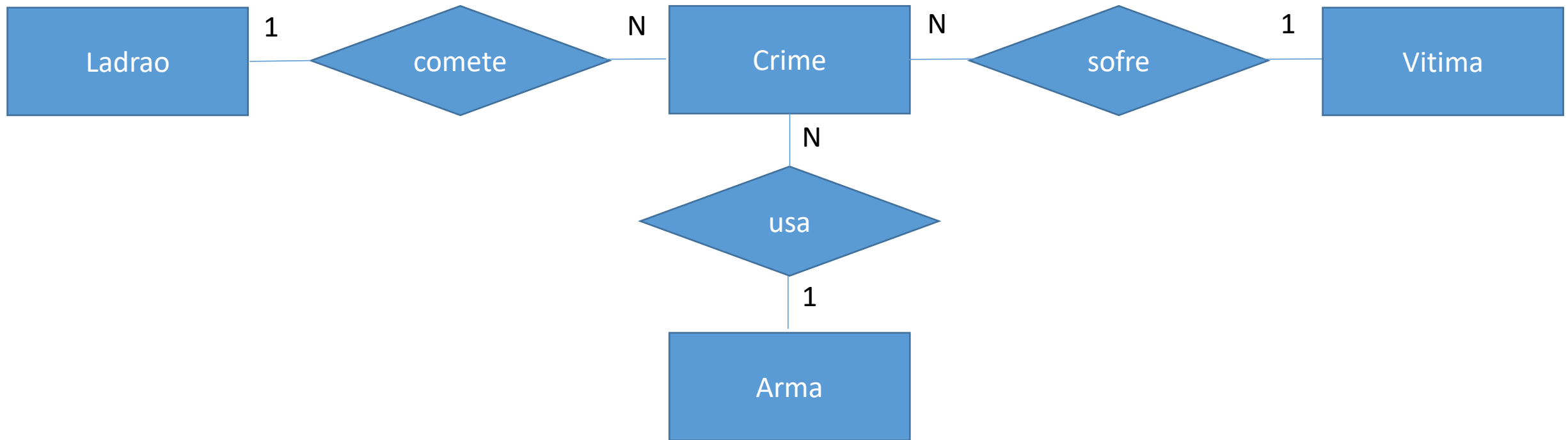
Entidade	Atributos
Pessoa	Id_Pes
	Nome
	Id_Pai

Id_Pes	Nome	Id_Pai
I-01	Pedro	
I-02	Carlos	I-01
I-03	João	I-01

# Modelo Entidade-Relacionamento

## Agregação

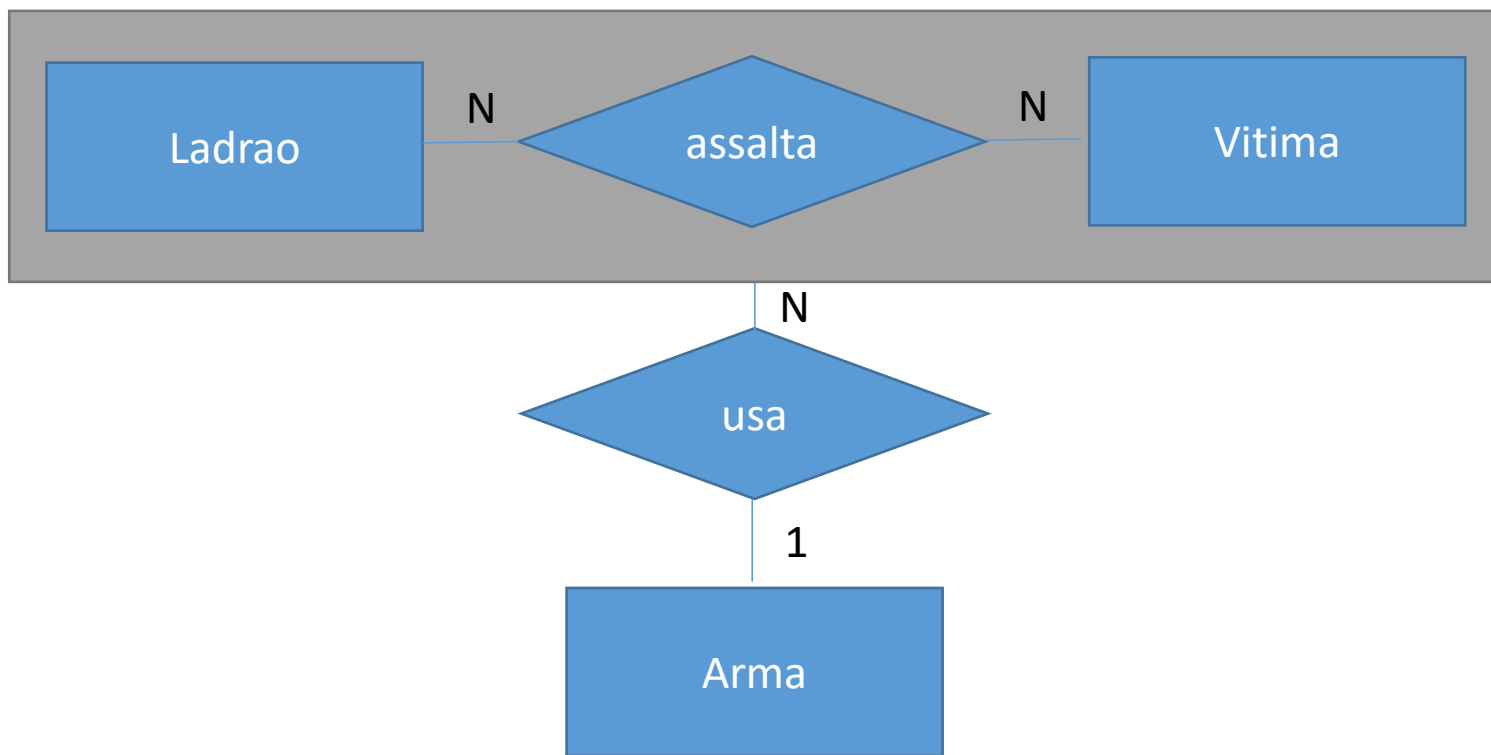
São relacionamentos dependentes de outros relacionamentos, ou seja, toda vez que existir um relacionamento muitos-para-muitos, este irá gerar uma nova entidade, onde esta estará relacionada a outra entidade.



# Modelo Entidade-Relacionamento

## Agregação

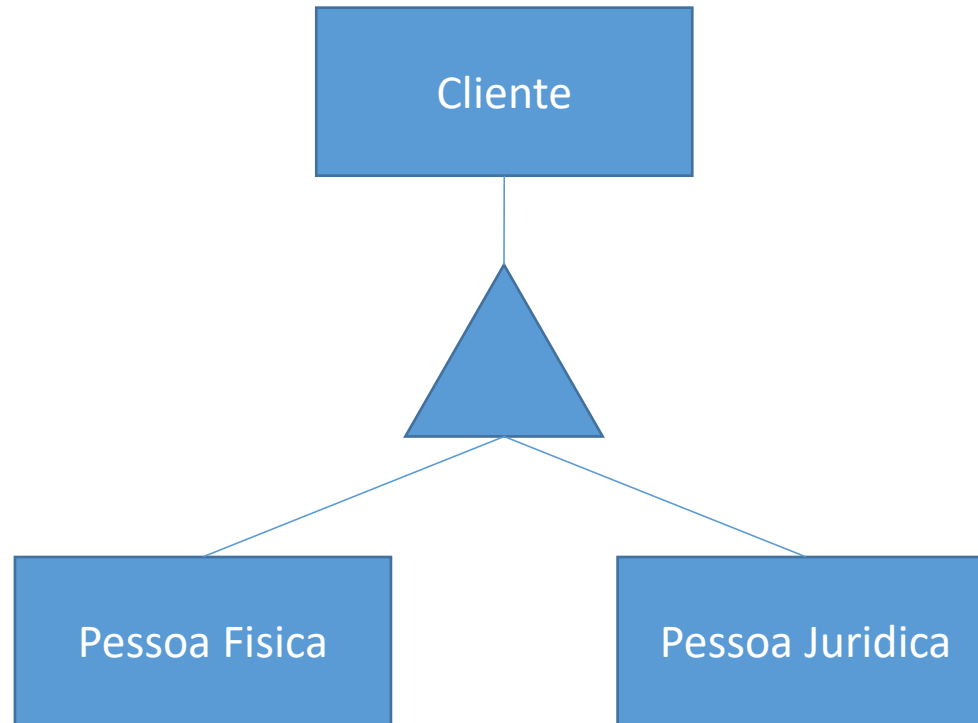
São relacionamentos dependentes de outros relacionamentos, ou seja, toda vez que existir um relacionamento muitos-para-muitos, este irá gerar uma nova entidade, onde esta estará relacionada a outra entidade.



# Modelo Entidade-Relacionamento

## Generalização / Especialização

Além de relacionamentos e atributos, propriedades podem ser atribuídas a entidades através do conceito de generalização/especialização. Através deste conceito é possível atribuir propriedades particulares a um subconjunto das ocorrências (especializadas) de uma entidade genérica.



# Modelo Entidade-Relacionamento

## Generalização / Especialização

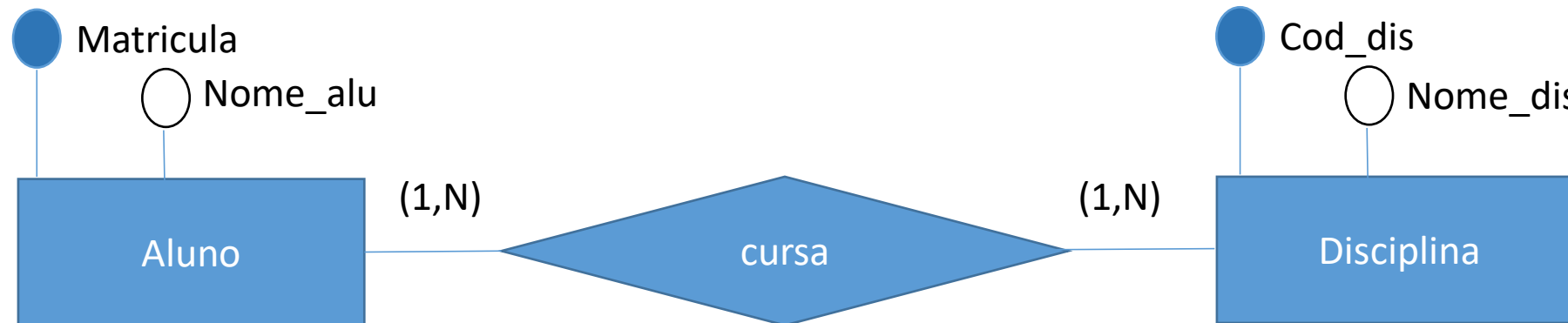
Entidades	Atributos
Cliente	Matricula
	Nome
Pessoa Fisica	Matricula
	CPF
Pessoa Juridica	Matricula
	CNPJ

# Modelo Entidade-Relacionamento

## Cardinalidade Mínima

É o número mínimo de ocorrências de entidades que são associadas a uma ocorrência de uma entidade através de um relacionamento. Para fins de projeto de BD, consideram-se apenas duas cardinalidades mínimas: a cardinalidade mínima 0 e 1.

A cardinalidade mínima é anotada junto a cardinalidade máxima.





f i t @rederecode | y @recoderede

<https://recode.org.br>