

Banco de Dados

Introdução a Banco de Dados

Quem é esse professor?

- Rangel Xavier
- 26 anos
- Juazeiro do Norte
- Sistemas de Informação
- Frontend e Design
- Teacher FJN and FVS
- Up Marketing Digital

O que é um **Banco de**
Dados??

Alguns termos típicos

- Dados – fatos que podem ser armazenados
ex: nomes, telefones, endereços
- Banco de dados – coleção de dados relacionados logicamente, ex: agenda de telefones
- Sistema de Gerência de Bases de Dados (SGBD) – coleção de programas que permite a criação e gerência de bases de dados ou Sistemas de Banco de dados

Propriedades do termo Banco de Dados

- O termo Banco de Dados é muito genérico, vamos há algumas propriedades:
 1. Representa algum aspecto do mundo real
 2. É uma coleção logicamente coerente de dados com algum significado coerente
 3. É projetado, construído e populado com dados para uma finalidade específica

Exemplo

www.amazon.com

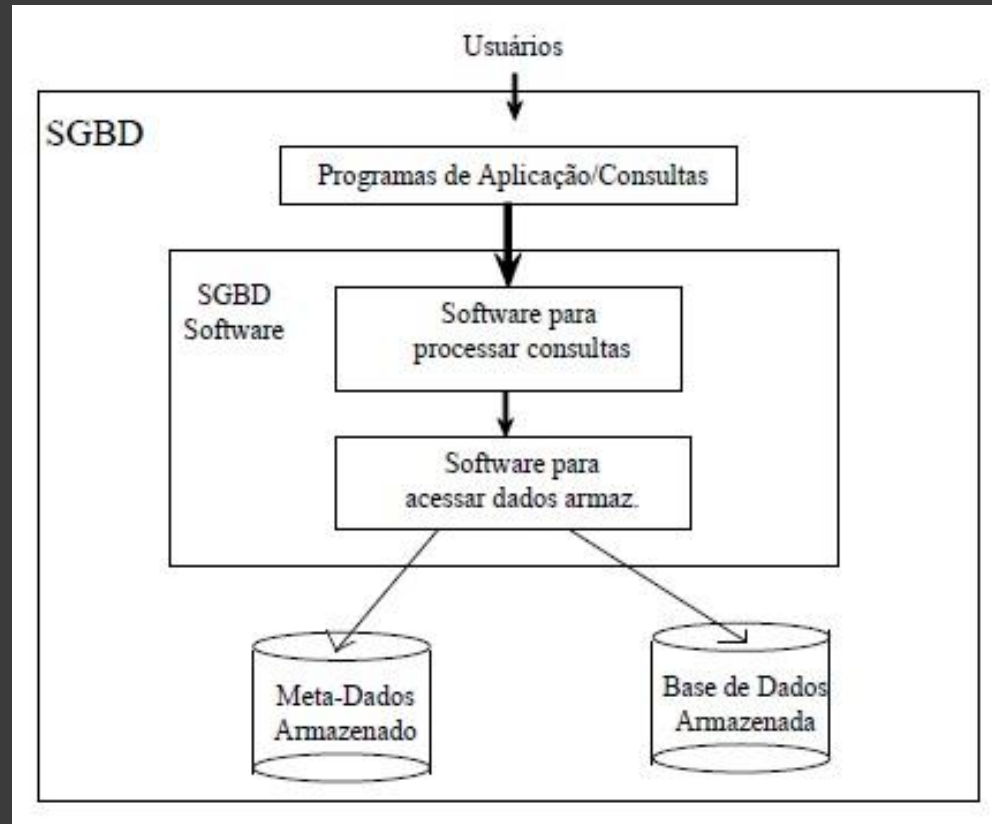
Contém dados de mais de 20 milhões de livros, CDs, vídeos, DVDs, jogos, eletrônicos, etc...


Cerca de 15 milhões de usuários acessam o amazon.com todos os dias e utilizam o banco de dados para realizarem compras



Banco de Dados + Software de
SGBD = Sistema de Banco de
Dados

Ambiente de Sistema de Banco de Dados





Um **banco de dados** pode ser
criado e mantido
manualmente, ou pode ser
computadorizado!

Motivação

- Sistema de Banco de Dados X Sistemas de Arquivos
- Antes de SGBDs as aplicações utilizavam sistemas de arquivos do Sistema Operacional.

Exemplo

- Banco de dados **UNIVERSIDADE** para manter informações referentes a alunos, disciplinas e notas em um ambiente universitário

Exemplo

ALUNO

Nome	Numero_aluno	Tipo_aluno	Curso
Silva	17	1	CC
Braga	8	2	CC

DISCIPLINA

Nome_ disciplina	Numero_ disciplina	Creditos	Departamento
Introd. à ciência da computação	CC1310	4	CC
Estruturas de dados	CC3320	4	CC
Matemática discreta	MAT2410	3	MAT
Banco de dados	CC3380	3	CC

Exemplo

TURMA

Identificacao_turma	Numero_disciplina	Semestre	Ano	Professor
85	MAT2410	Segundo	07	Kleber
92	CC1310	Segundo	07	Anderson
102	CC3320	Primeiro	08	Carlos
112	MAT2410	Segundo	08	Chang
119	CC1310	Segundo	08	Anderson
135	CC3380	Segundo	08	Santos

HISTORICO_ESCOLAR

Numero_aluno	Identificacao_turma	Nota
17	112	B
17	119	C
8	85	A
8	92	A
8	102	B
8	135	A

PRE_REQUISITO

Numero_disciplina	Numero_pre_requisito
CC3380	CC3320
CC3380	MAT2410
CC3320	CC1310

Manipulação do banco de dados

- Recuperar uma lista de todas as disciplinas e notas de 'Silva'
- Listar os pré-requisitos do curso de 'Banco de Dados'
- Alterar o tipo de aluno de 'Silva' para segundo ano
- Criar uma outra turma para a disciplina 'Banco de Dados'



Sistema de Banco de Dados *versus* Sistema de Arquivos

Características da abordagem de banco de dados

- Abordagem de banco de dados versus a abordagem de sistemas de arquivos:
- Isolamento entre programas e dados, e abstração de dados (Estrutura de Arquivos é armazenada no catalogo do SGBD)
- Suporte de múltiplas visões de dados
- Compartilhamento de dados e processamento de transações multiusuário (Vários Usuários Acessam)

Atores em Cena

- **Administradores de banco de dados** – autoriza o acesso ao banco de dados, coordena e monitora o seu uso e adquire recursos de software e hardware conforme a necessidade.
- **Projetistas de banco de dados** – identificar os dados a serem armazenados e escolher estruturas apropriadas para representar e armazenar esses dados.
- **Usuários Finais** – pessoas que irão ter acesso ao banco de dados para consultas, atualizações e geração de relatórios.

Atores em Cena

- **Analistas de Sistemas e Programadores** – Analistas de Sistemas identificam as necessidades dos usuários finais. Os Programadores implementam as necessidades dos usuários finais. Esses analista/programadores devem estar familiarizados com todo o conjunto de capacidades fornecidos pelos SGBDs.

Vantagens de usar a abordagem SGBD

- **Controlando a Redundância** – Centralizar as informações para evitar que os mesmo dados sejam inseridos em vários lugares. Utilizar chaves primárias e chaves estrangeiras...
- **Restringindo o acesso não autorizado** – Permitir que apenas usuários autorizados tenham acesso as informações, e garantir que os mesmo só acessarão o que foi definido para os mesmos...

Vantagens de usar a abordagem SGBD

- **Oferecendo backup e recuperação** – Um SGBD precisa oferecer recursos para recuperar-se de falhas de hardware ou software.
- **Oferecendo múltiplas interfaces do usuário** – Dependendo do usuário que utiliza um banco de dados, o SGBD deve oferecer uma variedade de interfaces de usuário.
- **Representando relacionamentos complexos entre dados** – Um SGBD deve ser capaz de representar uma série de relacionamentos complexos entre dados (1-1; N-M; 1-M...)

Vantagens de usar a abordagem SGBD

- **Impondo restrições de integridade** – por exemplo o campo TIPO_ALUNO da tabela ALUNO deve ser um inteiro de um dígito e que o valor de NOME precisa ser um alfa numérico de até 30 caracteres. Outros exemplo: chaves.

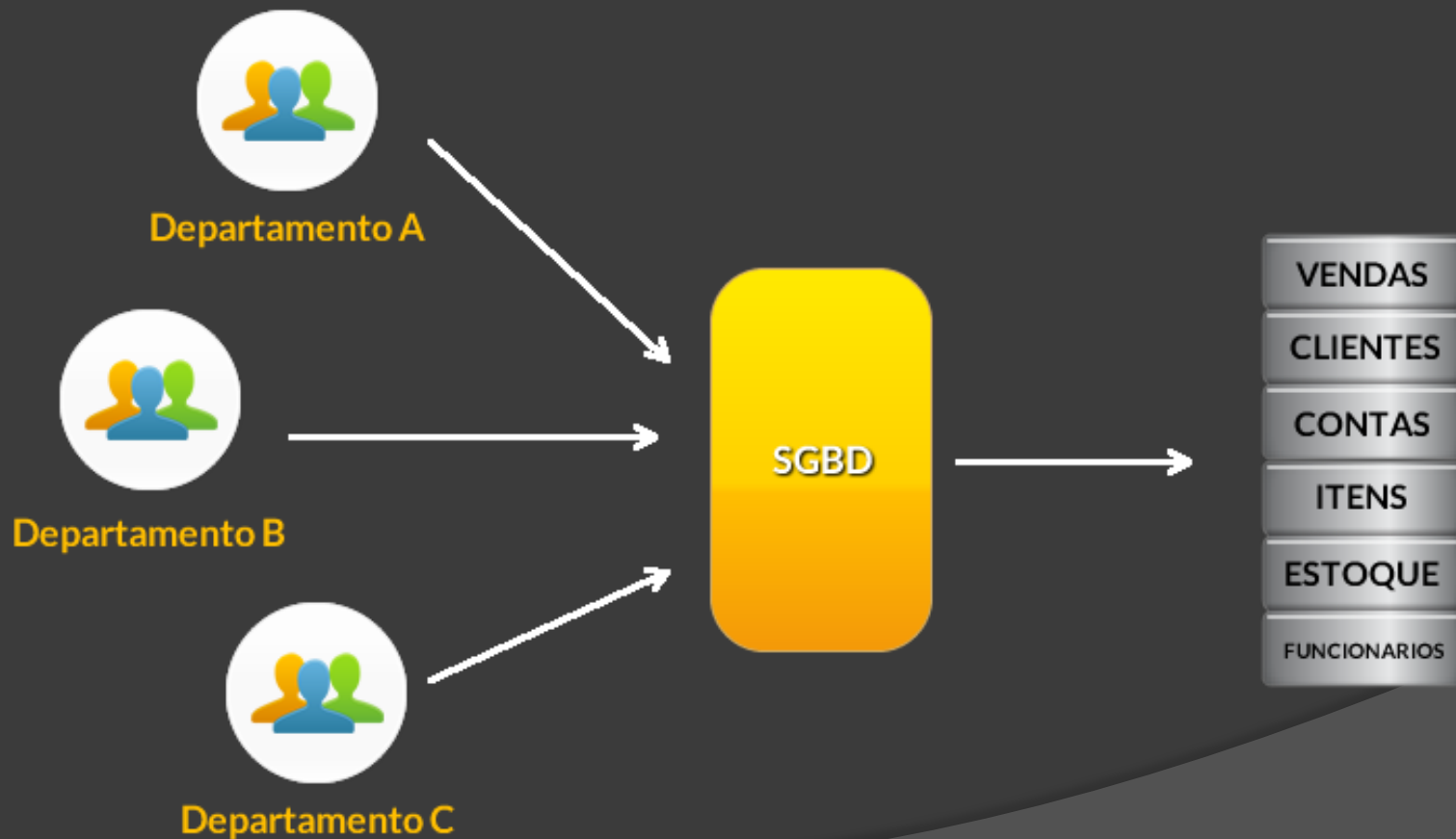
Vantagens de usar a abordagem SGBD

- **Implicações adicionais do uso da abordagem de banco de dados:**
 - Potencial para garantir padrões – definir e impor o uso de padrões entre os usuários do banco
 - Flexibilidade – poder alterar a estrutura do banco de dados a medida que as necessidades mudam
 - Disponibilidade de informações atualizadas – torna um banco de dados disponível a todos os usuários

Desvantagens dos SGBD

- **Aumento de Custos** – Exigem hardware e software sofisticados, e pessoal altamente treinado
- **Complexidade de Gerenciamento**
- **Manutenção do Banco de Dados Atualizado**

SGBD: Funcionamento



S.A: Funcionamento



Departamento A

VENDAS

CLIENTES

CONTAS



Departamento B

NOTAS



Departamento C

FUNCION

ITENS

Quando usar Sistema de Arquivos?

- Quando não houver muitas mudanças;
- Apenas um usuário

Vamos entender uma coisa...

- Dados
- Campos
- Registros
- Arquivos

Campos

- É a unidade básica formadora de um registro. Constitui a célula da informação. É a menor porção de um arquivo que pode ser referenciada por um programa.
- Cada campo possui NOME, TIPO (Texto, Numero, Data) e TAMANHO (30, 1, 20).

Registro

- Um registro é constituído por conjunto de campos valorados (contendo dados).
Consiste na unidade de armazenamento e recuperação da informação em um arquivo. Geralmente, os registros de um arquivo possuem um formato padrão definido pela sequência, tipo e tamanho dos campos que o compõem.

Arquivo

- Um arquivo é uma coleção de REGISTROS do mesmo tipo, ou seja, referentes a um mesmo assunto e com o mesmo formato padrão.

Projeto de Banco de Dados

Requisitos de Dados



Projeto Conceitual



Projeto Lógico



Projeto Físico

Conceitual

- O projeto conceitual inicia a partir das especificações e abstrações do mundo real e resulta no esquema conceitual de banco de dados

**Registra QUE dados podem aparecer no banco,
mas não registra COMO estes dados estão
armazenados no SGBD**

Conceitual

- A técnica mais difundida de modelagem conceitual é a abordagem entidade-relacionamento (ER). Nesta técnica, um modelo conceitual é usualmente representado através de um diagrama, chamado diagrama entidade-relacionamento (DER)

Lógico

- O projeto lógico consiste no mapeamento do esquema conceitual para o modelo de dados do SGBD adotado, resultando em um esquema lógico. Um esquema lógico é uma descrição da estrutura do banco de dados que pode ser processada por um SGBD. Os modelos lógicos mais utilizados pertencem a **três classes:** relacional, redes e hierárquico, **sendo amplamente utilizado o modelo relacional**

Físico

- O projeto físico inicia-se a partir do esquema lógico e resulta no esquema físico. Um esquema físico é uma descrição da implementação do bando de dados e é direcionado para um SGBD específico.

“Exercício”

- Descreva um modelo conceitual para armazenar os dados de livros.
- Descreva um modelo conceitual para armazenar clientes em um hotel.
- Descreva um modelo conceitual para guardar automóveis.

Modelo de Dados

- Os SGBD's utilizam diferentes formas de representação, ou modelos de dados, para descrever a estrutura das informações contidas em seus banco de dados.

Modelo de Datos

- Hierárquico
- Redes
- Relacional
- Orientado a Objeto

Hierárquico

Modelos de Dados

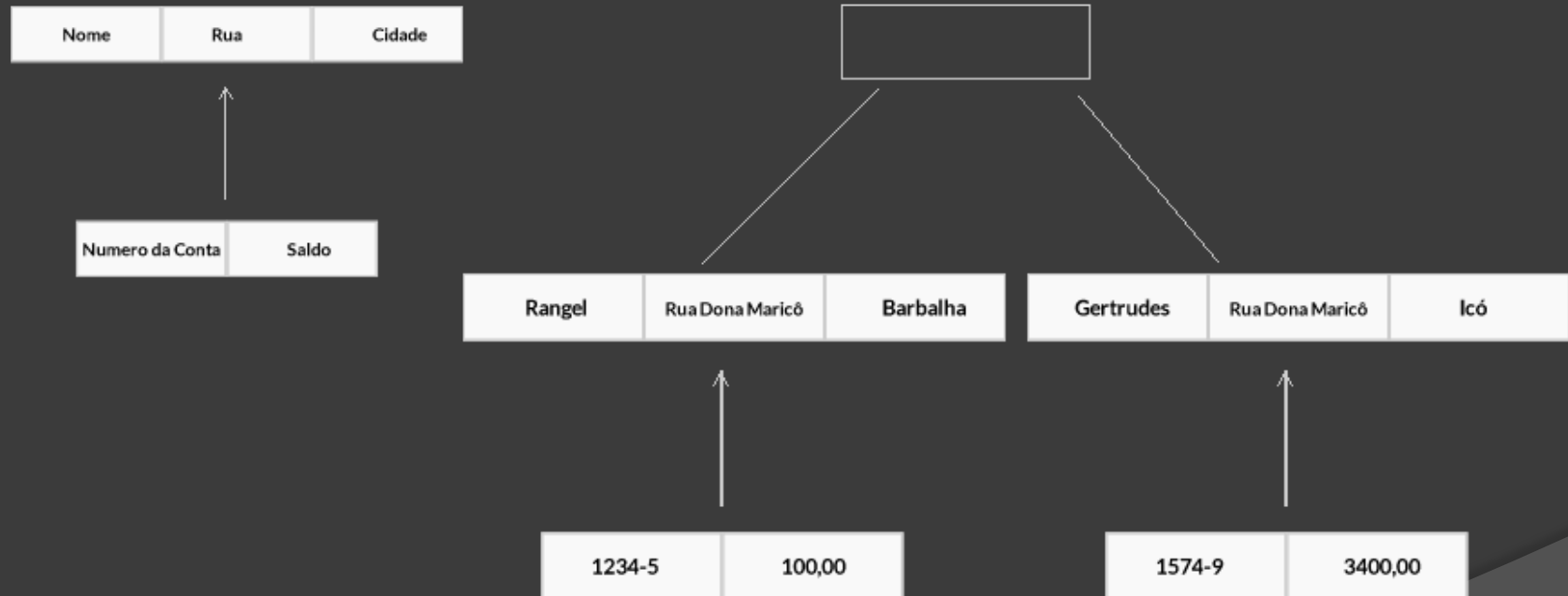
- Criada em 1960;
- Projetos complexos como o do foguete Apollo;
- Estrutura lógica é representada por uma estrutura de árvore. “De cima para baixo”
- Difícil de implementar e gerenciar e não dispunha de independência estrutural.

Hierárquico

Modelos de Dados

- Neste modelo os dados são estruturados em hierarquia ou arvores. Os “nós” das hierarquias contêm ocorrências de registros, onde cada registro é uma coleção de campos, contendo apenas uma informação

Hierárquico



Rede

Modelos de Dados

- Eliminou o Modelo Hierárquico, permitiu que um mesmo registro estivesse envolvido em várias associações.

Rede

Nome	Rua	Cidade	Numero da Conta	Saldo
Rangel	Rua Dona Maricô	Barbalha	1234-5	100,00
Gertrudes	Rua Dona Maricô	Icó	1574-9	3400,00
Mariana	Rua Pio X	Juazeiro	4500-3	440,00

Relacional

Modelos de Dados

- A estrutura fundamental do modelo Relacional é a relação (tabelas).
- Não tem caminho pre-definidos para fazer acesso aos dados como os modelos passado;

Relacional

Nome	Rua	Cidade	Numero da Conta	Saldo
Rangel	Rua Dona Maricô	Barbalha	1234-5	100,00
Gertrudes	Rua Antero Mota	Acopiara	4579-9	3400,00
Nalberto	Rua Pinto Moura	Milagres	7685-2	3999,00
Fernanda	Rua da Cruz	Banabuiu	1123-4	3459,00

Orientada a Objeto

Modelos de Dados

- O dados e relacionamentos são contidos em uma única estrutura chamada de objeto.
- O objeto inclui informações sobre o relacionamento entre os fatos em seu interior, e também relacionamento com outros objetos.

Orientada a Objeto

Modelos de Dados

- O modelo de dados OO baseia-se nos seguintes componentes:
 - **Objeto:** É uma abstração de uma entidade real;
 - **Atributos:** Descrevem as propriedades ou características de um objeto.
 - **Classes:** Objetos que tem características similares são agrupados em classes.

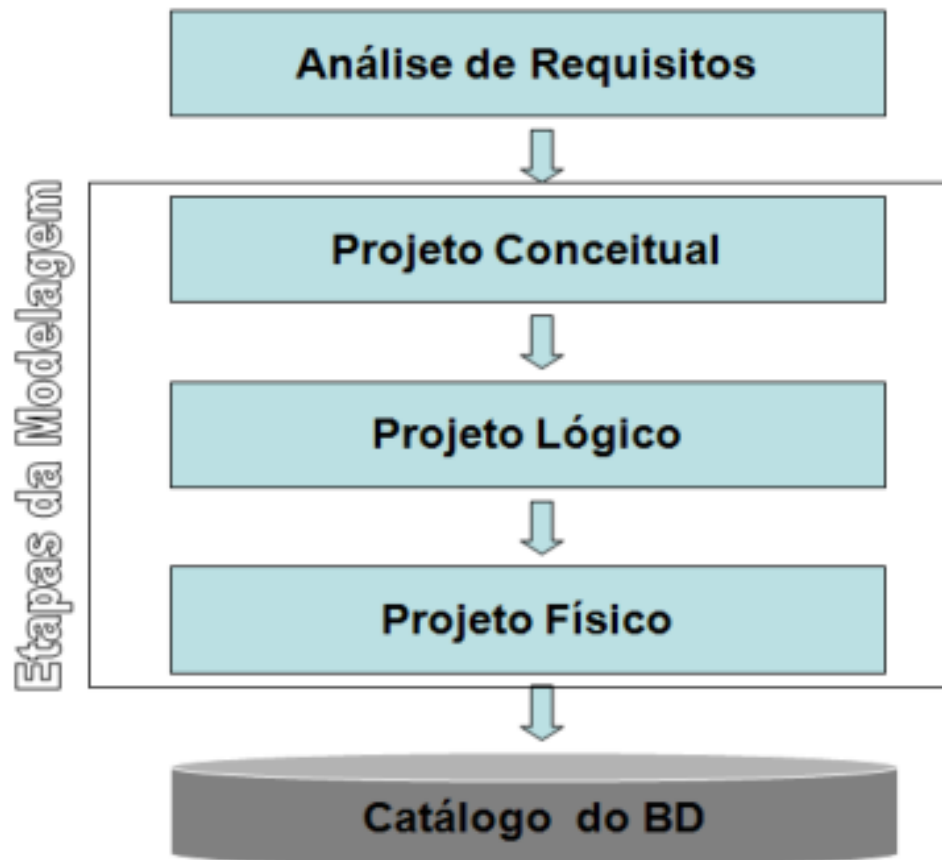
Orientada a Objeto

Modelos de Dados

- Os modelos de dados orientados a objetos normalmente são representados por um diagrama de classe em UML.
- **UML:** Unified Modeling Language. É uma linguagem (baseada em OO) que descreve um conjunto de diagramas que podem ser utilizadas para modelar graficamente um sistema.

Modelagem de Dados

Modelagem



Abordagem Entidade-Relacionamento

- É um padrão para a modelagem conceitual.
- Criada em 76 por Peter Chen que junto com alguns conceitos apresenta uma notação gráfica para diagramas.

Carateristicas

- Ser um modelo simples, com poucos conceitos;
- Representação gráfica de fácil compreensão.
- Um esquema conceitual de dados também é chamado de esquema ER, diagrama ER ou modelo ER.

Abordagem Relacional

- É a utilização de conceitos de entidade e relacionamento para criar as estruturas que irão compor o Banco de Dados.
- Maior erro nesta fase é admitir que já sabe tudo para ser feito.

Abordagem Relacional

- Para minimizar problemas, deve-se criar uma estrutura gráfica que permite identificar as entidades de um sistema e como estas se relacionam.

Objetivo da Modelagem

- Desenvolver um modelo que contenha entidades e relacionamentos, e seja capaz de representar os requerimentos das informações do negócio, evitando redundâncias, inconsistências e economia de espaço.

Objetos Conceituais

- A ER é a técnica mais utilizada para modelagem;
- O modelo de dados é representado através de um modelo entidade-relacionamento (MER), que graficamente é chamado de Diagrama entidade-relacionamento (DER).

Entidades e Relacionamentos

- O que são Entidades e Relacionamentos?
- Estes são o conceito principal/inicial para criar um diagrama;

Entidade

- São objetos que existem no mundo real com uma identificação distinta e com um significado próprio.
- São descritas como objeto da realidade na qual se deseja manter informações no bancos de dados.
- Representado por um substantivo na descrição do negócio.

Entidade

Carros

Pessoas

Empresa

Cidade

Aluno

Notação - Entidade

- Em um diagrama ER uma entidade é representada através de um **retângulo** contendo o nome da entidade.



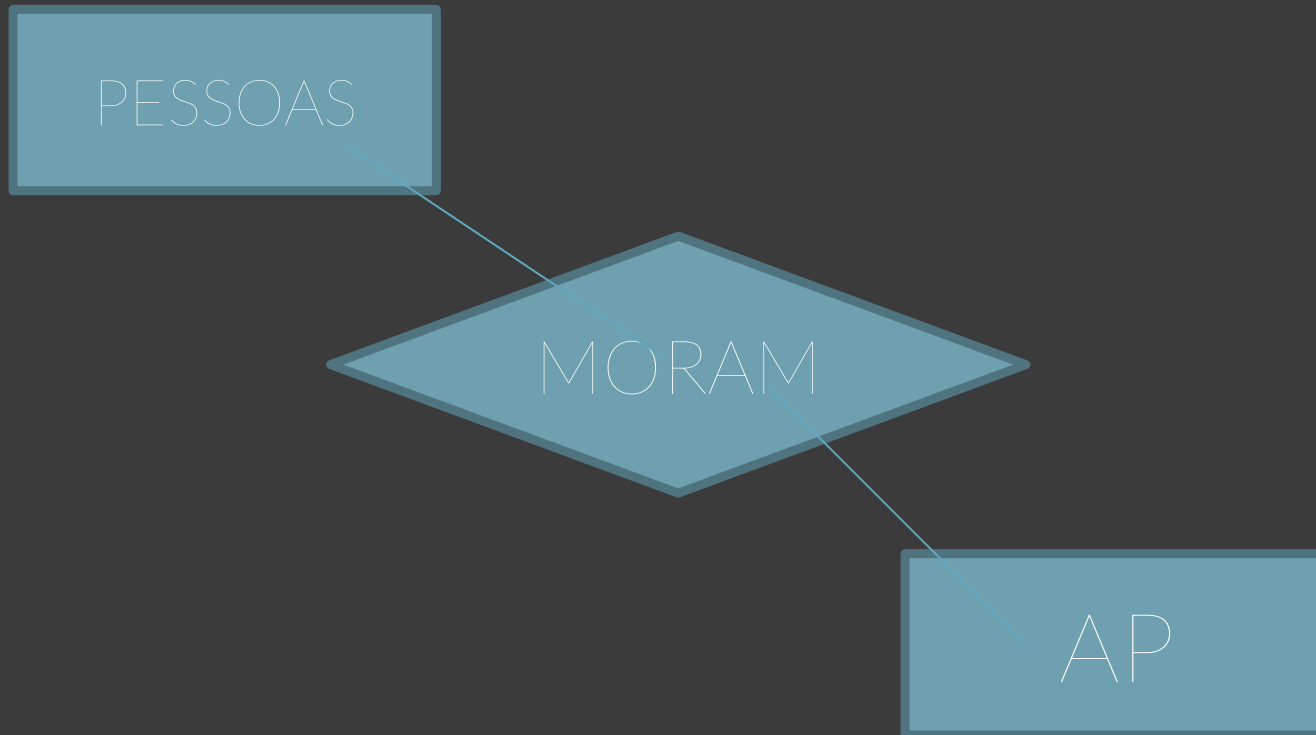
Relacionamento

- É o fato ou acontecimento que liga dois objetos existentes do mundo real.
- O fato que seja a junção de duas ou mais tabelas;

Notação - Relacionamento

- A notação do relacionamento no diagrama é representado por um losango.
- Um relacionamento é caracterizado por um verbo.

Notação - Relacionamento



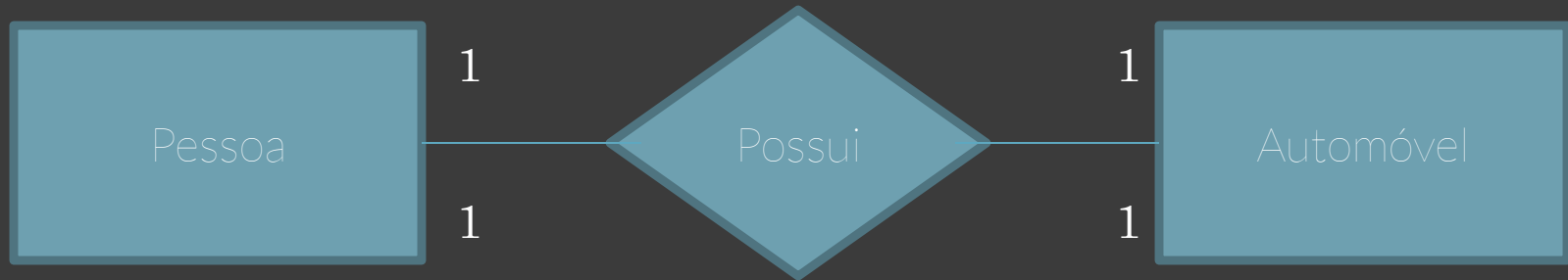
Grau de Relacionamento

- O grau de relacionamento também é chamado de cardinalidade.
- A cardinalidade é um conceito importante para ajudar a definir o relacionamento, ela define o número de ocorrências em um relacionamento.

Relacionamentos

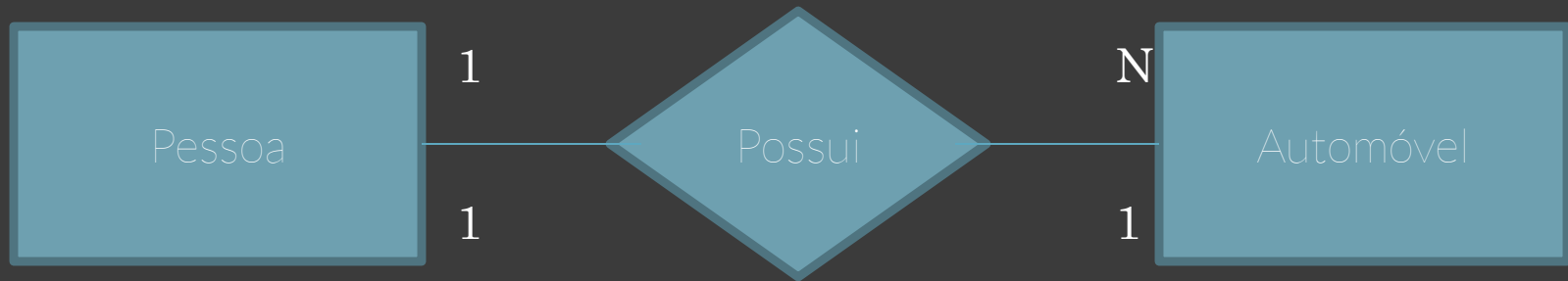
- Os relacionamentos podem ser:
 - 1-1 (Um para um)
 - 1-N (Um para muitos)
 - N-N (Muitos para muitos)
- A isso damos o nome de cardinalidade.
- No MER os relacionamentos são identificados com um verbo

Exemplo de 1:1



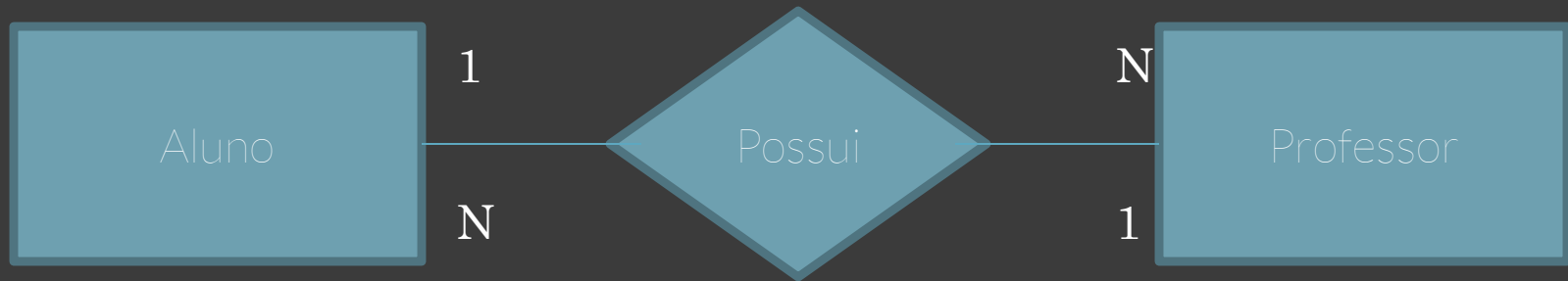
Uma pessoa possui um automóvel
Um automóvel pertence a uma pessoa.

Exemplo de 1:N



Uma pessoa possui vários automóveis
Vários automóveis é pertencem a uma pessoa.

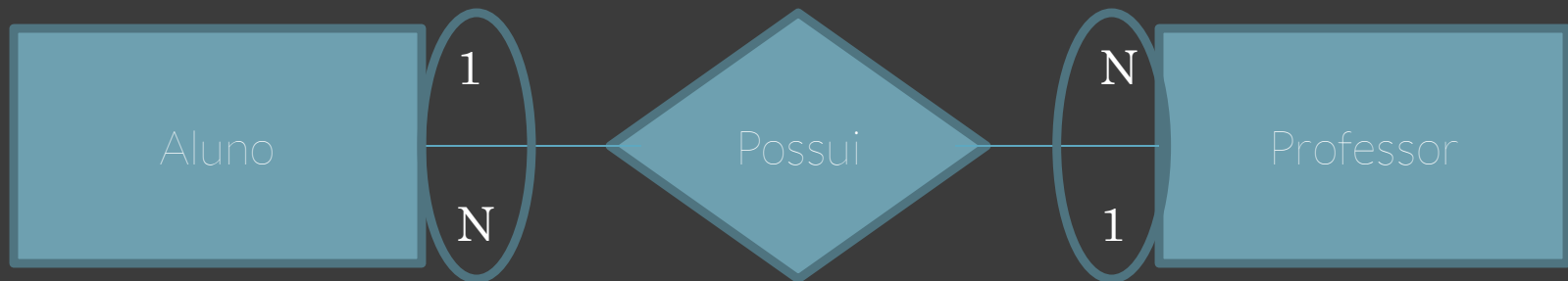
Exemplo de N:N



Um aluno possui vários professores.
Um professor possui vários alunos.

Obtendo a cardinalidade

Um aluno possui vários professores.



Um professor possui vários alunos.

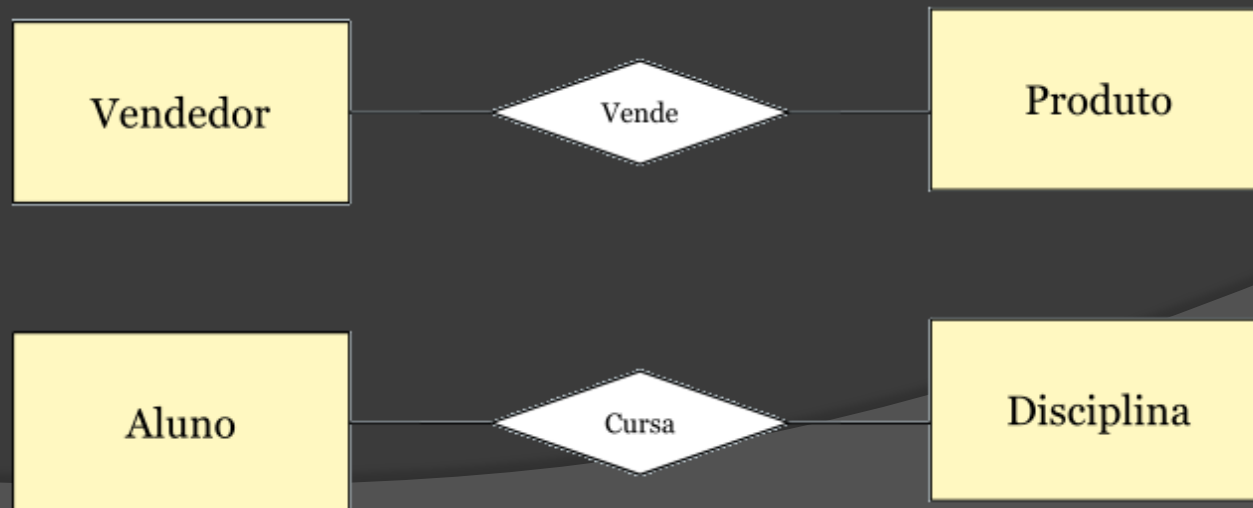
Relacionamento Unário

- Relacionamento unário (grau 1) – uma entidade se relaciona com ela mesma



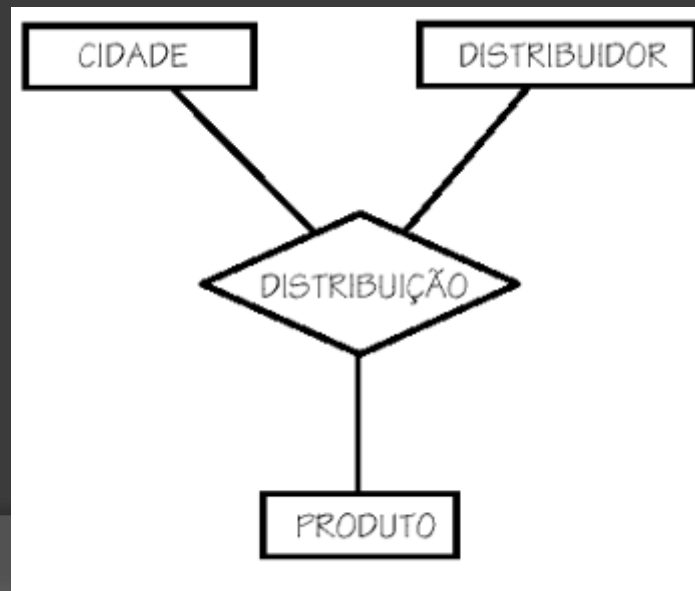
Relacionamento Binário

- Relacionamento binário (grau 2) – é um relacionamento que liga dois tipos diferentes de entidades. É o mais comum dos tipos de relacionamentos.



Relacionamento Ternário

- Relacionamento ternário (grau 3) – é um relacionamento em que três entidades estão interligadas por um mesmo relacionamento.



Outros Relacionamentos

- Outros graus de relacionamentos também podem ser usados (quaternário, grau 5, etc...)

Exercício

- Em equipe, criem em 5 exemplos de cada relacionamento (1:1, 1:N, N:N).

Exercício

- Uma livraria mantém o cadastro de livros disponíveis para a venda. Para cada livro são armazenados código, nome, língua e ano em que foi escrito. Para os autores é mantido igualmente um cadastro que inclui nome, data de nascimento, país de nascimento e uma breve nota biográfica. Cada livro pode ter vários autores e para um mesmo autor podem existir vários livros cadastrados. As editoras são incluídas no cadastro a partir do seu nome, endereço, telefone. Para um mesmo livro podem existir várias edições realizadas por editoras diferentes ou em anos diferentes. Cada edição tem um código (ISBN), preço, ano, número de páginas e quantidade em estoque.

Cardinalidade Mínima

- Além da cardinalidade máxima, uma outra informação que pode ser representada por um modelo ER é o número mínimo de ocorrências de entidade que são associadas a uma entidade através de um relacionamento.

Cardinalidade Mínima

- Para fins de projeto de BD, consideram-se apenas duas cardinalidades mínimas: a **cardinalidade mínima 0** e a **cardinalidade mínima 1**

Cardinalidade Mínima 1

- Recebe também a denominação de **“associação obrigatória”**, já que ela indica que o relacionamento deve obrigatoriamente associar uma ocorrência de entidade a cada ocorrência da entidade em questão

Cardinalidade Mínima 0

- Já a cardinalidade mínima 0 também recebe a denominação de **“associação opcional”**
- **Não existe correspondente na outra entidade**

Cardinalidade Mínima 0

- Já a cardinalidade mínima 0 também recebe a denominação de **“associação opcional”**
- **Não existe correspondente na outra entidade**

Cardinalidade Mínima



- No exemplo acima, vamos imaginar que duas entidades, uma de homens e outra de mulheres, alguns homens são casados com mulheres da outra entidade e outros não. Da mesma forma, algumas mulheres são casadas, outras não.

Cardinalidade Mínima

- Para ajudar-nos a definir a cardinalidade mínima das entidades, uma pergunta deve ser feita.
- • Um homem pode ser casado no mínimo com quantas mulheres da outra entidade? E no máximo? (legalmente!)

Cardinalidade Mínima



Cardinalidade Mínima

- Quando usamos a cardinalidade mínima e máxima, deve ser escrita da seguinte forma:

(mínima, máxima)

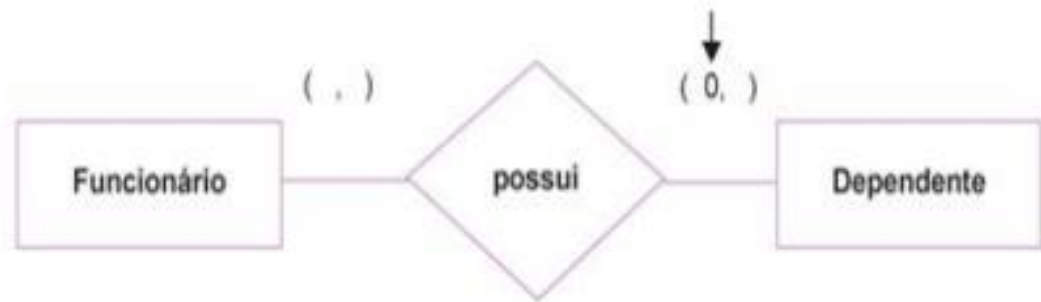
Exemplo

Outro exemplo: Uma empresa possui funcionários e seus dependentes; nem todo funcionário possui dependentes, mas todos os dependentes têm algum funcionário associado. Vamos colocar a cardinalidade analisando primeiro a entidade Funcionário.



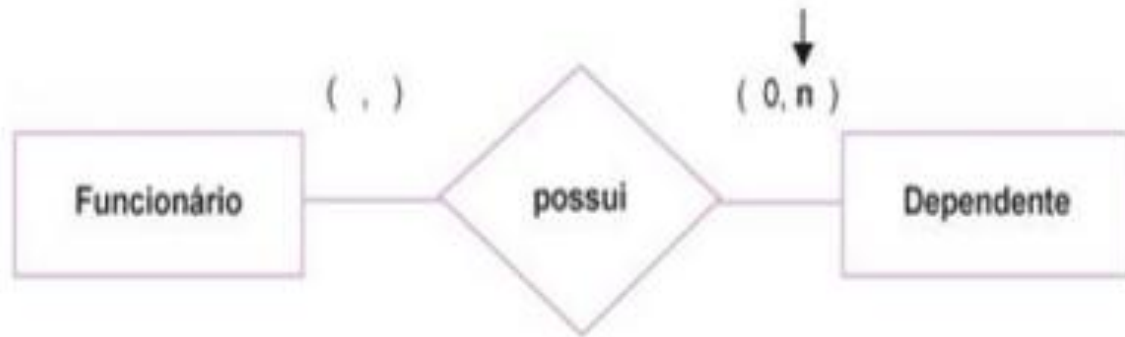
Exemplo

1) Um funcionário possui no mínimo 0 (nenhum) dependente.



Exemplo

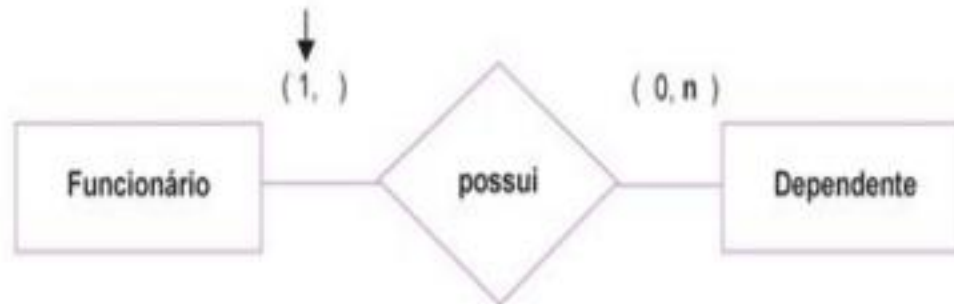
2) Um funcionário possui no máximo n (vários) dependentes.



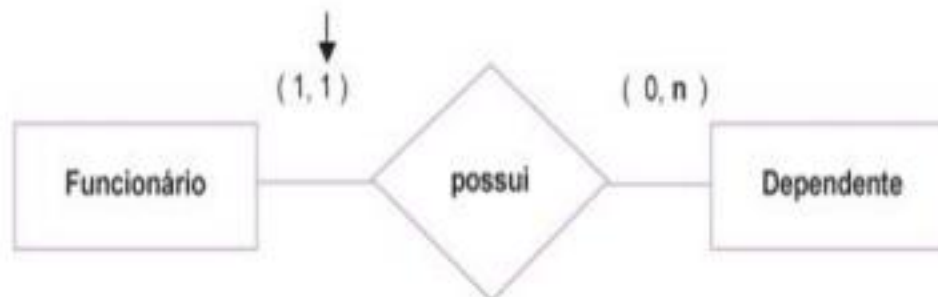
Exemplo

Agora, analisando a entidade Dependente:

3) Um dependente tem no mínimo 1 funcionário associado.



4) Um dependente tem no máximo 1 funcionário associado.



Atributos

Atributos

- São informações que qualificam uma entidade e descrevem uma característica.
- Quando transpostos para o modelo físico são chamados de campos.
- 4 tipos de atributos (compostos, simples, multivalorados e especiais)

Atributos Compostos

- Podem ser divididos em subpartes menores que representam outros atributos básicos com significados diferentes.
- Exemplo: Atributo **Endereço**, que pode ser dividido em numero, logradouro, cidade, estado, CEP e etc.

Atributos Simples

- O tipo de atributo mais comum;
- Não podem ser subdivididos;
- Característica de uma Entidade;
- Possui um único valor;

Atributos Multivalorado

- A maioria dos atributos possui apenas um valor. Em alguns casos, um atributo pode ter um conjunto de valores para a mesma entidade.
- Exemplo: Atributo **Telefone**. Uma pessoa poderá ter mais de um número de telefone

Atributos Especiais

- São chamados também de Determinante;
- Identifica de forma única uma entidade, ou seja, não pode haver dados repetidos.
- Por sua vez, os atributos especiais são divididos em 4.

Atributos

- **Atributos Especiais**

- Chave Primária
- Chave candidata
- Chave estrangeira
- Chave composta

Chave Primária

- É o atributo cujo valor identifica unicamente uma entidade entre todas as outras.
- Atributo ou combinação de atributos que possuem a propriedade de identificar de forma única uma linha da tabela. Corresponde a um atributo determinante.

Chave Estrangeira

- É quando um atributo de uma entidade é a chave primária de outra entidade com a qual ela se relaciona.

Chave Candidata

- É a base para a definição/construção de uma chave primária. A chave primária é extraída a partir do conjunto de chaves candidatas de uma tabela;
- A chave candidata é apenas conceitual, ou seja, ela não é implementada.
- Os atributos com essas características poderiam ser primária já que possuem por natureza a identificação única.

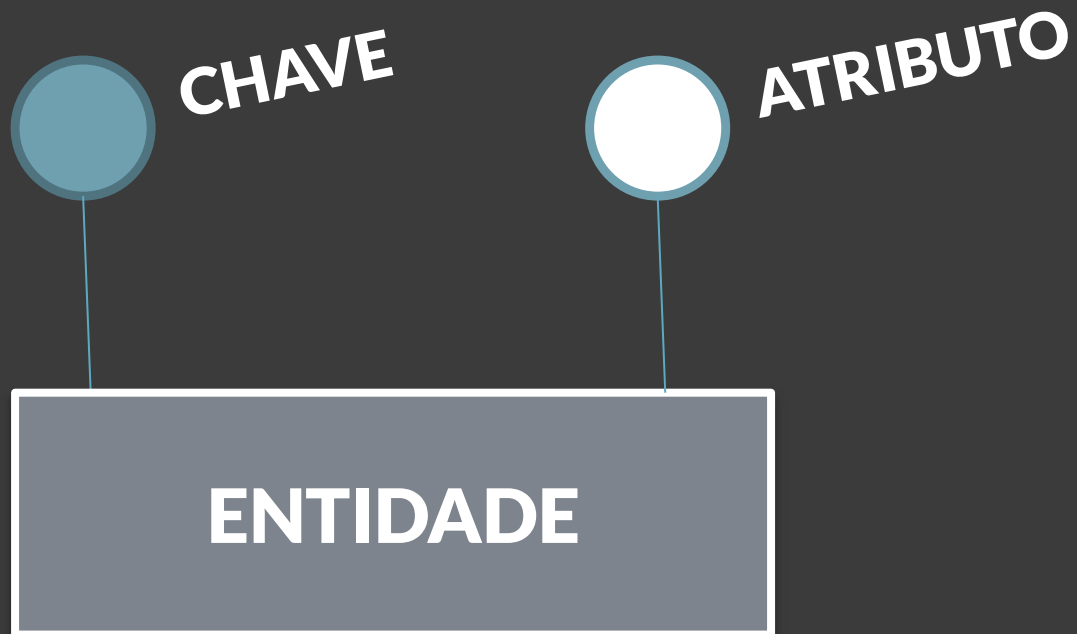
Chave Composta

- A chave primária composta é aquela que é criada em dois campos e desta forma passa a utilizar a junção dos dados dos dois campos indicados para formar um valor único e assim aplicar o bloqueio de duplicidade.

Chave Composta

- Exemplo: A entidade CIDADE com os atributos cidade, estado e população.
- Chave primária: cidade
- Suponhamos que ao inserirmos valores nesta tabela exista nomes de cidades iguais.
- Precisa junta dois campos para seres diferenciados.


Notação - Atributo





Prática

- A pessoa tem um carro sedan e é proprietário de um apartamento na Lapa.

Entidade Fraca e Entidade Forte

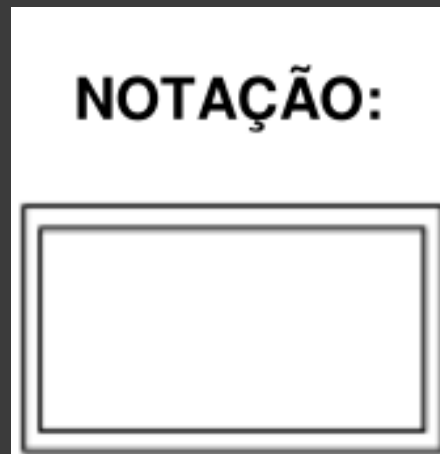
- 
- É possível que nem sempre uma entidade não tenha atributos suficientes para formar uma chave primária.
 - Essas entidades são chamadas de **Entidades Fracas**

- 
- Um conjunto de entidades que possui uma chave primária é chamado de **Entidade Forte**

- 
- Embora as Entidades Fracas não tem chave primária, é necessário uma forma de distinção entre todas as outras entidades.
 - O discriminador de um conjunto de entidade fraca é um conjunto de atributos que permite a distinção seja feita.

Notação: Entidade Fraca

- As entidades fracas são representadas por um retângulo duplicado.




Especialização e Generalização

Generalização

- É um processo de abstração em que vários tipos de entidades são agrupados em uma única entidade genérica, que mantém as propriedades comuns.
- A entidade genérica é denominada **superclasse**

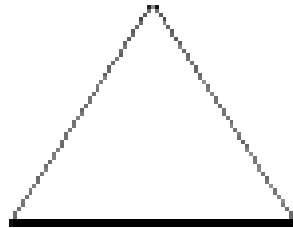
Especialização

- É o processo inverso da Generalização, ou seja, novas entidades especializadas são criadas, com atributos que acrescentam detalhes à entidade genérica existente.
- As entidades especializadas são as **subclasses**

- 
- Este conceito está associado a ideia de herança de propriedades. Ou seja, as **subclasses** possuem, além de seus próprios atributos, os atributos também da sua **superclasse**.

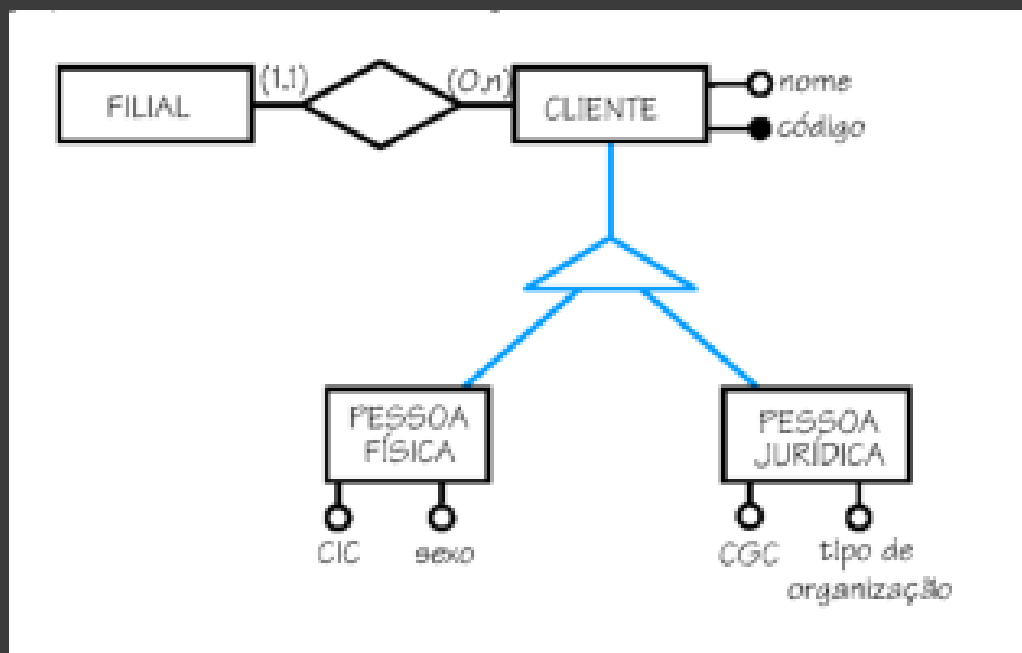
Notação

NOTAÇÃO:



- Notação de Especialização /Generalização

Exemplo



Entidade Associativa (Agregação)

- O uso desta abstração é necessário quando um relacionamento deve ser representado como uma entidade no modelo conceitual. Isto ocorre quando é necessário estabelecer um relacionamento entre uma entidade e um relacionamento.

Entidade Associativa (Agregação)

- Para atender a esta situação foi criado o conceito de Entidade Associativa ou Agregação.
- Que nada mais é do que, quando um **relacionamento passa a ser tratado como entidade**.

Exemplo

- Médico
- Consulta
- Paciente
- Prescrição
- Medicamento