

Sistemas de Banco de Dados

Fundamentos em Bancos de Dados Relacionais

Wladimir Cardoso Brandão

www.wladimirbrandao.com

Material distribuído sob licença CC BY-NC-ND 4.0

Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International



MODELO ER ESTENDIDO



Modelo entidade-relacionamento (ER) aprimorado, incorporando conceitos adicionais de modelagem semântica de dados

- ▶ Acrônimo do inglês para **ENHANCED ENTITY-RELATIONSHIP**
- ▶ Apresenta requisitos mais complexos e precisos
 - ▶ Herança
 - ▶ Supertipo e subtipo
 - ▶ Restrições complexas
 - ▶ Generalização e especialização



Entidades podem possuir SUBTIPOS que precisam de representação explícita

SUBTIPO ou **SUBCLASSE** são subagrupamentos de uma entidade denominada **SUPERTIPO** ou **SUPERCLASSE**

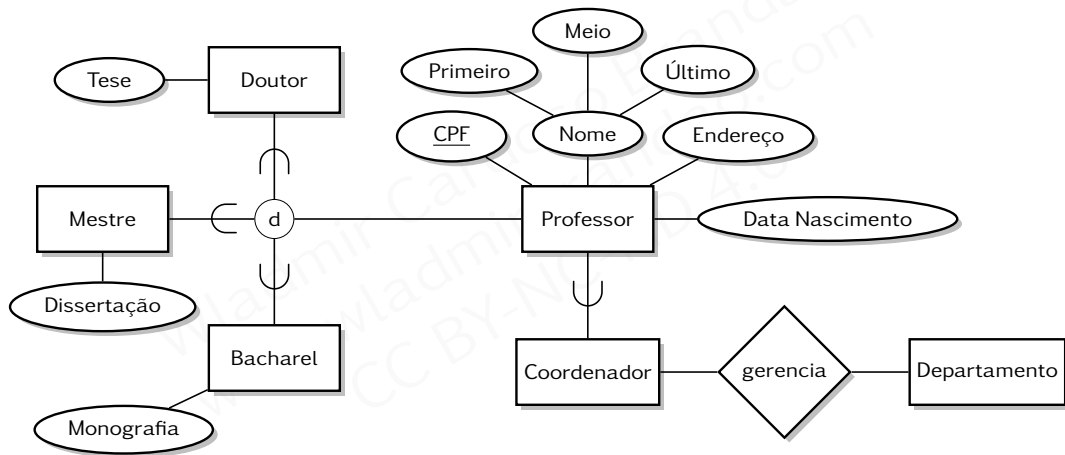
- ▶ O relacionamento entre essas entidades é denominado relacionamento de *supertipo/subtipo*, *superclasse/subclasse* ou *classe/subclasse*

Professor

- ▶ Doutor
- ▶ Mestre
- ▶ Bacharel
- ▶ Mensalista
- ▶ Horista

Professor (*supertipo*)

- ▶ Doutor (*subtipo*)
- ▶ Mestre (*subtipo*)
- ▶ Bacharel (*subtipo*)
- ▶ Mensalista (*subtipo*)
- ▶ Horista (*subtipo*)





Ocorre em situações em que a entidade de uma subclasse **herda** todos os atributos e relacionamentos da classe

- ▶ Uma entidade na subclasse possui atributos específicos, assim como valores de atributos da classe
 - ▶ Exemplo → subclasse DOUTOR possui atributo próprio *Tese* e vários outros atributos herdados da superclasse PROFESSOR, como *CPF*



Definição de um conjunto de subclasses de uma entidade com base em alguma característica específica

CASO 1 → Titulação

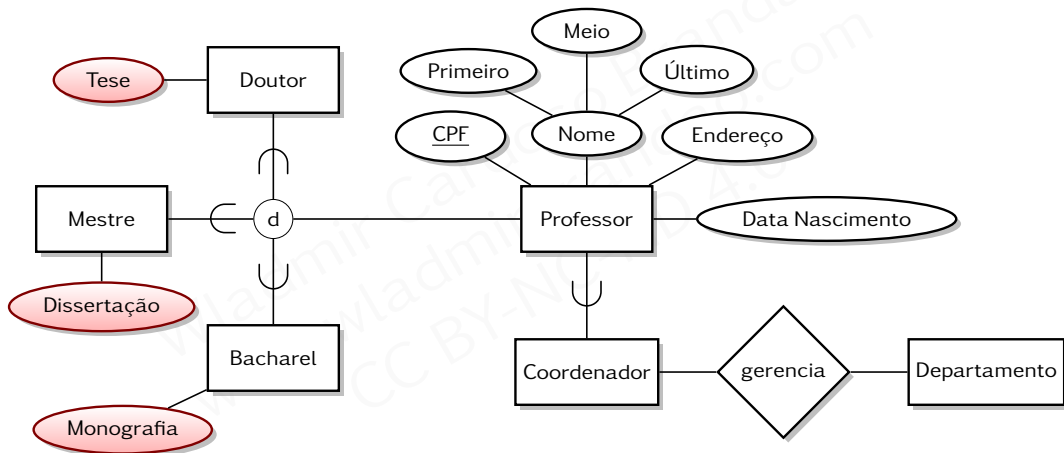
Professor

- ▶ Doutor
- ▶ Mestre
- ▶ Bacharel

CASO 2 → Forma de remuneração

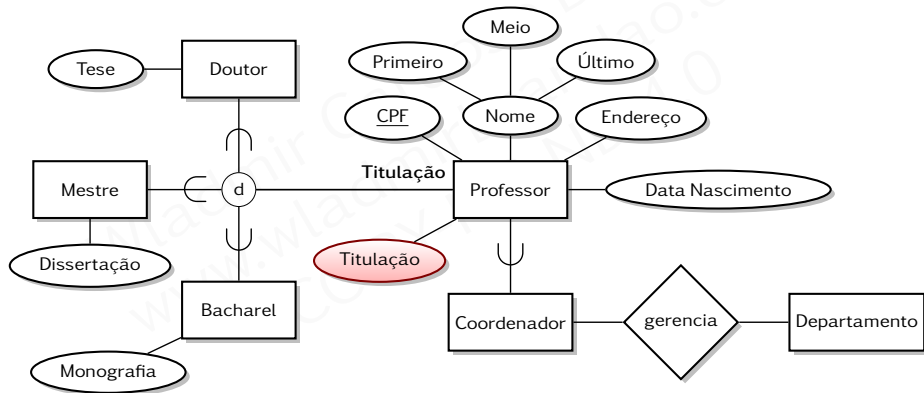
Professor

- ▶ Mensalista
- ▶ Horista





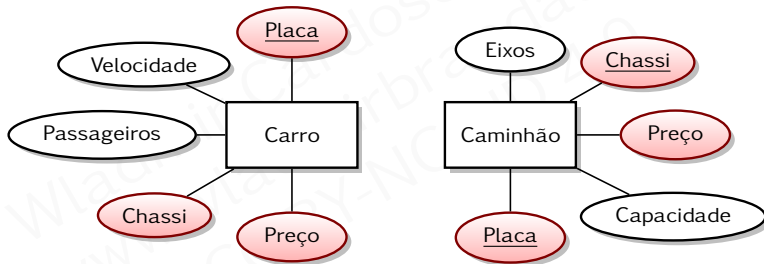
DEFINIÇÃO POR CONDIÇÃO → entidades que serão subclasse são definidas a partir de uma condição aplicada a um atributo





Definição de um tipo de entidade geral com base em entidades específicas

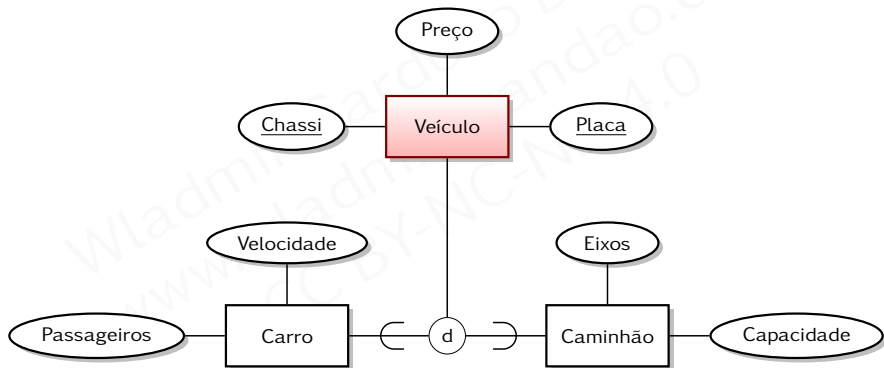
- Identifica-se características comuns e generaliza-se em uma classe



CARRO e CAMINHÃO possuem vários atributos comuns



CARRO e CAMINHÃO podem ser generalizadas, passando a ser subclasses da classe generalizada VEÍCULO

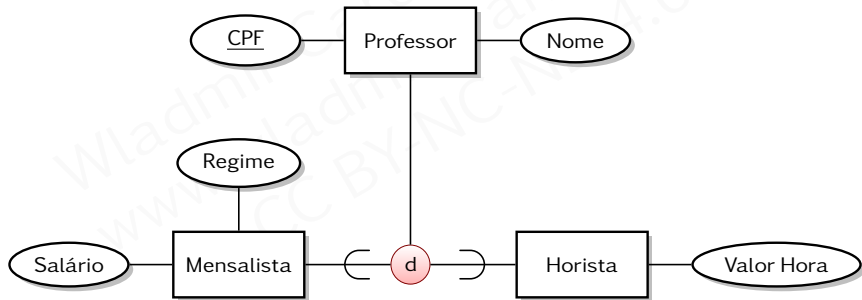




Característica limitadora da participação de entidades em subclasses

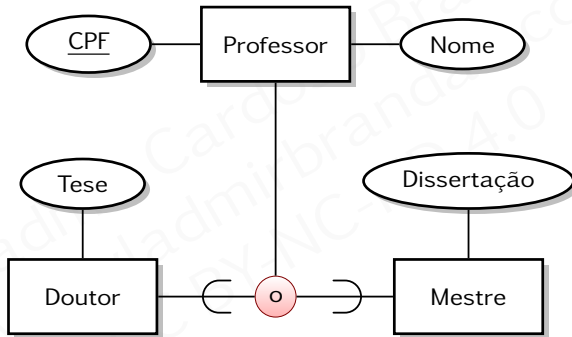
DISJUNÇÃO → uma entidade pode ser membro de no máximo uma das subclasses

- Uma especialização definida por um atributo de valor único implica em uma restrição de disjunção





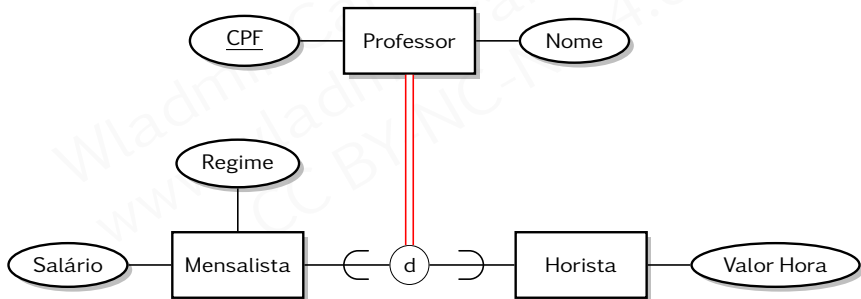
SOBREPOSIÇÃO → uma entidade pode ser membro de mais de uma subclasse





PARTICIPAÇÃO → determina a participação de uma entidade em subclasses

- ▶ **ESPECIALIZAÇÃO PARCIAL** → entidade não precisa ser membro de subclasses
- ▶ **ESPECIALIZAÇÃO TOTAL** → toda entidade precisa ser membro de pelo menos uma subclasse na especialização





Uma subclasse pode ser superclasse de outras subclasses, formando um **reticulado** de especializações

- ▶ **HIERARQUIA ESTRITA** → cada subclasse tem apenas uma superclasse, resultando em uma *estrutura de árvore*
- ▶ **RETICULADO** → cada subclasse pode pertencer a diferentes superclasses, resultando em uma *estrutura emaranhada complexa*

Subclasses podem herdar atributos e relacionamentos de múltiplas classes

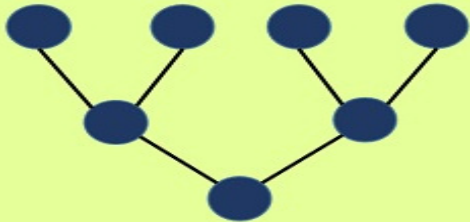
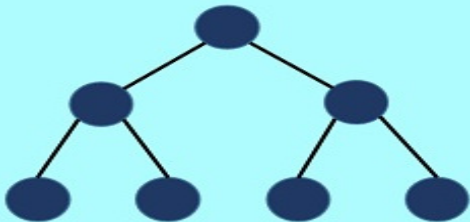
- ▶ **HERANÇA SIMPLES** → herança de uma única classe
- ▶ **HERANÇA MÚLTIPLA** → herança de múltiplas classes



ESPECIALIZAÇÃO → processo de refinamento conceitual de cima para baixo (**top-down**) em que se inicia com uma entidade e depois são definidas subclasses pela especialização sucessiva

GENERALIZAÇÃO → processo de refinamento conceitual de baixo para cima (**bottom-up**) em que pela síntese conceitual é possível se chegar a mesma hierarquia ou reticulado da alcançada pela outra direção

Estruturalmente o resultado de ambos os processos são idênticos





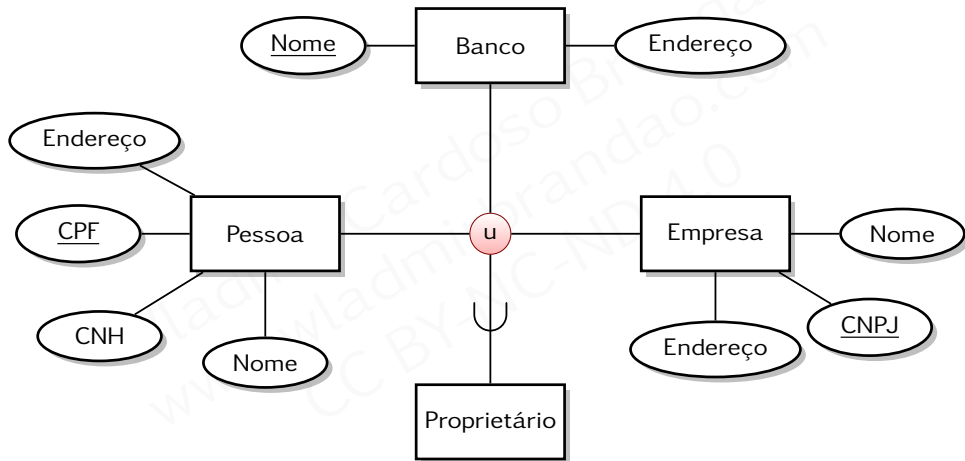
Subclasse representa uma coleção de entidades, um subconjunto da união de entidades distintas

Exemplo → PROPRIETÁRIO pode ser um BANCO, uma EMPRESA ou uma PESSOA

Proprietário (união)

- ▶ Banco (entidade)
- ▶ Pessoa (entidade)
- ▶ Empresa (entidade)

PROPRIETÁRIO herda atributos e relacionamentos de BANCO, EMPRESA e PESSOA





Em um projeto conceitual há um processo de refinamento iterativo até que o projeto mais adequado seja alcançado

Existem diretrizes para direcionar escolhas em projetos:

1. Representar apenas subclasses necessárias para evitar aglomeração do modelo conceitual
2. Subclasse com poucos atributos são candidatas à mesclagem com a superclasse
 - ▶ Atributos específicos da subclasse teriam valores NULL para entidades não membros da subclasse
 - ▶ Atributo de *tipo* pode especificar se uma entidade é um membro da subclasse



- 3 União deve ser evitada, a menos que a situação definitivamente justifique esse tipo de construção
- 4 A escolha de restrições de disjunção, sobreposição e totalidade sobre a especialização deve ser regida pelas regras do minimundo
 - ▶ Se na especificação do minimundo não é explicitamente citada nenhuma restrição, o padrão menos restritivo de sobreposição parcial deve ser adotado



- [1] Elmasri, Ramez; Navathe, Sham. *Fundamentals of Database Systems*. 7ed. Pearson, 2016.
- [2] Silberschatz, Abraham; Korth, Henry F.; Sudarshan, S. *Database System Concepts*. 6ed. McGraw-Hill, 2011.
- [3] Date, Christopher J. *An Introduction to Database Systems*. 8ed. Pearson, 2004.