

# Introdução a Banco de Dados I

Caros alunos, as videoaulas desta disciplina encontram-se no AVA  
(Ambiente Virtual de Aprendizagem).

# **Unidade 02**

**Modelagem de banco de dados**

# Introdução da Unidade

Esta unidade está direcionada a apresentar ao aluno o modelo entidade relacionamento (MER), atributos e chaves [candidatas, composta, primária (PK), estrangeira (FK)], atributos compostos, restrição de mapeamento (cardinalidade), generalização. Diagrama de entidade relacionamento E-R (DER), formas de representação, modelagem conceitual E-R conceitual e modelagem E-R lógico.

## Objetivos

- Apresentar o modelo de entidade e relacionamento (MER) e diagrama entidade relacionamento E-R (DER);
- Apresentar temas relacionados a entidades e chaves candidatas, composta, primária (PK), estrangeira (FK);
- Abordar sobre relacionamentos, atributos, cardinalidades e generalização;
- Especificar formas de representação, modelagem E-R conceitual e modelagem E-R lógica.

## Conteúdo programático

**Aula 01** – Especificação sobre modelo de entidade relacionamento, diagrama de entidade relacionamento, abordagem de entidades e tipos de chaves, abordagem sobre relacionamentos, atributos, cardinalidades, generalização.

**Aula 02** – Modelagem conceitual E-R e modelagem E-R lógica.



Você poderá, também, **assistir as videoaulas** em seu celular, basta apontar a câmera para os **QR Codes** distribuídos neste conteúdo.

## Referências

MACÊDO, D. Um pouco de tudo sobre TI. In: **Modelagem Conceitual, Lógica e Física de Dados**. [S. l.], 14 mar. 2013. Disponível em: <https://www.diegomacedo.com.br/modelagem-conceitual-logica-e-fisica-de-dados/>. Acesso em: 4 maio 2021.

MANNINO, M. V. **Projeto, desenvolvimento de aplicações e administração de banco de dados**. São Paulo: McGraw-Hill, 2008. 712 p.

PUGA, S.; FRANÇA, E.; GOYA, M. **Banco de dados: implementação em SQL, PL/SQL e Oracle 11 g**. São Paulo: Pearson, 2013.

SILBERSCHATZ, A.; KORTH, H. F.; SUDARSHAN, S. **Sistemas de banco de dados**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. 781 p.

# Aula 01 - Especificação sobre modelo de entidade relacionamento, diagrama de entidade relacionamento, abordagem de entidades e tipos de chaves, abordagem sobre relacionamentos, atributos, cardinalidades, generalização.

## O Modelo Entidade - Relacionamento

- **Definição:** modelo baseado na percepção do mundo real, que consiste em um conjunto de objetos básicos chamados entidades e nos relacionamentos entre esses objetos.
- **Objetivo:** facilitar o projeto de banco de dados, possibilitando a especificação da estrutura lógica geral do banco de dados.

A estrutura lógica geral de um banco de dados pode ser expressa graficamente por um Diagrama Entidade-Relacionamento.

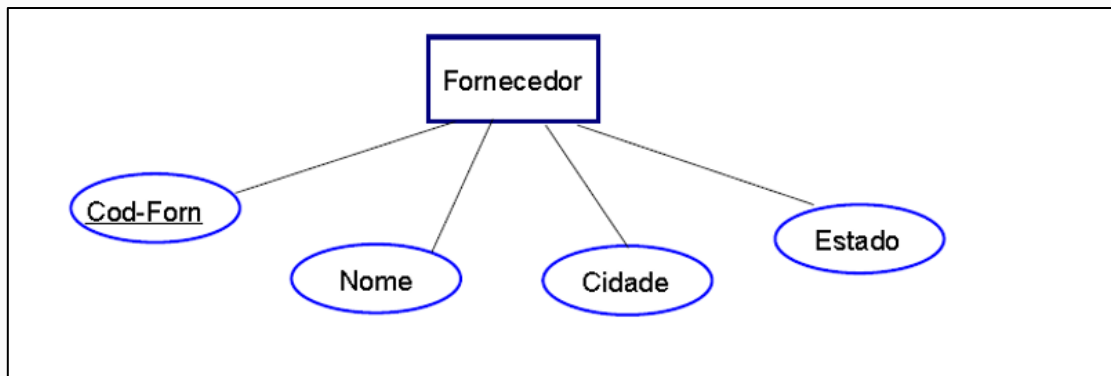
- Componentes do Diagrama E-R (Peter Chen):
  - **Retângulos:** representam conjuntos-entidade;
  - **Elipses:** representam atributos;
  - **Losangos:** representam conjuntos-relacionamento;
  - **Linhas:** ligam atributos a conjuntos-entidade e conjuntos-entidade a conjuntos-relacionamento.

## Entidades e Conjunto - Entidade

- **Entidade:** é uma representação abstrata de um objeto do mundo real.
  - Ex.: O fornecedor Pedro, com código F1.
- **Conjuntos-Entidade:** grupo de entidades que possui características semelhantes
  - Ex.: Conjunto-entidade Fornecedor.

A Figura 1 exemplifica o Modelo Entidade-Relacionamento.

**Figura 1 - Modelo Entidade-Relacionamento**



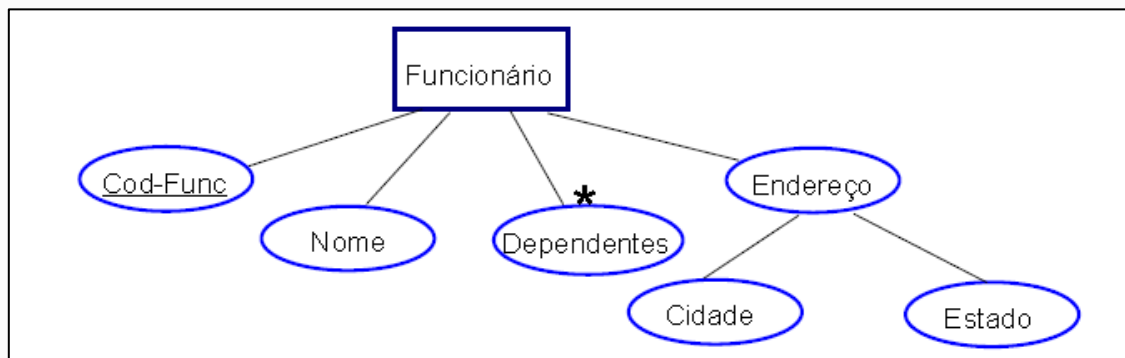
Fonte: o autor (2021)

### Atributos (Campos)

- **Atributo:** elemento de dado que contém informação que descreve uma entidade

A Figura 2 exemplifica os atributos.

**Figura 2 - Exemplificação de atributos**



Fonte: o autor (2021)

- **Atributo Monovalorado:** assume um único valor para cada elemento do conjunto-entidade:  
→ Ex.: Nome.
- **Atributo Composto:** formado por um ou mais subatributos:  
→ Ex.: Endereço.
- **Atributo Multivalorado:** uma única entidade tem diversos valores para este atributo (seu nome é sempre representado no plural):  
→ Ex.: Dependentes.

- **Atributo Determinante:** identifica cada entidade de um conjunto-entidade (também conhecido como atributo chave):

→ Ex.: Cod\_Func.

- **Domínio de um Atributo:** conjunto de valores permitidos para o atributo:

→ Ex.: Sexo {M, F}.



#### VIDEOAULA 01

Utilize o QRcode para assistir!

Agora, assista ao vídeo que aborda sobre atributos.

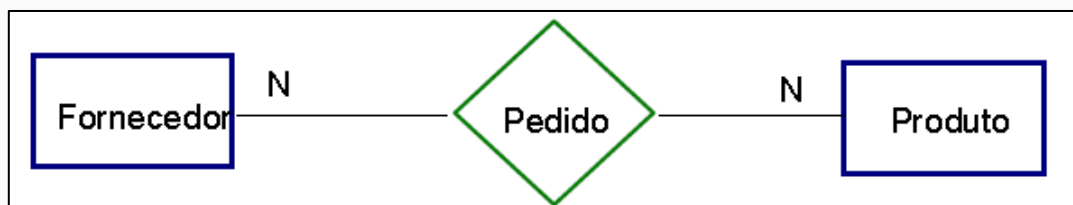


### Relacionamentos

- **Relacionamento:** estrutura que indica a associação de elementos de duas ou mais entidades.

A Figura 3 exemplifica os relacionamentos.

**Figura 3** - Exemplificação de Relacionamentos

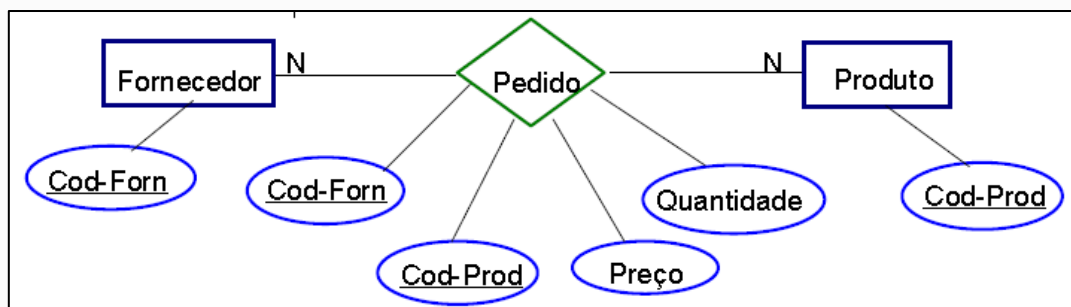


Fonte: o autor (2021)

- **Atributo de Relacionamento:** depende de todos os conjuntos-entidade associados entre si.

A Figura 4 demonstra um exemplo de atributo de relacionamento.

**Figura 4** - Exemplo de Atributo de Relacionamento



Fonte: o autor (2021)



#### VIDEOAULA 02

Utilize o QRcode para assistir!

Agora, assista ao vídeo que aborda sobre relacionamentos.

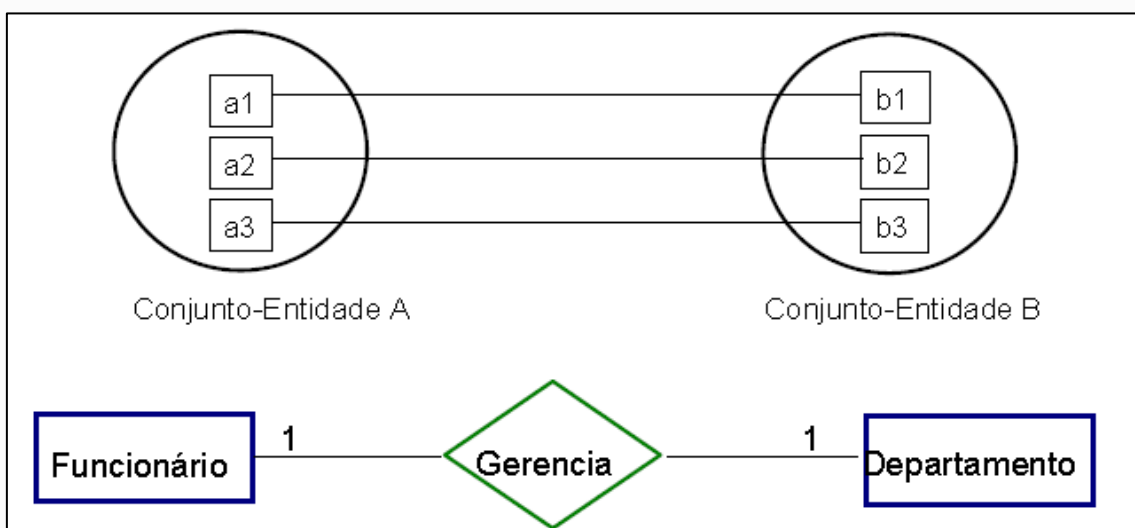


#### Restrições de Mapeamento (Cardinalidade)

- a) **Um-para-um**: uma entidade em A está associada no máximo a uma entidade em B e uma entidade em B está associada no máximo a uma entidade em A.

A Figura 5 demonstra as restrições de cardinalidades.

**Figura 5** - Exemplo de Restrições de Cardinalidades



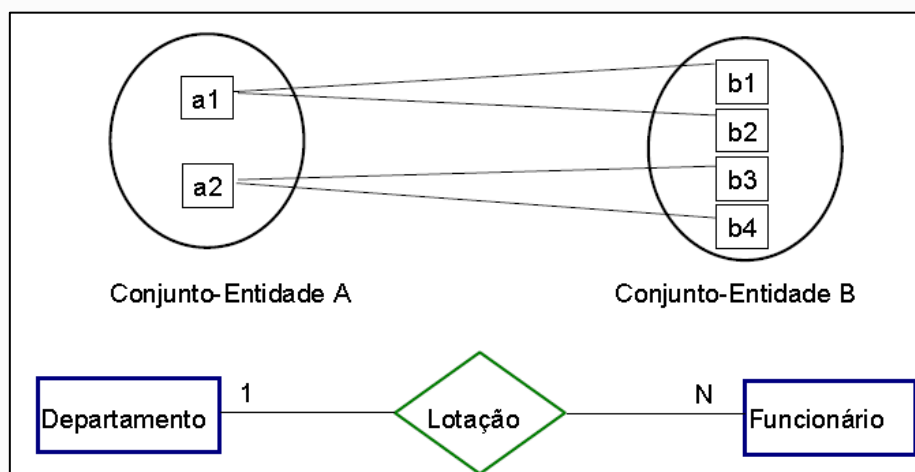
Fonte: o autor (2021)

Obs.: Chave estrangeira em uma das entidades.

- b) **Um-para-muitos:** uma entidade em A está associada a qualquer número de entidades em B, enquanto uma entidade em B está associada no máximo a uma entidade.

A Figura 6 demonstra as restrições de um para muitos.

**Figura 6** - Restrições de um para muitos



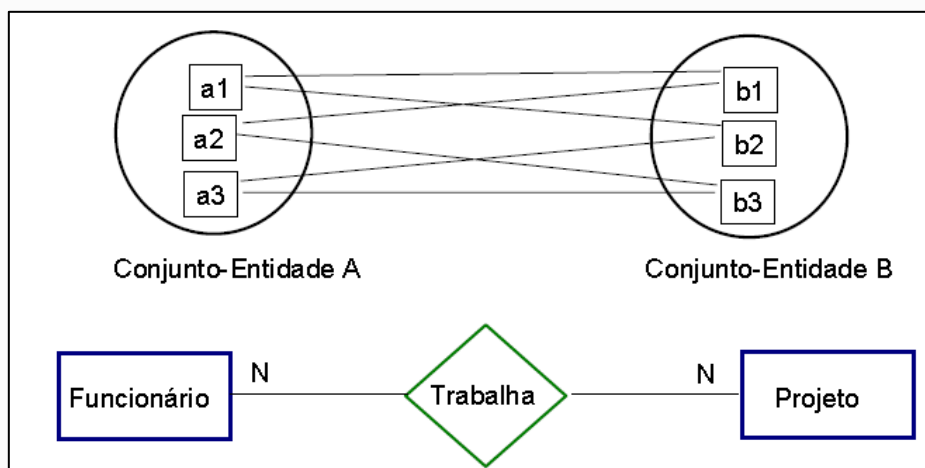
Fonte: o autor (2021)

Obs.: Chave estrangeira na direção muitos.

- c) **Muitos-para-muitos:** Uma entidade em A está associada a qualquer número de entidades em B, e uma entidade em B está associada a qualquer número de entidades em A.

A Figura 7 demonstra as restrições de muitos para muitos.

**Figura 7** - Restrições de muitos para muitos



Fonte: o autor (2021)



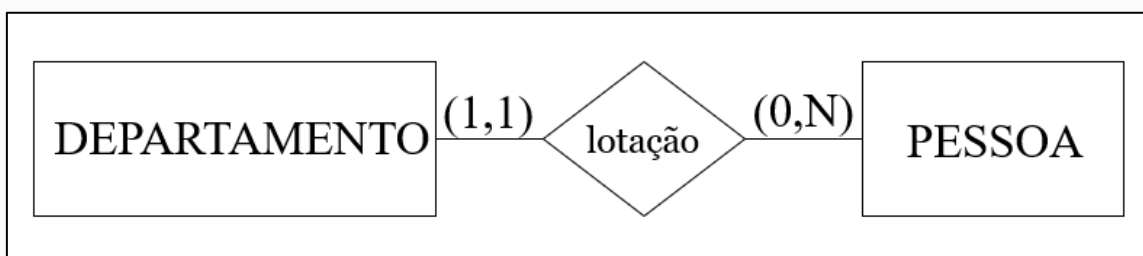
### Cardinalidade mínima

- É o número mínimo de ocorrências de entidade que são associadas a uma ocorrência de uma entidade através de um relacionamento.
- Duas cardinalidades:
  - “0” – associação opcional;
  - 1” – associação obrigatória.

Notação: (cardinalidade mínima, cardinalidade máxima).

A Figura 8 demonstra um exemplo de cardinalidade mínima.

**Figura 8** - Cardinalidade mínima



Fonte: o autor (2021)



#### VIDEOAULA 03

Utilize o QRcode para assistir!

Agora, assista ao vídeo que aborda sobre as cardinalidades.



#### INDICAÇÃO DE LEITURA

Leia o livro “Projeto e Modelagem de Banco de Dados: Tradução da 5a Edição”, por H.V. Jagadish e TOBY TEOREY” para conhecer mais sobre o assunto relacionado a modelagem de banco de dados.

#### INDICAÇÃO DE VÍDEO

Agora, assista ao trailer sobre o filme “O Sujeito a Termos e Condições”. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ayOpCrPIlrU>. Acesso em: 15 abr. 2021.

## CURIOSIDADES

No site *Blog Impacta* você encontra mais informações sobre os impactos de uma boa modelagem de banco de dados. Disponível em: <https://www.impacta.com.br/blog/entenda-o-que-e-a-modelagem-de-banco-de-dados/>. Acesso em: 15 abr. 2021.

# Aula 02 - Modelagem conceitual E-R e modelagem E-R lógica

Nesta aula abordaremos os conceitos envolvendo a modelagem de banco de dados.

## Modelo de dados

É uma representação simples, normalmente gráfica, de estrutura de dados reais mais complexas, sendo ela um modelo de uma abstração de um objeto ou evento real de maior complexidade. Sua função é auxiliar na compreensão das complexidades do ambiente real. Pela visão do BD, nada mais é que um modelo que representa estruturas de dados e suas características, relações, restrições, transformações e outros elementos que tenham finalidade de dar suporte ao problema específico de um domínio. A Figura 7 demonstra um exemplo para redundância e inconsistência de dados.

## Modelagem de dados

Este é um processo iterativo e progressivo. Devemos compreender o problema do domínio, e conforme essa compreensão se desenvolve, os detalhes irão surgir e serão acrescentados no modelo. Ao final da modelagem, teremos uma visão detalhada do todo, com todas as instruções para a construção de um BD que atenda às necessidades dos usuários finais. Essa modelagem terá descrições textuais e gráficas, que ajudarão no entendimento dos principais elementos de dados.

## Características Básicas

- Um modelo de dados pronto para implementação terá as seguintes características:
  - Descrição da estrutura de dados que armazenará os dados do usuário final;
  - Conjunto de regras aplicáveis para garantir a integridade dos dados;
  - Metodologia de manipulação de dados que dê suporte a transformação de dados reais.

## Importância dos Modelos de Dados

Estes modelos podem ajudar na comunicação entre o projetista, programadores e o usuário final, dando uma compreensão mais aprimorada da organização para a qual está sendo desenvolvida.

As aplicações são criadas para gerenciar os dados e transformá-las em informações. Daí a importância de não ignorar esta etapa fundamental, principalmente que cada um dos

envolvidos (projetistas, programadores e usuários finais) tem visões diferentes sobre o sistema como um todo.

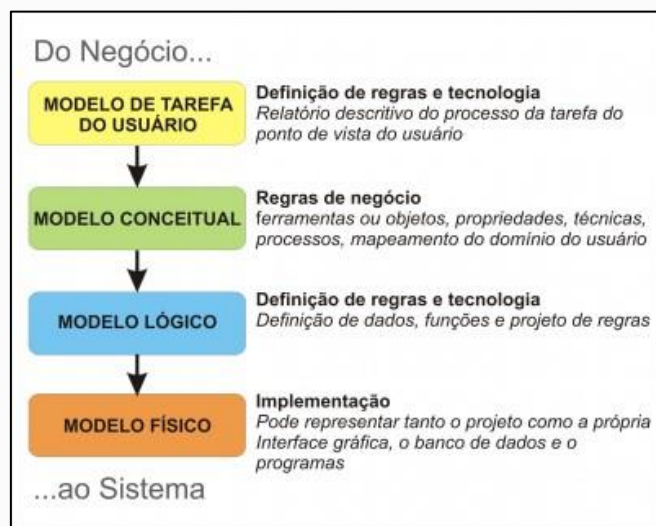
Caso tenha um bom projeto em mãos para trabalhar, esses pontos de vista diferentes não importarão. Se você não tiver algo bom, você pode sofrer com prejuízos futuros. Imagine um *software* que faz conflito de dados, mostrando valores de produtos de forma trocada, algo como uma caneta simples mostrando o valor de R\$ 1.200,00, que seria o valor de um outro produto que poderia ser um computador, por exemplo.

O modelo de dados é uma abstração que não será possível obter dados a partir dele, mas você irá precisar para começar seu projeto de banco de dados, dando mais segurança para o seu projeto dar certo, atendendo as necessidades do usuário final.

### Graus de Abstração de Dados

A Figura 9 demonstra uma abordagem entre os graus de abstração de dados.

**Figura 9** - Graus de Abstração de dados



Fonte: Macedo (2013)



#### VIDEOAULA 01

Utilize o QRcode para assistir!

Agora, assista ao vídeo que aborda os graus de abstração.



### Modelagem Conceitual

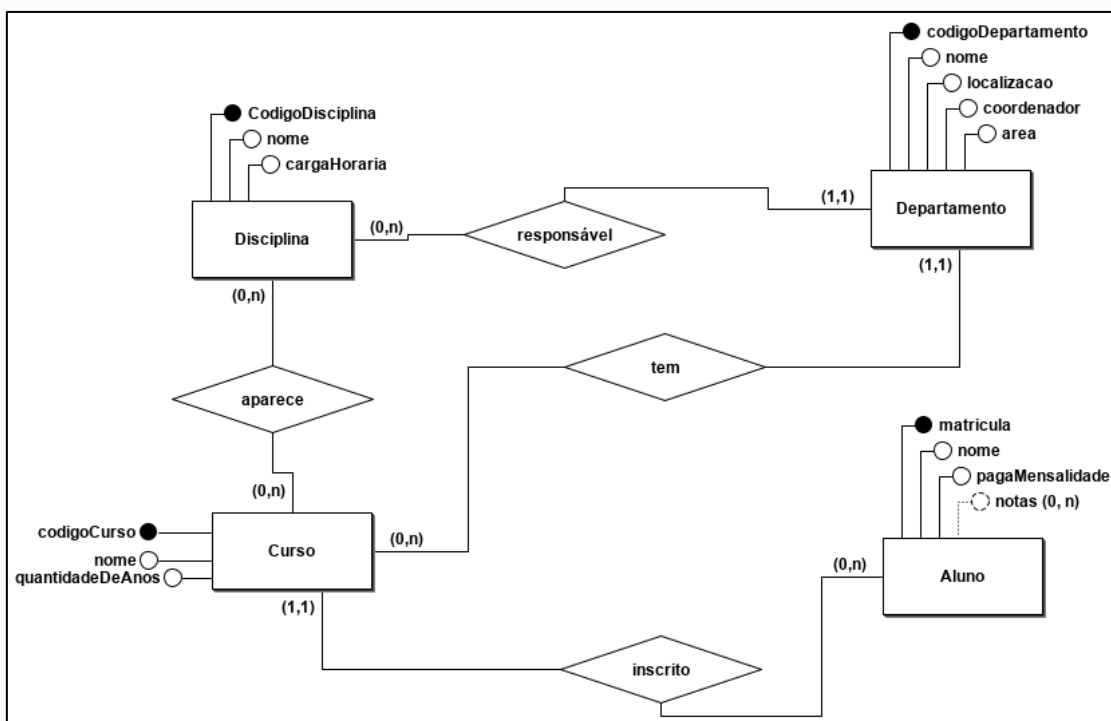
O objetivo aqui é criar um modelo conceitual de forma gráfica, sendo este chamado de Diagrama Entidade e Relacionamento (DER), que identificará todas as entidades e relacionamentos de uma forma global. Aqui é evitado qualquer detalhamento específico do modelo de BD.

O modelo conceitual mais utilizado é o de ER, que é ajudado pelo DER, que na prática, constitui o modelo básico do BD. Este é utilizado para representar graficamente o esquema conceitual.

Através deste modelo, teremos uma visão de cima (macro), compreendida de modo relativamente fácil sobre o ambiente de dados. Também é independente de *hardware* ou *software*, ou seja, não depende de nenhum SGBD utilizado para implantá-lo. Portanto, qualquer alteração no *software* ou *hardware*, não terão efeito no nível conceitual.

A Figura 10 demonstra um exemplo de modelo Conceitual.

**Figura 10 - Exemplo de Modelo Conceitual**



Fonte: o autor (2021)



## VIDEOAULA 02

Utilize o QRcode para assistir!

Agora, assista ao vídeo no qual realizamos a criação do modelo conceitual exemplificado.



## Modelagem Lógica

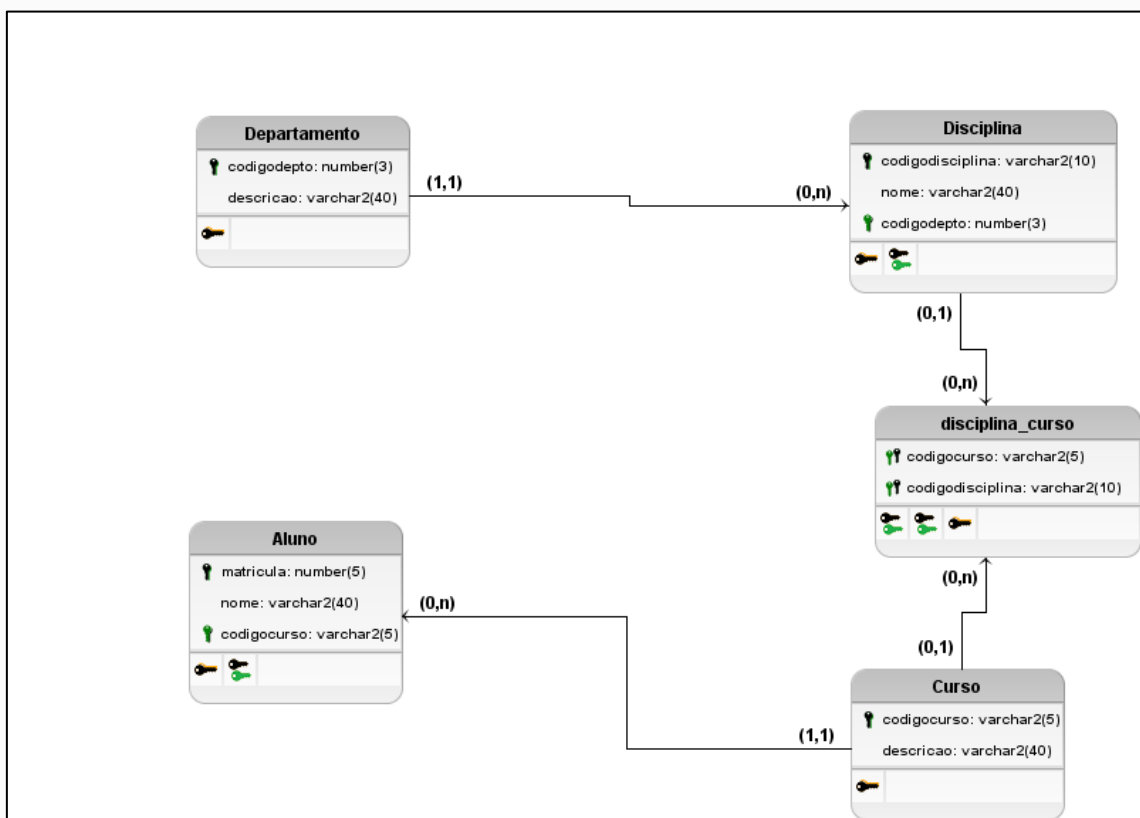
Depois que selecionamos um SGBD, iremos mapear o modelo conceitual para ele. O projetista relaciona as características e restrições do modelo conceitual com as do modelo selecionado para implementação. O modelo lógico constitui uma representação específica de um modelo interno, utilizando as estruturas de BD suportada pelo banco escolhido. Em um Banco de Dados Relacional (BDR), o esquema interno é expresso utilizando linguagem SQL, por padrão.

Neste nível, o modelo lógico depende do *software*. Portanto, qualquer alteração feita no SGBD exigem que o modelo interno seja alterado para adequar-se às características e exigências de implementação do modelo de BD. Quando conseguimos alterar o modelo lógico sem afetar o modelo conceitual, teremos o que é chamado de independência lógica. No entanto, o modelo lógico continua independente de *hardware*, ou seja, qualquer alteração (escolha de um computador, sistema operacional diferente, etc.) não afetará no modelo lógico.

É nesta modelagem que serão definidos os padrões e nomenclaturas, chaves primárias e estrangeiras, sempre levando em conta o modelo conceitual criado anteriormente.

A Figura abaixo demonstra um exemplo de modelo lógico.

**Figura 11 - Exemplo de Modelo Lógico**



Fonte: o autor (2021)



### VIDEOAULA 03

Utilize o QRcode para assistir!

Agora, assista ao vídeo no qual realizamos a criação do modelo lógico exemplificado.



## Modelagem Física

Aqui é trabalhado no nível mais baixo de abstração, descrevendo o modo como os dados são salvos em meios de armazenamentos, como discos e fitas, sendo exigida a definição tanto dos dispositivos de armazenamento físico como dos métodos de acesso (físico) necessários para se chegar aos dados nesses dispositivos, o que o torna dependente tanto de *software* como de *hardware*. Os projetistas precisam de um conhecimento detalhado do *hardware* e do *software* utilizado para implementar o projeto de BD.

Não é necessário que o projetista se preocupe com as características do armazenamento físico dos dados, mas a implementação de um modelo relacional pode exigir sintonização refinada no nível físico para melhorar o desempenho, principalmente em BD muito grandes em ambientes *mainframes*.

## Níveis de Abstração de dados

A Figura 12 demonstra os níveis de abstração de dados.

**Figura 12** - Níveis de abstração de dados

MODELO	GRAU DE ABSTRAÇÃO	FOCO	INDEPENDÊNCIA
<i>Externo</i>	Alto	Visões dos usuários finais	Hardware e Software
<i>Conceitual</i>	Média-Alta	Visão global dos dados (independe do modelo do BD)	Hardware e Software
<i>Lógica</i>	Média-Baixa	Modelo específico de BD	Hardware
<i>Físico</i>	Baixo	Métodos de armazenamento e acesso	Nem hardware ou software

Fonte: o autor (2021)

#### INDICAÇÃO DE LEITURA

Leia o livro “Projeto e Modelagem de Banco de Dados: Tradução da 5a Edição, por H.V. Jagadish e TOBY TEOREY” para conhecer mais sobre o assunto de modelagem de banco de dados.

## Encerramento

Como vimos, em termos relacionados a modelagem de banco de dados, relatamos sobre os temas de entidade relacionamento (MER), abordamos sobre os diferentes tipos de atributos, restrições de cardinalidades e gêneros.

Entre os temas abordados, destaco:

- Componentes de um modelo conceitual: Entidades; Atributos; Relacionamentos.
- 1. Modelagem lógica é principalmente para a coleta de informações sobre as necessidades de negócios e não envolve projetar um banco de dados. Enquanto que a modelagem física é principalmente necessária para o projeto real do banco de dados;
- 2. Modelagem lógica não inclui índices e *constraints*. O modelo lógico para um aplicativo pode ser usado em vários banco de dados [*Sql Server, MySql, Oracle, Postgresql*, etc.]. Na modelagem lógica pode haver chaves primárias e estrangeiras, enquanto que a modelagem física é específica de *software* e *hardware* e possui índices e *constraints*;
- 3. Modelagem lógica inclui; ERD, diagramas de processos de negócios e documentação de *feedback* do usuário; considerando que a modelagem física inclui; diagrama de modelo de servidor, documentação de design de banco de dados e documentação de *feedback* do usuário.

Agora que você completou esta unidade, você deve ser capaz de:

- Comparar e contrastar diferentes formas de modelagem para banco de dados;
- Definir um modelo conceitual;
- Definir um modelo lógico;
- Definir um modelo físico;
- Discutir a respeito de cardinalidades;
- Discutir a respeito de relacionamentos e entidades;
- Discutir sobre atributos;
- Definir um diagrama de entidade relacionamento;
- Discutir um modelo de entidade e relacionamento.

Esperamos que este guia o tenha ajudado compreender a organização e o funcionamento de seu curso. Outras questões importantes relacionadas ao curso serão disponibilizadas pela coordenação.  
Grande abraço e sucesso!

