



UVV

**Melhor Universidade
Particular do Brasil (MEC)**



**Times
Higher
Education**



Prêmio Sebrae de
**Educação
Empreendedora**

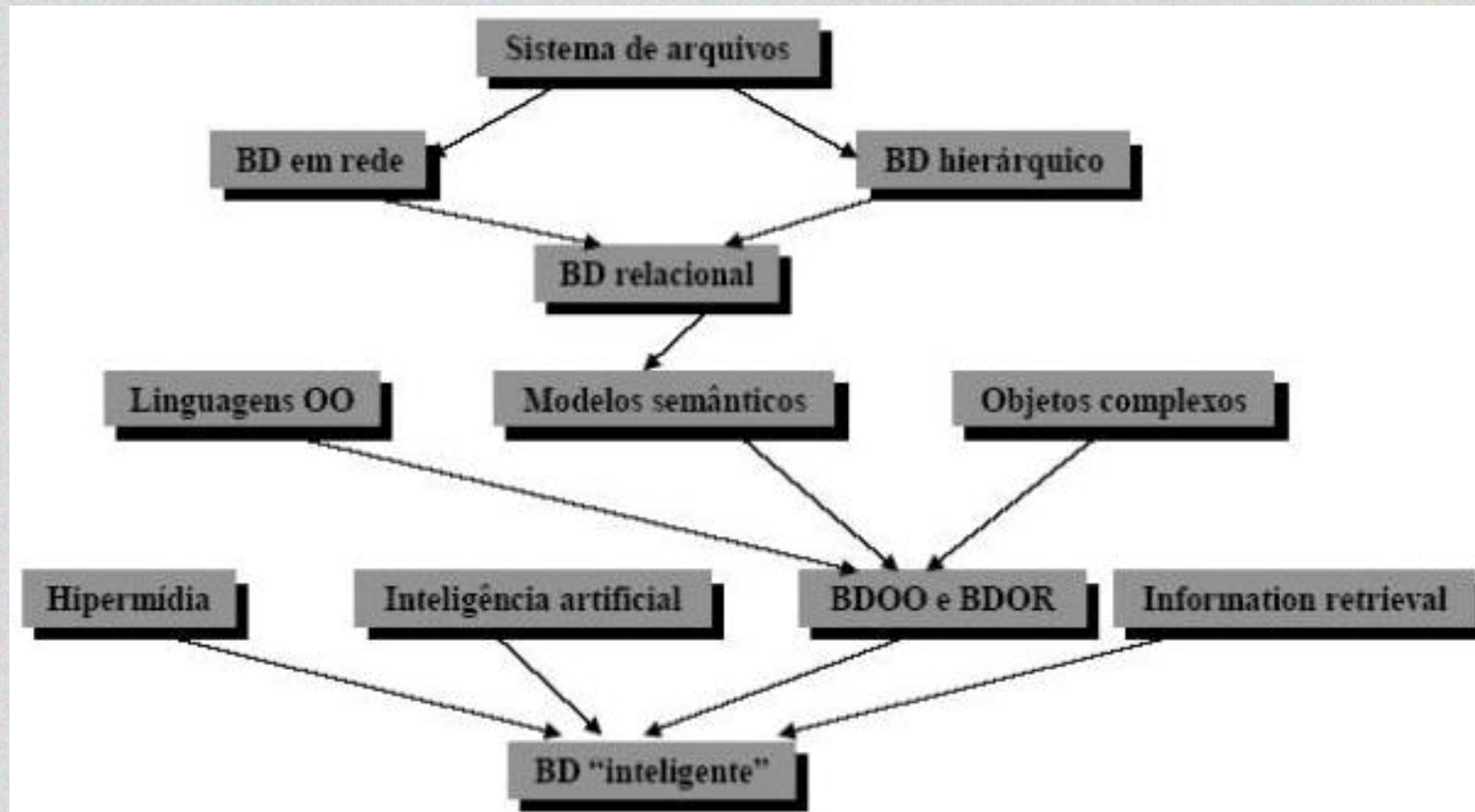


DESIGN E DESENVOLVIMENTO DE BANCO DE DADOS I UNIDADE II

Prof. Msc. Gustavo Nunes Rocha



Evolução dos bancos de dados

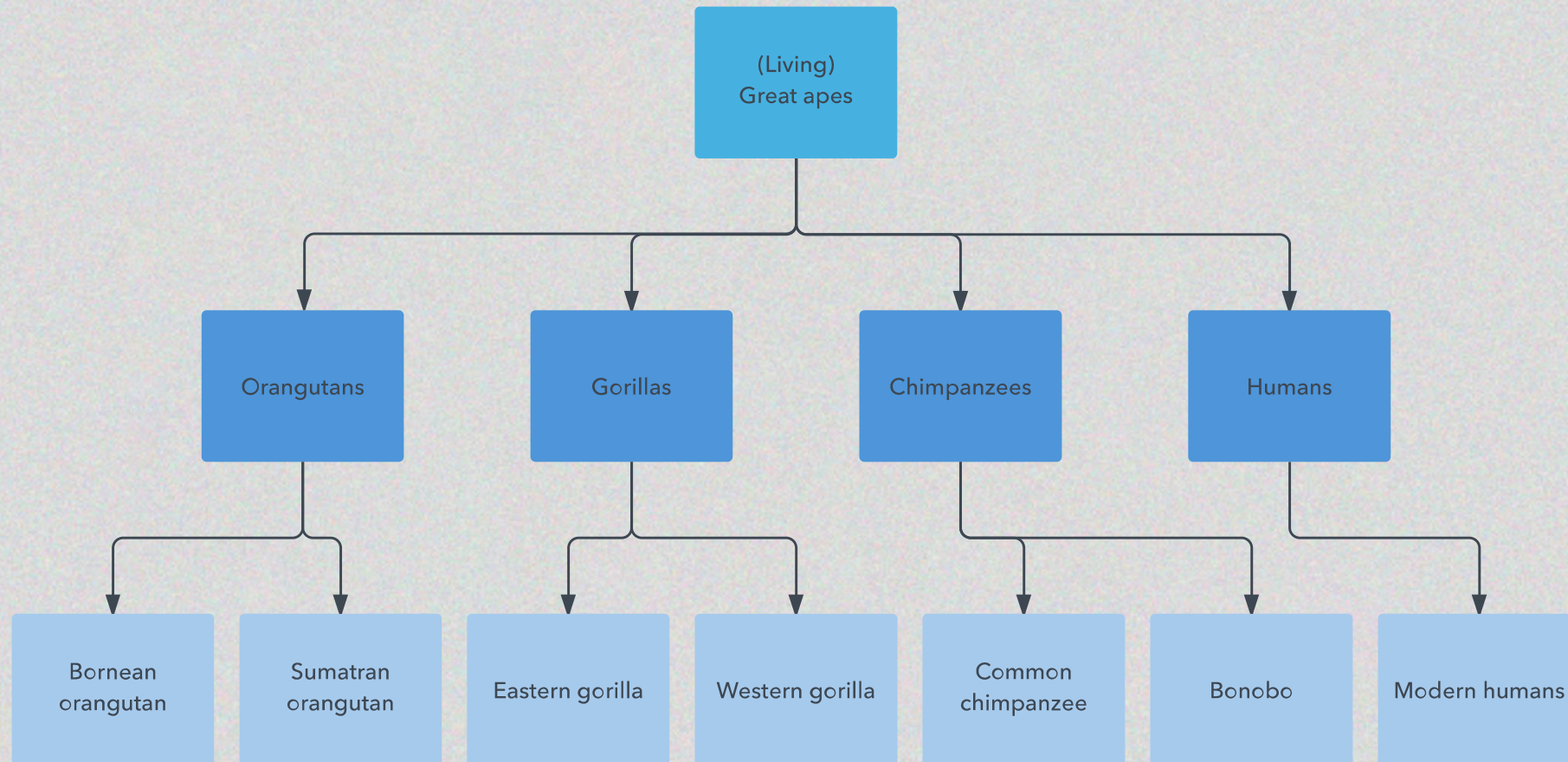


Modelo Hierárquico

- O Banco de Dados Hierárquico foi implementado na década de 1970 sendo este considerado um banco de dados de 1º Geração, apesar de suas limitação teve um considerável papel na evolução dos Sistemas Gerenciadores de Banco de dados.
- O modelo hierárquico organiza dados em uma estrutura do tipo árvore, onde cada registro tem um único "pai" ou raiz. Registros "irmãos" são classificados em uma ordem específica. Essa ordem é usada como a ordem física para armazenar o banco de dados. Este modelo é bom para descrever muitas relações do mundo real.



Banco de Dados Hierárquico

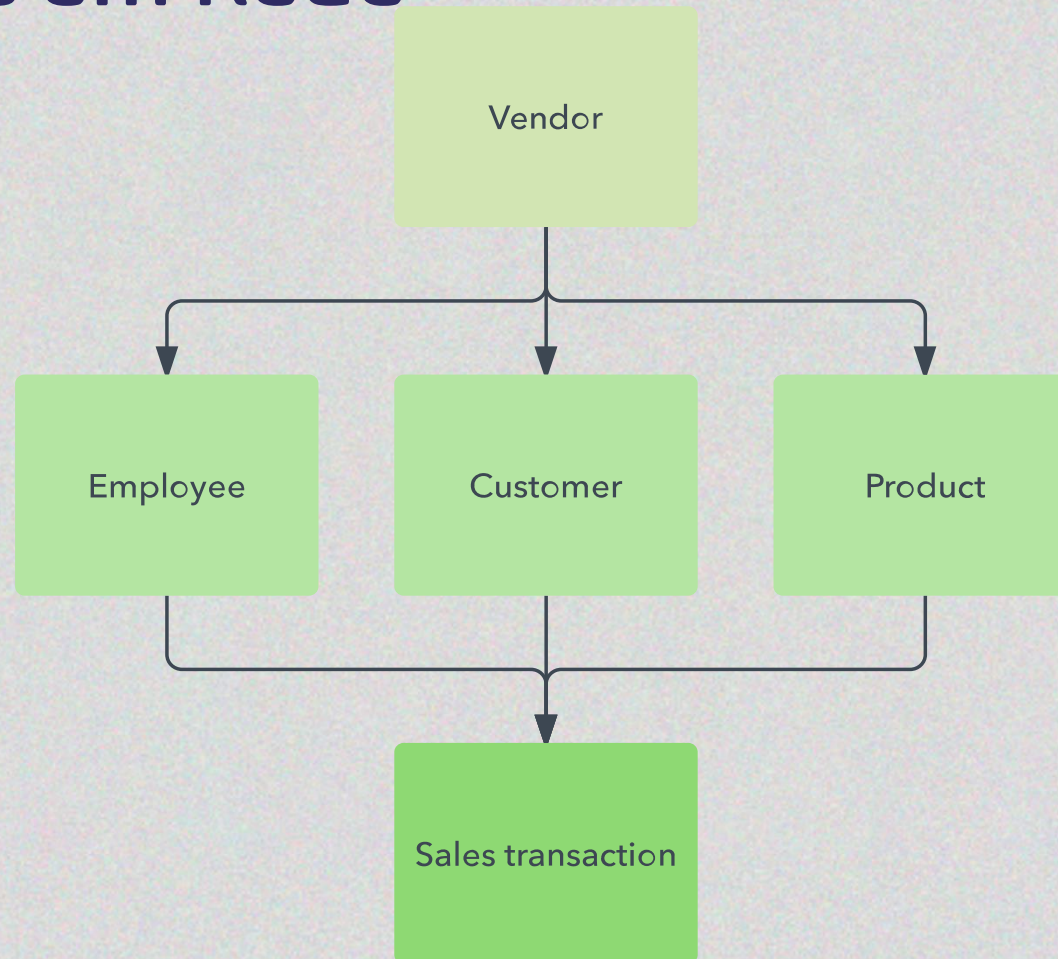


Modelo de Rede

- O modelo de rede se baseia no modelo hierárquico, permitindo relações muitas para muitas entre registros vinculados, implicando em vários registros "pai". Baseado na teoria de conjuntos matemáticos, o modelo é construído com conjuntos de registros relacionados. Cada conjunto consiste em um registro proprietário, ou "pai", e um ou mais registros de membro, ou "filho". Um registro pode ser um membro, ou "filho", em vários conjuntos, permitindo que esse modelo transmita relações complexas.
- Foi mais popular nos anos 70, depois de ter sido formalmente definido pela Conferência sobre Linguagens de Sistemas de Dados (CODASYL).



Banco de dados em Rede



Modelo Relacional

- O modelo mais comum, o modelo relacional, classifica dados em tabelas, também conhecidas como relações, cada uma das quais consiste em colunas e linhas. Cada coluna lista um atributo da entidade em questão, como preço, código postal ou data de nascimento. Juntos, os atributos em uma relação são chamados de domínio.
- Um determinado atributo ou combinação de atributos é escolhido como uma chave primária que pode ser consultada em outras tabelas, quando é chamada de chave estrangeira.

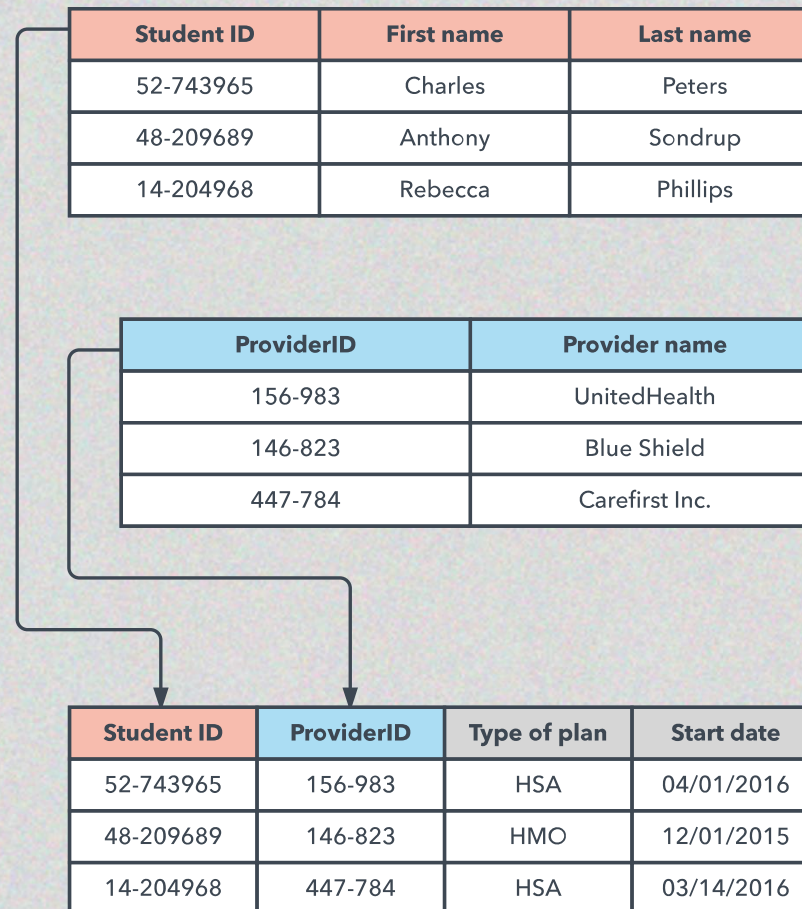


Modelo Relacional

- Cada linha, também chamada de tupla, inclui dados sobre uma instância específica da entidade em questão, como um determinado colaborador.
- O modelo também explica os tipos de relações entre essas tabelas, incluindo relações uma para uma, uma para muitas e muitas para muitas.
- O modelo relacional é utilizado em ambientes transacionais (OLTP), pois são ambientes na qual os principais comandos utilizados são de inserção e atualizações, desta forma o modelo é normalizado afim de evitar redundâncias de dados; essas relações se dão através de chaves que criam restrições e também gerem o relacionamento entre os atributos (campos) nas entidades (tabelas).



Banco de Dados Relacional



Modelagem de dados relacional

- Modelagem de banco de dados é o processo de levantamento, análise, categorização e exploração de todos os dados e tipos de informações que irão sustentar uma aplicação. Esta é uma etapa primordial no trabalho do desenvolvimento de sistemas, porque todo software é criado com determinados objetivos, para atender às necessidades dos usuários dentro deste cenário.
- Assim, se um sistema for desenvolvido sem que haja uma modelagem de banco de dados bem executada no início do projeto, as chances de ele apresentar falhas ou até mesmo de não suprir os objetivos para os quais foi criado são grandes.
- Uma das metodologias mais utilizadas é o **Modelo Entidade Relacionamento (MER)**



Modelagem Entidade Relacionamento



Peter Chen (também conhecido como Peter Pin-Shan Chen), atualmente membro do corpo docente da Carnegie-Mellon University, em Pittsburgh, EUA, desenvolveu a modelagem ER para o design de bancos de dados na década de 1970. Enquanto professor assistente na Sloan School of Management, do MIT, Peter publicou um artigo inovador em 1976 intitulado "O Modelo entidade relacionamento: uma visão unificada de dados" (em tradução livre).



Método de Peter Chen(MER) - 1976

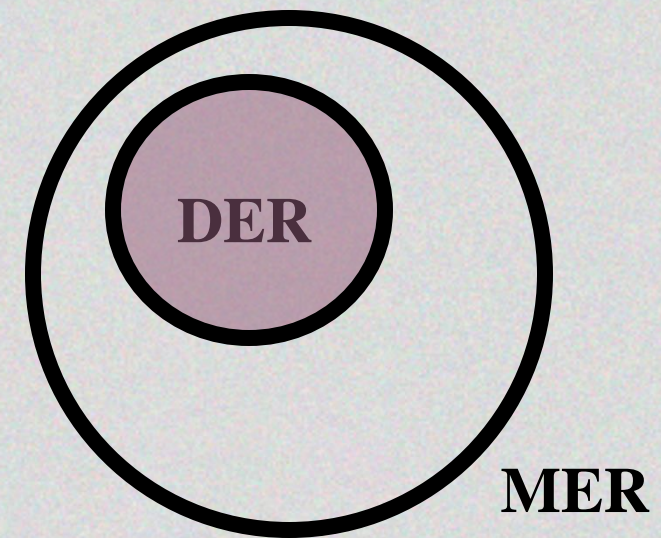
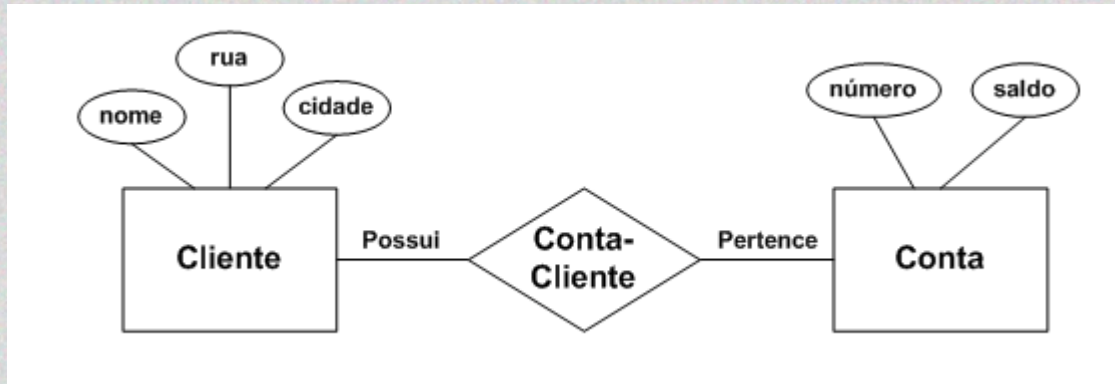
Modelo entidade relacionamento (MER) é um modelo de dados para descrever os dados ou aspectos de informação de um domínio de negócio ou seus requisitos de processo, de uma maneira abstrata que em última análise se presta a ser implementada em um banco de dados, como um banco de dados relacional. Os principais componentes dos Modelos Entidade-Relacionamento (MER) são as entidades (coisas, objetos) suas relações e armazenamento em bancos de dados.

O 'MER' foi desenvolvido por Peter Chen, publicado em um artigo de 1976. Entretanto, variantes da ideia existiram anteriormente e, posteriormente, foram imaginadas como entidades de dados de supertipo e subtipo e relacionamentos de uniformização.



Método de Peter Chen(MER) - 1976

- Foi concebido para representar a semântica que os dados possuem no mundo real. Sua representação gráfica é facilitada através do diagrama entidade-relacionamento (DER)
- O MER possui uma etapa com o desenho DER
- O MER NÃO É DER !!!!!

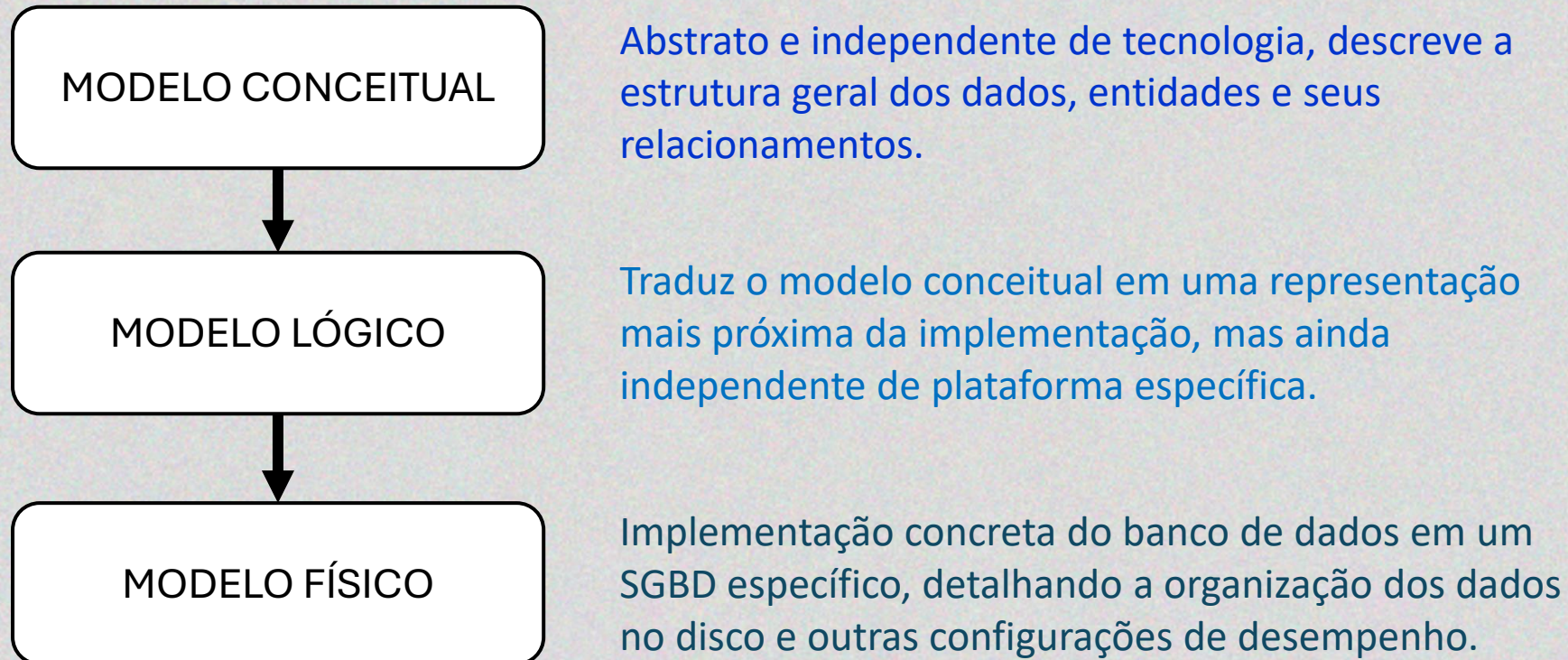


Método de Peter Chen(MER) - 1976

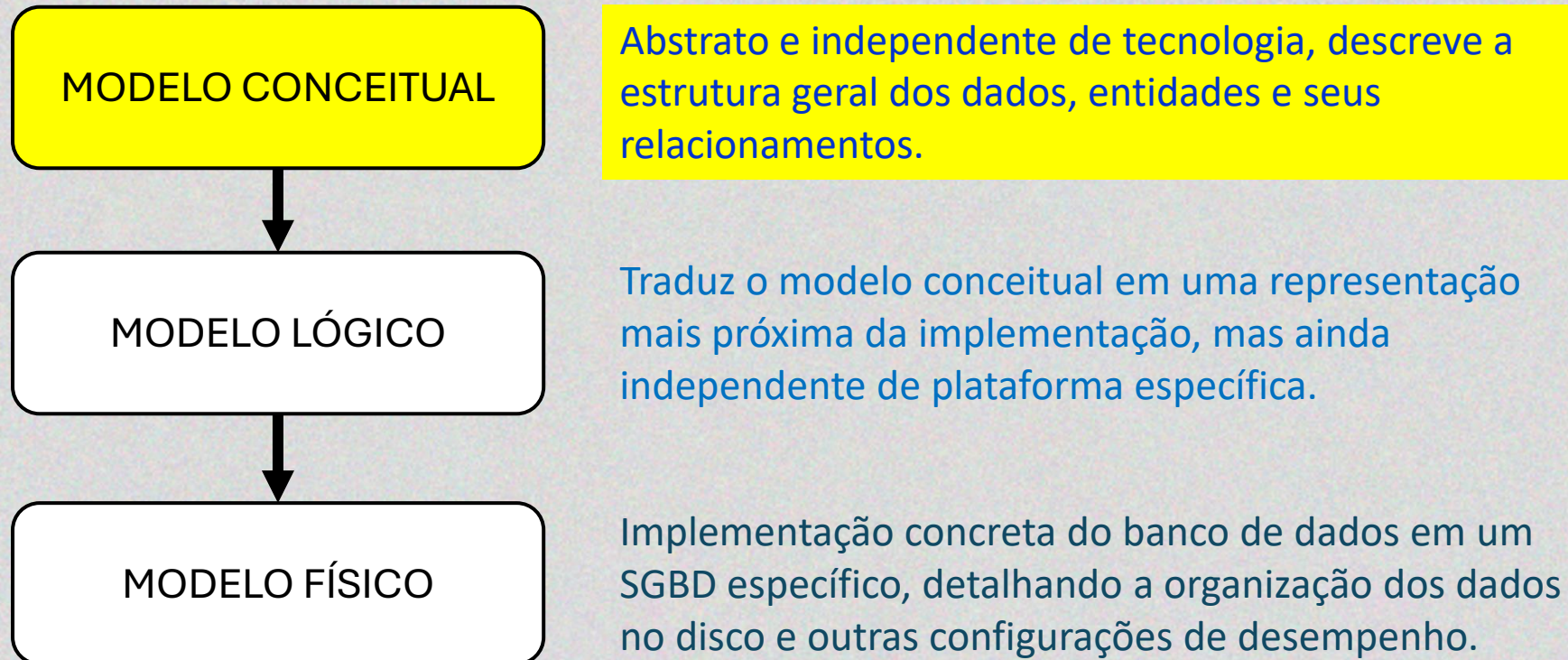
Para iniciar processo de modelagem para ambientes transacionais (OLTP), é recomendado a utilização de três tipos de modelagem que ajudam na abstração do modelo de dados até a entrega do modelo pronto e preparado para implantação em um sistema de Banco de Dados, conforme diagrama a seguir e os passos.



Modelo Entidade Relacionamento



Modelo Entidade Relacionamento



Modelo Conceitual

- É o o modelo de mais alto nível, ou seja, que está mais próximo da realidade dos usuários. O nível conceitual é desenvolvido com alto nível de abstração, a partir dos requisitos do sistema, extraídos na fase de levantamento de requisitos. Esse modelo pode ser elaborado por meio de dois diagramas: Diagrama de Entidade e Relacionamento e/ou o Diagrama de Classes.
- Sempre existiu a preocupação de procurar um modelo suportado por uma álgebra, com independência da implementação, mas seu objetivo final era implementação no computador.
- Os novos modelos de representação conceituais têm alto poder de abstração, mas procurando sua implementação prática.



O modelo conceitual (continuação)

- Permite um entendimento macro do ambiente de dados.
- Independente do software e do hardware
 - Não depende do SGBD para implementar o modelo
 - Não depende do hardware usado na implementação do modelo
 - Mudanças no hardware e no software não afetam o Modelo do modelo conceitual.
 - Representa o domínio do negócio em um nível de abstração mais alto e objetivo é descrever as principais entidades, relacionamentos e regras de negócio que compõem o domínio do problema.



O modelo conceitual (continuação)

- A modelagem conceitual baseia-se no mais alto nível e deve ser usada para envolver o cliente, pois o foco aqui é discutir os aspectos do negócio do cliente e não da tecnologia.
- Os exemplos de modelagem de dados vistos pelo modelo conceitual são mais fáceis de compreender, já que não há limitações ou aplicação de tecnologia específica.
- O diagrama de dados que deve ser construído aqui é o **Diagrama de Entidade e Relacionamento**, onde deverão ser identificados todas as entidades e os relacionamentos entre elas. Este diagrama é a chave para a compreensão do modelo conceitual de dados.



Diagrama Entidade Relacionamento

- Um diagrama entidade relacionamento (ER) é um tipo de fluxograma que ilustra coisas importantes no modelo conceitual como “entidades”, p. ex., pessoas, objetos ou conceitos, se relacionam entre si dentro de um sistema.

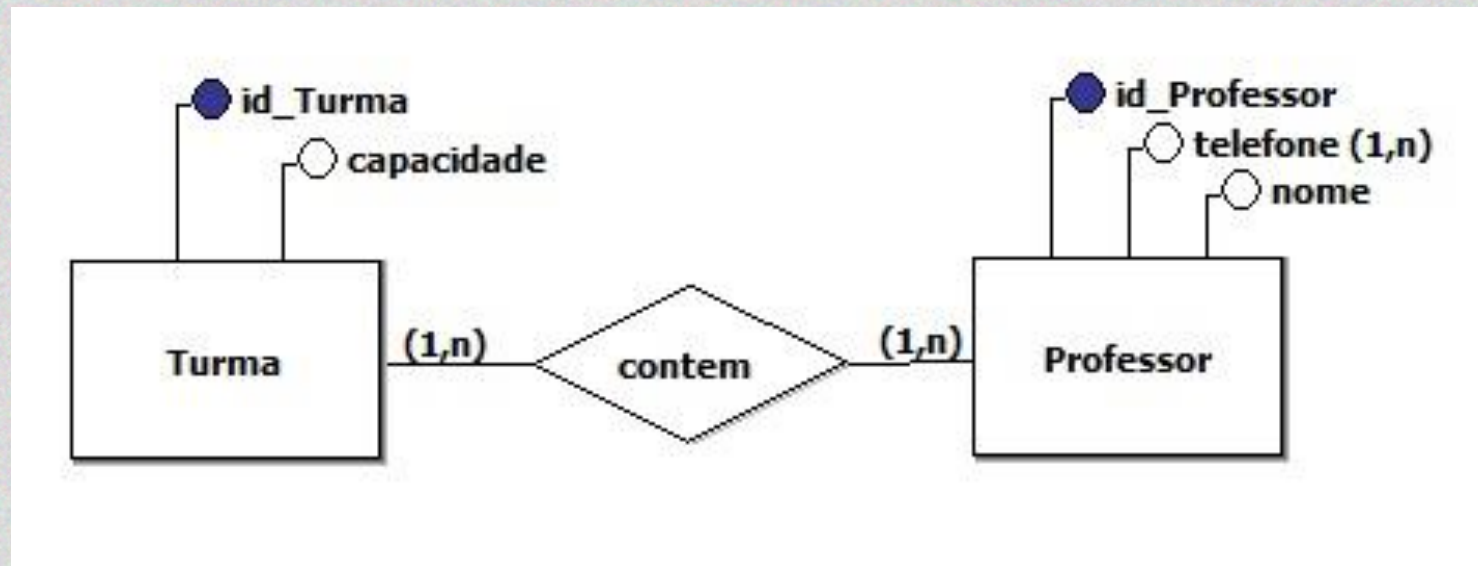


Diagrama Entidade Relacionamento

- **Design de banco de dados:** diagramas ER são usados para modelar e criar bancos de dados relacionais, em termos de regras lógicas e de negócio (em um modelo lógico de dados) e em termos da tecnologia específica a ser implementada (em um modelo físico de dados.)
- **Engenharia de software:** um diagrama ER é muitas vezes um passo inicial na determinação de requisitos para um projeto de sistemas da informação. Também é usado para modelar certos bancos de dados. Um banco de dados relacional possui uma tabela relacional equivalente, e pode potencialmente ser expressado dessa forma, conforme necessário.



Diagrama Entidade Relacionamento

- **Solução de problemas de bancos de dados:** diagramas ER são usados para analisar bancos de dados existentes para encontrar e resolver problemas de lógica ou de implementação. Ao desenhar o diagrama, o erro deverá ser revelado.
- **Sistemas de informação de negócios:** os diagramas são usados para criar ou analisar bancos de dados relacionais utilizados em processos de negócios. Qualquer processo de negócio que use dados padronizados envolvendo entidades, ações e interação pode potencialmente se beneficiar de um banco de dados relacional. Ele pode agilizar os processos, revelar informações mais facilmente e melhorar os resultados.

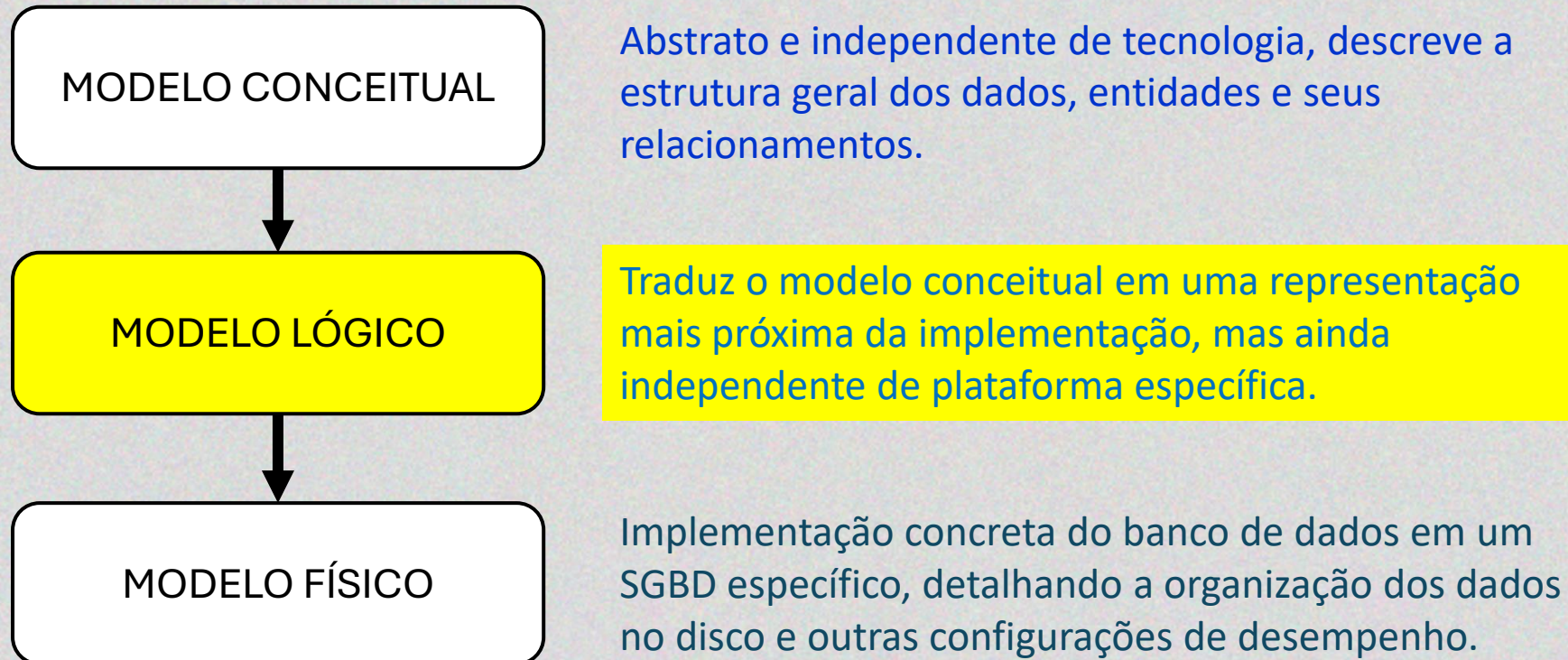


Diagrama Entidade Relacionamento

- **Reengenharia de processos de negócio (RPN):** diagramas ER ajudam na análise de bancos de dados utilizados na reengenharia de processos de negócio e na modelagem de uma nova configuração de bancos de dados.
- **Educação:** bancos de dados são o método atual de armazenamento de informação relacional para fins educacionais e sua posterior recuperação. Portanto, diagramas ER podem ajudar no planejamento dessas estruturas de dados.
- **Pesquisa:** como muitas pesquisas baseiam-se em dados estruturados, diagramas ER podem desempenhar um papel fundamental na criação de bancos de dados úteis para analisar dados.



Modelo Entidade Relacionamento



Modelo Lógico

- Um modelo de dados lógico (MDL) é um tipo de modelo de dados que descreve elementos de dados em detalhes e é usado para desenvolver entendimentos visuais de entidades de dados, atributos, chaves e relacionamentos.
- Este tipo de modelo é exclusivamente independente de um banco de dados específico, a fim de estabelecer uma estrutura fundacional para componentes da camada semântica em sistemas de gerenciamento de dados.
- Pense em um MDL como um projeto: Ele representa as definições e características dos elementos de dados que permanecem os mesmos ao longo das mudanças tecnológicas.



Modelo Lógico

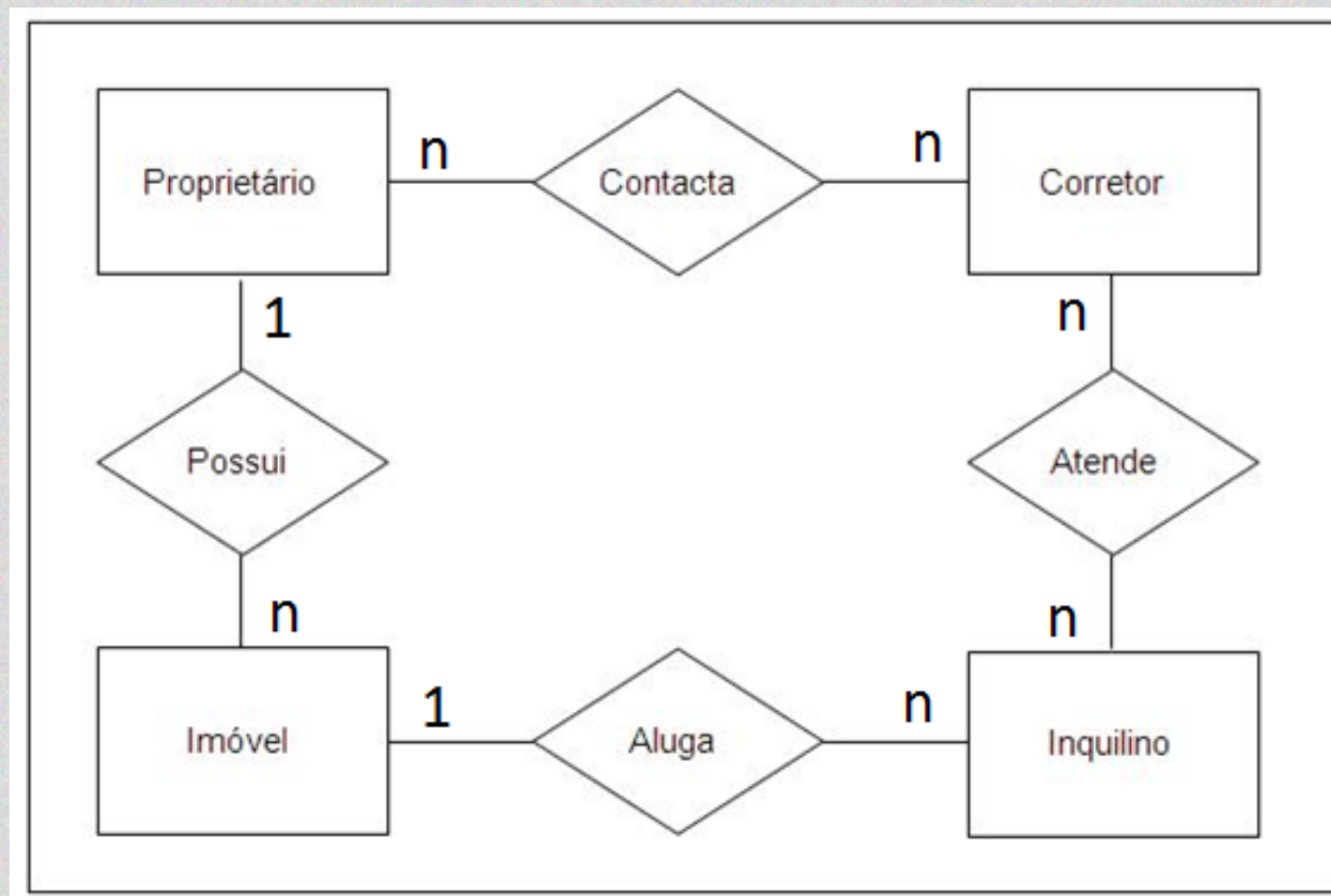
- Mostra os tipos de entidade e seus relacionamentos, mas não mostra como é implementado. Independe do hardware/software e sim do empreendimento.(como o usuário vê). Se amanhã mudar o SGBD Access para Oracle, aproveitamos o Modelo lógico (não precisa refazer). O lógico é simbólico.
- Faz uma representação de dados mais detalhadas do que na modelagem conceitual, com suas entidades, relacionamentos e atributos definidos e como estes dados serão armazenados em um banco de dados.

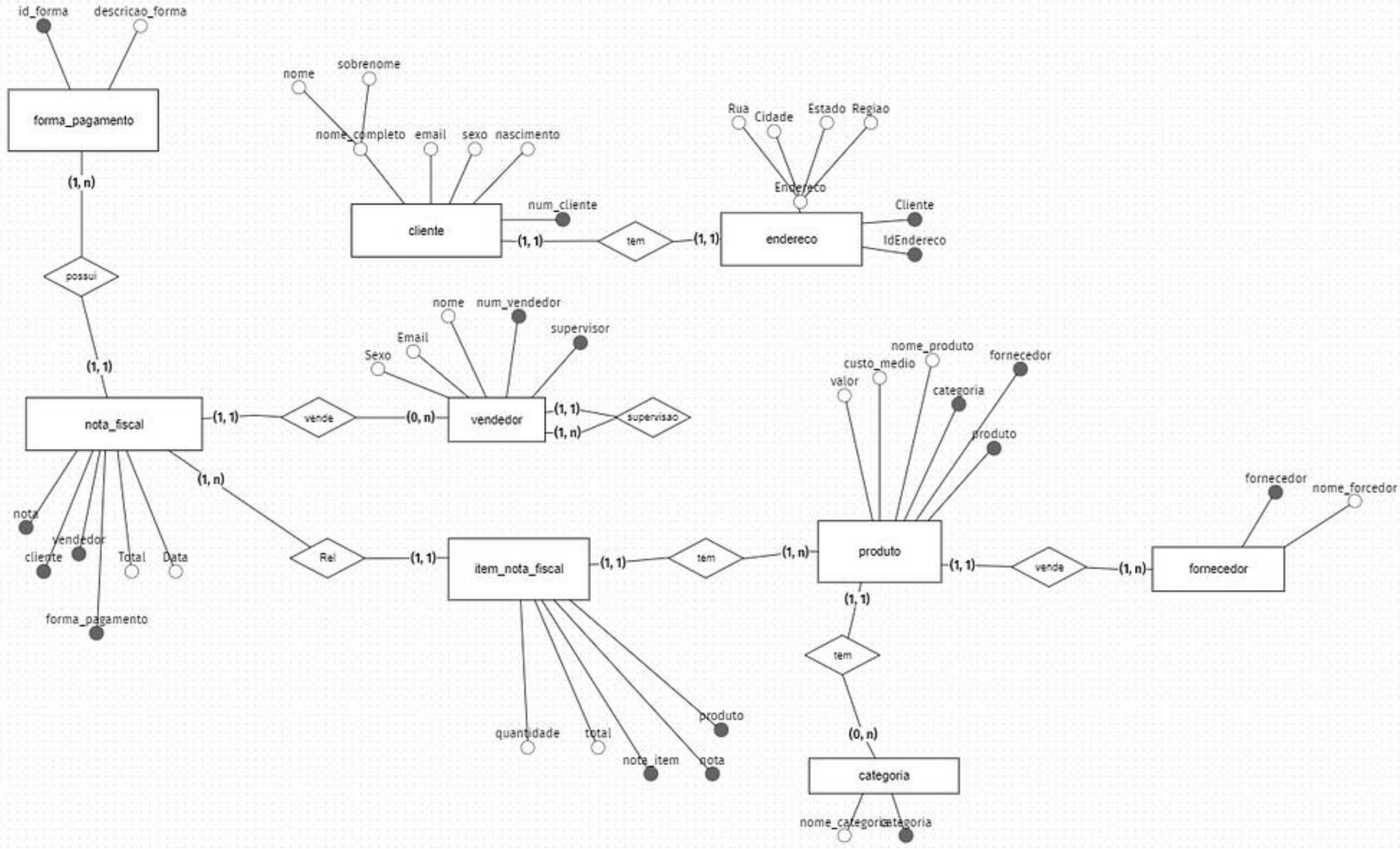


Modelo Conceitual x Lógico

- Os modelos lógicos de dados dão mais detalhes aos dados e suas entidades, fornecendo contexto visual aos dados, atributos e relacionamentos dentro deles. Eles servem como um plano para descrever como um sistema deve ser implementado, sem ser construído em um banco de dados específico ou sistema de gerenciamento de banco de dados.
- Modelo conceitual só define o que o sistema contém. Normalmente, os arquitetos de dados e as partes interessadas em negócios são os usuários que criam modelos conceituais de dados. Estes tipos são construídos com a intenção de organizar e definir conceitos e regras comerciais. Eles têm diferentes tipos de submodelos, tais como o modelo de dados semânticos e o modelo de dados comerciais.







Elementos

- Entidades - abstração representando uma classe de entidades similares, possuindo mesmas propriedades. Coisas, objetos, pessoas com mesma estrutura.(substantivo singular)
- Relacionamentos - abstração representando associação entre entidades (verbo ou iniciais das entidades envolvidas)
- Atributos - Propriedades das entidades/relacionamentos. Marcar chave com *.
- Chave - É a identificação unívoca da entidade através de um ou mais atributos. Como identificar apenas uma linha da tabela ?



Representação do Modelo Real

- Entidade
 - Coisa que pode ser distintamente identificada e ´ possui significado próprio. Pode ser abstrato ou concreto. Possuem as mesmas propriedades que a caracterizam, porém com pelo menos um dos valores distinto.
- Relacionamento
 - Associação entre entidades.



Entidade

- Pessoa, lugar, coisa ou evento que desejamos armazenar. Ex: aluno
- Cada característica ou qualidade desta entidade é denominada de ATRIBUTO. Ex para entidade aluno: nome, idade, cidade, telefone



Atributos

- Entidades
 - Não existe entidade sem atributo. No mínimo 2 (sendo um chave)
 - Um(chave simples) ou mais atributos(chave composta) deve ser chave.
- Relacionamento
 - Pode ou não ter atributos
 - Não tem chave
- Como saber se atributo é da entidade ou relacionamento ?? Por exclusão. Colocar o atributo nas entidades e verificar se tem sentido. Ex: pessoa(Ent), matricula(Rel) e Disciplina (Entidade) com atributo nota (?)



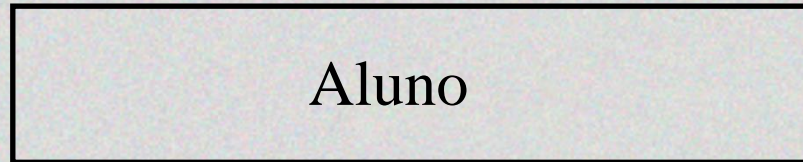
Tabela Aluno

Nome	Idade	Rg
João	12	6.999.777
João	13	14.777.888
Pedro	12	13.222.333
Rui	23	12.667.999

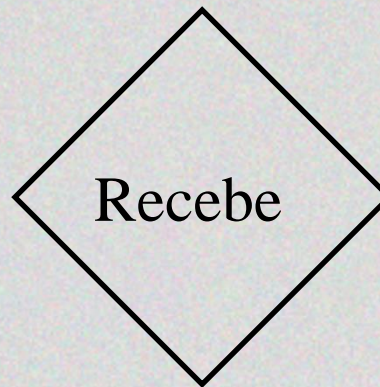


Diagrama E-R(DER) (apenas 2 elementos)

- Entidade(retângulo)



- Relacionamento(losango)



Relacionamento entre entidades - Cardinalidade

A cardinalidade na área de banco de dados, nada mais é que um conceito que ajuda a entender como as entidades ou tabelas se relacionam entre si.

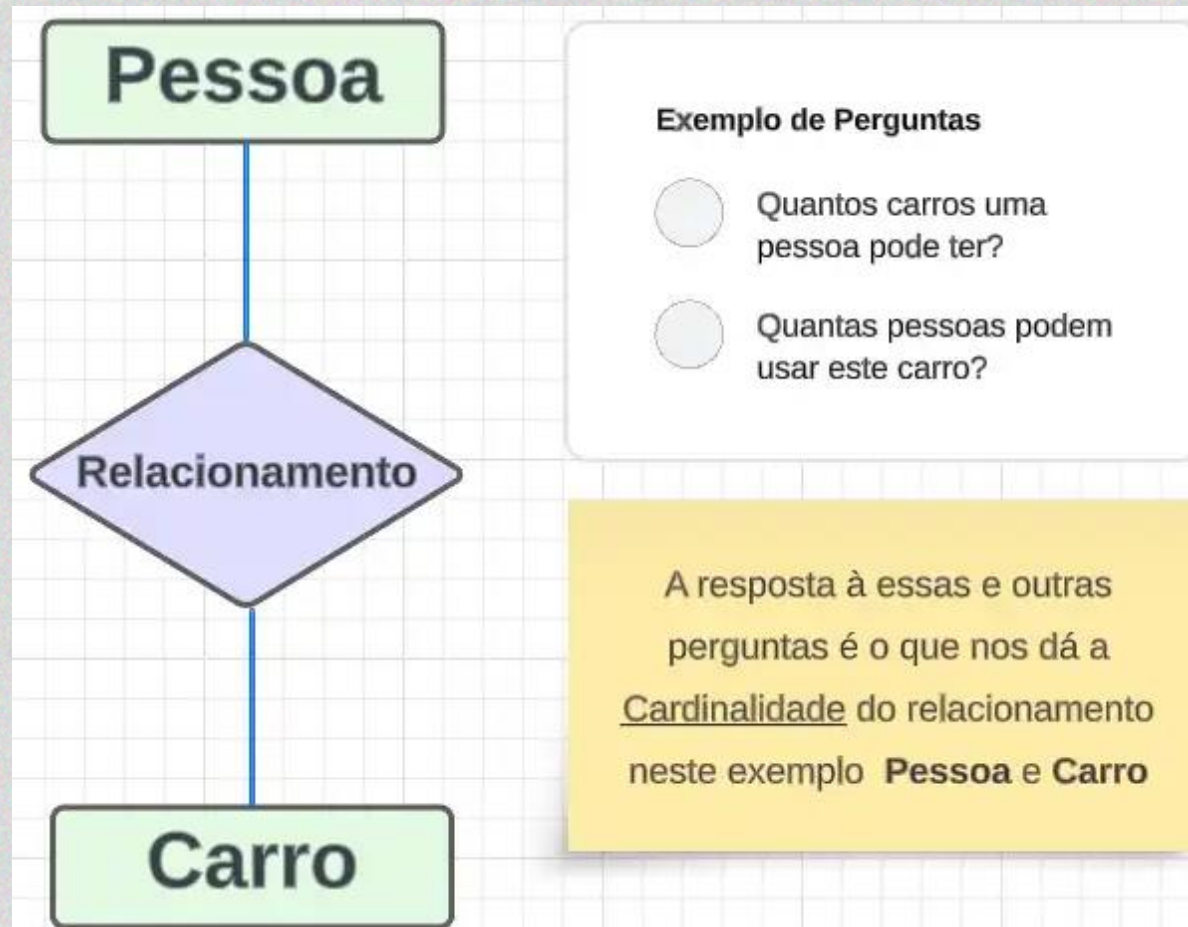
Esta cardinalidade expressa quantas vezes uma determinada instância de uma entidade pode ser associada com instâncias de outras entidades.

Por exemplo:

Se você tem uma entidade com o nome Pessoa e outra entidade com nome Carro, podemos fazer algumas perguntas, tais como: Quantos carros uma pessoa pode ter? Quantas pessoas podem usar este mesmo carro? A resposta para estas perguntas nos dá a **cardinalidade** do relacionamento entre Pessoa e Carro.



Relacionamento entre entidades - Cardinalidade



Relacionamento entre entidades - Cardinalidade

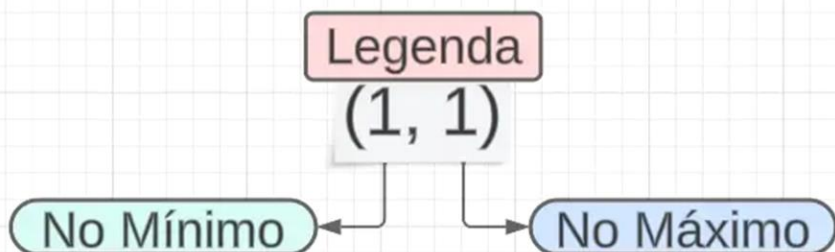
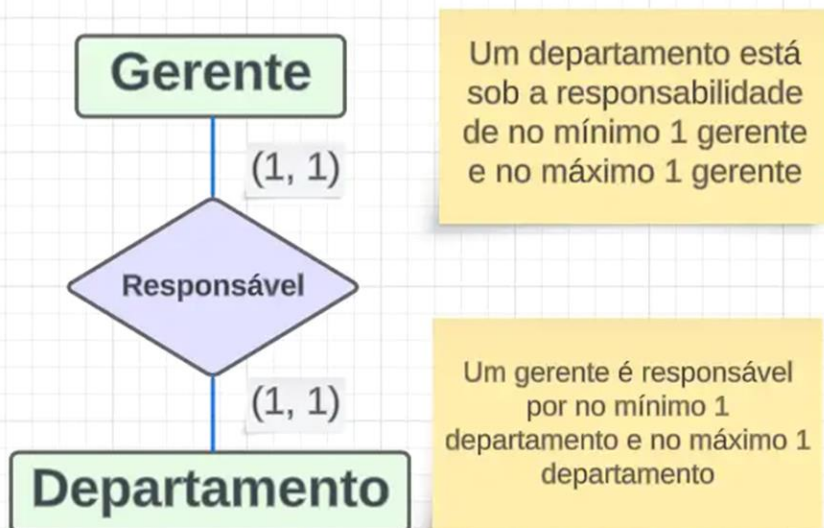
- 1:1 (um para um) - uma linha de uma tabela têm apenas um relacionamento com outra linha de outra tabela. Um aluno mora atualmente em um único endereço
- 1:N (um para n) - uma linha de uma tabela pode ter "n" relacionamentos com outra tabela - um pai pode ter "n" filhos)
- N:M (muitos para muitos) - 1 aluno cursa "n" disciplinas e uma disciplina pode conter "n" alunos)



Cardinalidade 1:1

Se Lê: Cardinalidade um pra um

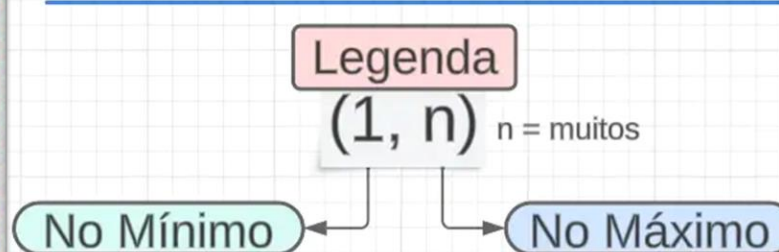
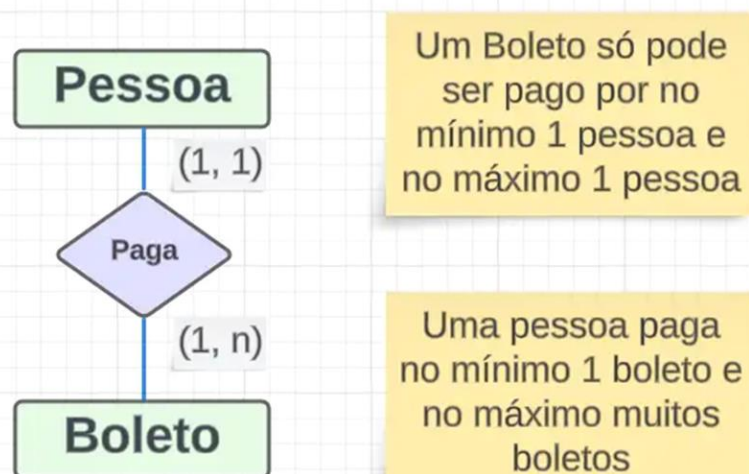
Exemplo: Empresa



Cardinalidade 1:n

Se Lê: Cardinalidade um pra Muitos

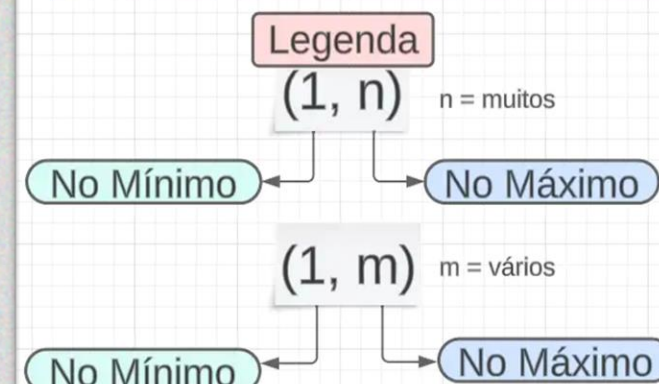
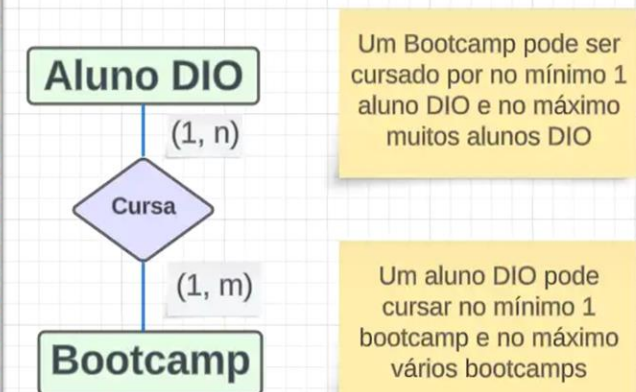
Exemplo: Boletos



Cardinalidade n:m

Se Lê: Cardinalidade muitos pra vários

Exemplo: Cursos DIO



Grau de Relacionamento

O grau de um relacionamento corresponde ao número de entidades envolvidas na mesma relação. O grau de um relacionamento pode ser:

- Binário: Onde duas entidades participam de um relacionamento. Este é o grau utilizado na maioria dos relacionamentos.
- Ternário: Onde três entidades participam de um relacionamento. Muito se discute sobre o uso e aplicabilidade de relacionamentos com grau maior que dois (ternários e n-ários) em modelos de dados. Alguns autores sugerem inclusive que esses relacionamentos não sejam adotados.
- N-ário: Onde quatro ou mais entidades participam de um relacionamento.



Grau de Relacionamento

Relacionamento binário:



Relacionamento ternário:



Relacionamento n-ário:



Até agora você deveria saber

- Entidade
- Relacionamentos
- Cardinalidade
- Grau de relacionamento



Receita de bolo

- 1) Grifar as palavras mais importantes do texto
- 2) Separar as palavras e classificar inicialmente em:
 - substantivos (entidades, atributos, papéis e valores dos atributos)
 - verbos (relacionamentos)
- 3) Achar todos os atributos das entidades e seu valores
- 4) Achar uma chave para cada entidade



Receita de bolo

- 5) Vincular os relacionamentos entre as entidades. Colocar cardinalidade.
- 6) Achar os atributos dos relacionamentos se existir



DER - fazendo em aula

- Nota Fiscal com numero, data, dados do cliente e dados dos produtos comprados e total da nota
- Cada produto vendido possui um fornecedor



DER - fazendo em aula

- Empréstimo de CD
- nome cliente, título, endereço, tel, valor, desconto,data empréstimo, data devolução e outros.



Resumindo...

- Modelo Relacional
- Método Peter Chen (4 etapas)
 - Faltam duas etapas (já aprendemos as duas primeiras)
 - mapeamento
 - estrutura dos registros



Mapeamento do DER para o relacional

- Técnica que permite passar do modelo conceitual para o modelo físico
- Facilita implementação do BD no SGBD

**Mapear é GERAR TABELAS A PARTIR DE
ENTIDADES
E RELACIONAMENTOS**



5 passos

- 1) Mapear todas as entidades
- 2) Mapear todos os relacionamentos de cardinalidade 1:1
- 3) Mapear todos os relacionamentos de cardinalidade 1:N
- 4) Mapear todos os relacionamentos de cardinalidade N:M
- 5) Mapear todos os relacionamentos de ordem maior que 2

Gera só tabelas !!!!! (a partir do DER)



5 passos

- Passo 1 - mapear entidades
 - montar as tabelas com cada entidade com os atributos virando campos.
 - riscar do diagrama E-R



5 passos

- Passo 2 - mapear relacionamentos de cardinalidade 1:1
 - o relacionamento é absorvido pela entidade cuja ocorrência deve participar sempre de 1 e só 1 ocorrência do relacionamento. Você decide!!!
 - A Chave de uma entidade vai para outra entidade como atributo simples
 - Eventuais atributos do relacionamento são também absorvidos pela entidade como atributos simples.
 - riscar o relacionamento do diagrama ER



5 passos

- Passo 3 - mapear os relacionamentos de cardinalidade 1:N
 - O relacionamento é absorvido pela entidade cuja ocorrência deve participar sempre de 1 e só 1 ocorrência do relacionamento.
 - A chave da entidade do lado 1 vai para a tabela do lado N como atributo simples
 - Eventuais atributos do relacionamento são também absorvidos pela tabela como atributos simples
 - Riscar este relacionamento do diagrama E-R



5 passos

- Passo 4 - mapear os relacionamentos de cardinalidade N:M
 - Relacionamentos são implementados como outra tabela com referência (chave externa) para cada entidade participante.
 - As chaves de ambas entidades vão para a tabela entidade como chave composta (com as chaves das duas entidades)
 - Eventuais atributos dos relacionamentos são absorvidos por esta nova tabela com atributos simples.
 - Riscar este relacionamento do diagrama E-R



5 passos

- Passo 5 - mapear os relacionamentos de ordem maior que 2
 - Sempre origina uma nova tabela com as chaves das entidade envolvidas virando chaves nesta nova tabela. Estas chaves são ditas chaves externas.
 - Eventuais atributos dos relacionamentos são também migrados para esta nova tabela como atributos simples.
 - Riscar o relacionamento do diagrama E-R



10 MANDAMENTOS DA MODELAGEM DE DADOS

1. No mapeamento 1:N ou 1:1 ao migrar o atributo chave e **NÃO SERÁ CHAVE** na NOVA TABELA !!!!
2. No mapeamento N:M, ao migrar o atributo chave de ambas as entidades para a nova tabela **AMBOS OS ATRIBUTOS SÃO CHAVES !!!**
3. Não esquecer de colocar a cardinalidade . **SÓ COLOCAR (1:1 ou 1:N ou N:M) e NADA MAIS !!!**
4. No desenho colocar * na chave primária, A chave pode ser composta de um ou mais atributos.
5. Quando colocar os atributos no formato de chave estrangeira sublinhar a chave.



10 MANDAMENTOS DA MODELAGEM DE DADOS

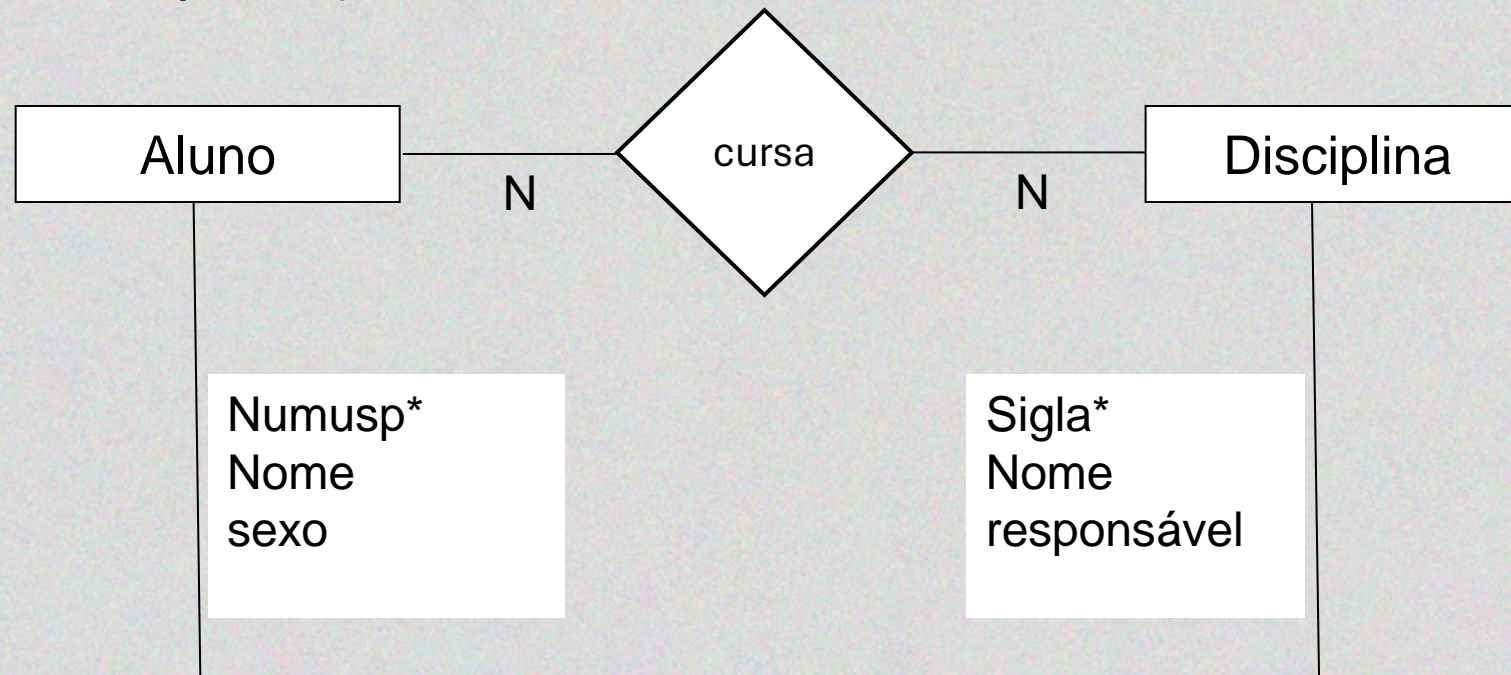
6. No mapeamento 1:1 ou 1:N ou N:M deve migrar os atributos do relacionamento JUNTO COM A CHAVE QUE MIGROU.
7. As entidades associativas são o resultados de relacionamentos m:m.
8. Toda entidade têm nome , atributos e chave
9. Todo relacionamento têm nome e não precisa ter atributos e chave
- 10.0 Método de Peter Chen consta de 4 etapas (entidade/relacionamentos/atributos, diagrama E/R, mapeamento e formatação de registros)



exemplo

Aluno = {numusp*, nome, sexo}

Disciplina = {sigla*, nome, responsável}



Método Peter Chen

- 1) Identificar Entidades
 - Identificar Relacionamentos
 - Identificar Atributos
- 2) Desenhar Diagrama E-R (com itens 1,2,3)
- 3) Mapeamento do DER para o modelo relacional
- 4) Estrutura dos registros (Só falta esta)



Estrutura dos Registros - última etapa

- Detalhar cada arquivo e seus campos
 - Tipo (caracter/numérico/data/moeda)
 - Máscara (como vai aparecer): numero NF. NN-N(não armazena o traço, só número)
 - valor padrão ou "default" (data pedido é a de hoje. Basta colocar = data())
 - Tamanho (30 , 40 ou 50 espaços para o nome)
 - Regra de validação: faixa de valores aceitáveis (sexo: F ou M).Domínio
 - Padronização dos nomes (incluir nome da tabela e sem acento e espaço entre os nomes). Campo nome da tabela aluno: AlunoNome. Campo cgc da tabela empresa: EmpresaCgc.



Final método de Peter Chen

- Até agora não usamos o SGBD (MySQL)
- Até agora só criamos a estrutura para receber os dados
- Até agora temos as tabelas e relacionamentos
- Só agora vamos usar o SGBD
- Agora estamos aptos a implementar o banco de dados no gerenciador de banco de dados. Em nosso caso é o MySQL



Final método de Peter Chen

- Implementar é montar SÓ a estrutura no gerenciador e torná-lo apto a receber os dados no formato previsto no modelo e com isto possibilitar que a representação seja mais próxima da realidade. (É SÓ O ALICERCE DA CASA)
- Após montar estrutura devemos montar as telas (formulários) e relatórios para finalizar o Modelo do sistema.
- SEM FORMULÁRIO E RELATÓRIO NÃO DÁ PARA TERMINAR O Modelo, uma vez que qualquer sistema precisa ter telas de entrada (formulário) e saída (relatório)



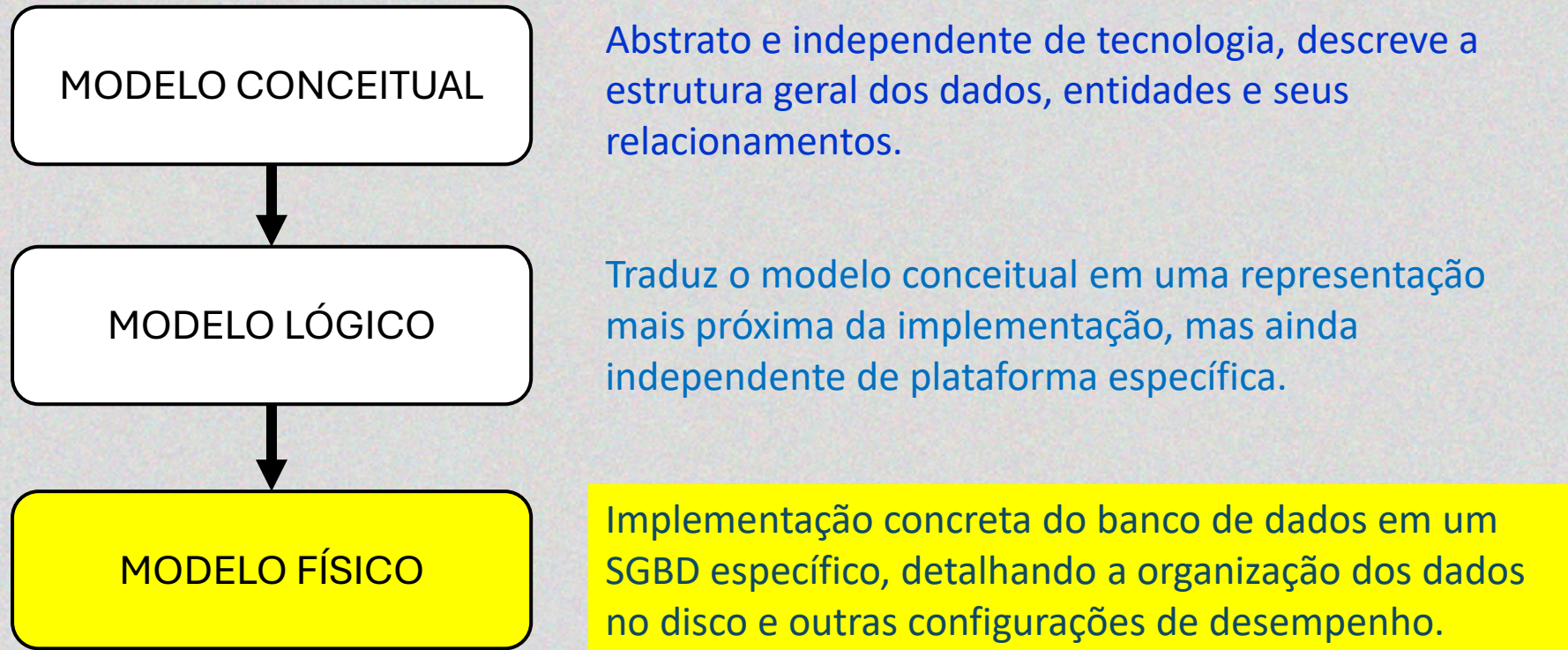
Exemplos

- Música (artista, álbum, música, gravadora)
- Cozinha (fornecedor, ingredientes, produto, receita)
- Vendas(cliente, transportadora, pedido, funcionário, produto, fornecedor)
- Livro (autor, editora, livro)
- Pizza (produto, ingredientes, fornecedor)
- Turma, disciplina, curso, professor e aluno
- Curso, disciplina, depto e grade
- Outros

**Faça o MER etapa
por etapa!!!**



Modelo Entidade Relacionamento



Modelo Físico

- Um modelo físico de dados introduz o contexto específico do banco de dados ausente em modelos conceituais e lógicos de dados. Ele representa as tabelas, colunas, tipos de dados, visualizações, restrições, índices e procedimentos dentro do banco de dados e/ou as informações comunicadas durante os processos de computador.
- A modelagem física de dados é o terceiro de três estágios sequenciais na modelagem de dados. Designers de banco de dados produzem modelos físicos de dados elaborando os modelos criados nas etapas de modelagem conceitual e lógica de dados.



Modelo Físico

- Os modelos criados nesta fase permitem a desnormalização gerenciada e levam em consideração a tecnologia alvo para implementação. Eles são completos o suficiente para representar o design do banco de dados como implementado, ou como pretendido para ser implementado.
- Outra característica é que ele descreve, por meio de alguma linguagem, como será feita a armazenagem no banco. Nesse nível se escolhe qual Sistema gerenciador de Banco de dados (SGBD) será usado, levando em consideração o modelo lógico adotado. Pode ser: PostgreSQL, MySQL, dentre outros.



Modelo Físico

- Os modelos físicos de dados devem ser construídos em relação a um sistema de gerenciamento de banco de dados (SGBD) específico, assim como os requisitos específicos dos processos que operam com base nos dados. Isso muitas vezes requer desnormalização de construtos de projeto lógico para manter a integridade referencial.
- Um exemplo das considerações contextuais no estágio de modelagem física de dados é a natureza dos dados que podem/serão processados e as regras sobre como tais processos podem ser executados.



Modelo Físico

- Outra consideração fundamental é garantir que os tipos de coluna modelados tenham suporte no SGBD e que as convenções de nomenclatura para entidades e colunas sejam observadas, evitando sobreposições semânticas problemáticas. A consideração do contexto tecnológico significa que os modelos físicos de dados refletem as necessidades do ambiente tecnológico como está ou como pretendido.



Benefícios da modelagem física de dados:

- **Ajudar a produzir uma representação visual da estrutura do banco de dados:**
Aproveitando exemplos visuais, os designers de banco de dados têm uma melhor compreensão dos requisitos e são capazes de comunicar melhor as informações do banco de dados às partes interessadas.
- **Transformar facilmente o modelo de dados em um esquema de banco de dados:**
Ao usar os amplos metadados e informações capturados ao construir os modelos conceituais, lógicos e físicos de dados, as organizações devem estar prontas para uma tradução 1:1 do modelo de dados para o design do banco de dados.



Benefícios da modelagem física de dados:

- Reduzir o risco de implementações falhadas ou incompletas: Um modelo físico de dados ajuda uma organização a se preparar melhor e evitar os custos muitas vezes sérios de abordar os descuidos.



Resumo...

Característica	Conceitual	Lógico	Físico
Nome de Entidade	✓	✓	
Relacionamentos de Entidade	✓	✓	
Atributos	✓	✓	
Chave Primária		✓	✓
Chave Estrangeira		✓	✓
Nome das Tabelas			✓
Nome das Colunas			✓
Tipo das Colunas			✓



Bibliografia recomendada

- "The Entity-Relationship Model - Toward a Unified View of Data" Autor: Peter Pin-Shan Chen Publicado em: ACM Transactions on Database Systems (TODS), Volume 1, Número 1, páginas 9-36 Ano: 1976
- "Banco de Dados - Modelagem, Projeto e Implementação" Autor: Carlos A. Heuser Editora: Bookman Ano: 2009
- "Sistemas de Banco de Dados: Projeto, Implementação e Gestão" Autores: Carlos Coronel, Steven Morris, Peter Rob Editora: Cengage Learning Ano: 2016
- "Projeto de Banco de Dados" Autor: Adriano Albuquerque Editora: Elsevier Ano: 2018
- "Database Systems: The Complete Book" Autores: Hector Garcia-Molina, Jeffrey D. Ullman, Jennifer Widom Editora: Pearson Ano: 2008
- "Database Modeling and Design: Logical Design" Autor: Toby J. Teorey Editora: Morgan Kaufmann Ano: 2011
- "Learning MySQL: Get a Handle on Your Data" Autor: Seyed M.M. (Saied) Tahaghoghi, Hugh E. Williams Editora: O'Reilly Media Ano: 2013



**UUVV****universidadevilavelha****uvvoficial****universidadevilavelha**