

Sumário:

Unidade 0 - Informações da disciplina:	2
Ementa:	2
Objetivos Gerais:.....	2
Bibliografia:	2
Bibliografia Básica.....	2
Bibliografia Complementar.....	2
Unidade I - Conceitos Básicos	3
1.1 Definição de modelo (Pág 7 Cougo).....	3
1.2 O Processo de modelagem (Pág 12 Cougo).....	3
1.2.1 Especificação dos Requisitos (Pág 12 Cougo).....	3
1.2.2 Execução da modelagem de dados (Pág 13 Cougo)	3
1.3 Objetivos dos modelos de dados (Pág 18 Cougo)	4
1.4 A Modelagem com Diferentes Níveis de Abstração (Pág 25 Cougo)	4
1.4.1 Definição dos Níveis (Pág 25 Cougo).....	4
1.4.2 Modelo Conceitual de Dados (Pág 28 Cougo).....	5
1.4.3 Modelo Lógico de Dados (Pág 29 Cougo).....	5
1.4.4 Modelo Físico de Dados (Pág 30 Cougo)	5
Unidade II – O Modelo Conceitual de Dados.....	6
2.1 A Abordagem Entidade-Relacionamento (E-R) (Pág 33 Cougo).....	6
2.2 Conceitos Básicos do Modelo E-R	6
2.3 Entidades.....	6
2.3.1 Identificação das Entidades.....	6
2.3.2 Dicionarização das Entidades Modeladas.....	7
2.4 Relacionamentos	8
2.4.1 Identificação dos Relacionamentos.....	8
2.4.2 Caracterização dos Relacionamentos.....	8
2.4.3 Relacionamentos Binários.....	9
2.4.4 Cardinalidade dos Relacionamentos Binários.....	9
2.4.5 Cardinalidade Máxima.....	9
2.4.6 Cardinalidade Mínima.....	9
2.4.7 Dicionarização dos Relacionamentos Modelados.....	9
2.5 Atributos	9
2.5.1 O Papel dos Atributos	9
2.5.2 Atributos Identificados de Entidades	9
2.5.3 Relacionamentos Identificadores (Entidade Fraca)	9
2.5.4 Atributos Identificadores de Relacionamentos	10
2.5.5 Dicionarização dos Atributos.....	10
2.6 Elementos de Caracterização Semântica Adicionais	10
2.6.1 Generalização e Especialização	10
2.6.2 Entidades Associativas e Relacionamentos de Grau maior do que Dois.....	10
Unidade III – O Modelo Relacional de Dados.....	11

Unidade 0 - Informações da disciplina:

Ementa:

Modelagem de Dados e Projeto de Banco de Dados.
Modelo Conceitual de Dados.
A Abordagem Entidade-Relacionamento.
Modelo Lógico de Dados.
A Abordagem Relacional.
Projeto de Banco de Dados Relacionais.
Normalização

Objetivos Gerais:

1. Identificar os conceitos de Bancos de dados e Sistemas Gerenciadores de Bancos de Dados;
2. Compreender o contexto do Projeto e Implementação de um Banco de Dados na Engenharia da Informação;
3. Utilizar técnicas de Modelagem Conceitual de Dados através do uso da abordagem Entidade-Relacionamento;
4. Aplicar técnicas envolvidas na transformação do Modelo Conceitual para o Modelo Relacional;
5. Aplicar Técnicas de Normalização de tabelas relacionais, visando eliminar redundâncias em um BD Relacional;
6. Elaborar projeto de banco de dados relacional.

Bibliografia:

Bibliografia Básica

COUGO, Paulo. Modelagem conceitual e projeto de banco de dados. Rio de Janeiro: campus, 1997.

* Linguagem mais informal, se relaciona com o leitor.

HEUSER, Carlos Alberto. Projeto de banco de dados. 5 ed. Porto Alegre: Sagra, 2004.

* Tem exercícios é bem recomendado.

Bibliografia Complementar

ELMASRI, Ramez; NAVATHE, Shamkant B. Siatemas de banco de dados. São Paulo: Pearson, 2005.

SILBERSCHATZ, Abraham; KORTH, Henry F.; UDARSHAN, S. Sistema de banco de dados. 3 ed. São Paulo: Makron, 1999.

Unidade I - Conceitos Básicos

1.1 Definição de modelo

Parece trivial o que pode ser um modelo, mas vamos nos esquecer da informática por um momento, para assim explorarmos outras possibilidades interessantes.

A seguir uma das muitas definições que “modelo” pode ter, e que serve particularmente aos casos que iremos enquadrar:

Modelo é a representação abstrata e simplificada de um sistema real, com a qual se pode explicar ou testar o seu comportamento, em seu todo ou em partes.

* Exemplo do anúncio de apartamento no jornal (planta baixa).

* Pedir outros exemplos aos alunos.

“Dados são os fatos em sua forma primária, como por exemplo um nome de um empregado e o número de horas trabalhadas em uma semana, números de peças em estoque ou pedidos de vendas.” (Stair, 1996)

“Quando estes fatos estão organizados ou arranjados de uma maneira significativa, eles se tornam uma informação. Informação, portanto, é um conjunto de fatos organizados de tal forma que adquirem um valor adicional além do valor do fato em si. Por exemplo, um certo gerente pode achar que o conhecimento do total de vendas mensais é mais adequado ao seu propósito, ou seja, tem mais valor, do que as vendas de cada representante de vendas individualmente.” (Stair, 1996)

Banco de dados: “É uma coleção de dados relacionados. Dados, por sua vez são uma coleção de fatos que podem ser guardados e que tem um significado implícito...” (Navathe, 1994)

SGBD: “é uma coleção de programas que permite ao usuário criar e manter um banco de dados.” (Navathe, 1994)

1.2 O Processo de modelagem

Para que se possa gerar um modelo a partir de um objeto qualquer observado deve-se levar em conta alguns quesitos que contribuirão para o produto gerado pela modelagem. São eles:

* Exemplo da sala de pintura: vários alunos pintando um “modelo” de ângulos diferentes têm impressões e representações diferentes.

1.2.1 Especificação dos Requisitos

Pontos que devem ser definidos antes da modelagem:

1.2.1.1 Abrangência – ou escopo (Bosque todo ou só uma árvore?)

1.2.1.2 Nível de detalhamento – qual a expectativa em relação ao detalhamento

1.2.1.3 Tempo para a produção do modelo – Qual é o prazo? (Capela cistina)

1.2.1.4 Recursos disponíveis – equipe que participará da modelagem

1.2.2 Execução da modelagem de dados

Depois dos requisitos resolvidos entra-se no processo cíclico de modelagem que envolve os seguintes passos:

1.2.2.1 Observação dos objetos – As definições de abrangência e do nível de detalhamento é apenas o início, aqui é que se toma a decisão de quais objetos realmente vão compor o modelo. Como escolher os objetos? Técnicas de levantamento de dados ajudam: entrevistas, reuniões, questionários, análise de documentos, de dados estruturados de outros processos, etc.

1.2.2.2 O entendimento dos conceitos – núcleo do processo de modelagem, quando conseguimos: identificar; conceituar; entender e assimilar um certo objeto.

1.2.2.3 A representação dos objetos - depois do objeto identificado deve-se aplicar uma técnica para representá-lo. O domínio de técnicas de modelagem é necessário, mas não é suficiente para se produzirem bons modelos. Por isso o domínio do passo anterior é importante.

1.2.2.4 A verificação de fidelidade e coerência – Verificar se depois da adição de um ou mais objetos o modelo ainda continua coerente. Se o modelo ficou incoerente ou o objeto introduzido ou restante do modelo precisa de ajustes.

1.2.2.5 A validação do modelo – papel fundamental no processo de finalização da modelagem de dados, para obter aprovação formal ou indicação de pontos falhos. Duas máximas: *Não ame seu modelo de dados; e se você acha que seu modelo está bom, é porque talvez ainda não tenha olhado direito.*

Se em um processo de validação não conseguimos descobrir algum ponto falho, alguma anomalia ou algo a ser melhorado, devemos então ficar realmente preocupados pois não fizemos a validação corretamente!

1.3 Objetivos dos modelos de dados

Modelagem de dados não é uma ferramenta só para o projeto de banco de dados!

Aplicações que merecem nosso entendimento, memorização, representação, explicação ou comunicação, podem ficar mais fáceis ao se aplicar os conceitos de modelagem de dados:

1.3.1 Representar um ambiente observado - (*lembrar definição de modelo*) diagramas para representar.

1.3.2 Servir de instrumento para comunicação – para manter conhecimento e facilitar entendimento, exemplo: os manuais de eletrônicos com fluxogramas.

1.3.3 Favorecer o processo de verificação e validação – visto que, o padrão estabelecido pode agregar pessoas de conhecimentos diferentes.

1.3.4 Capturar aspectos de relacionamento entre os objetos observados – já que se pode mapear os objetos, nada mais natural que usar o mesmo meio para mapear seus relacionamentos.

1.3.5 Servir como referencial para a geração de estruturas de dados – já que se fez o modelo, por que não usá-lo como base para o desenvolvimento de um banco de dados, por exemplo?

1.3.6 Estabelecer conceitos únicos a partir de visões diversas

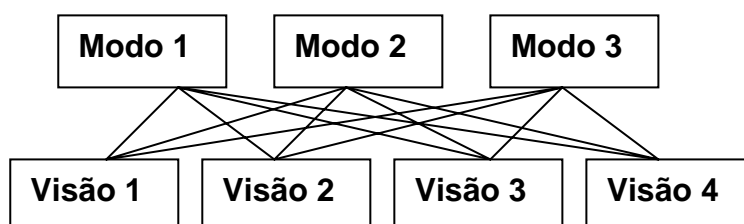
1.4 A Modelagem com Diferentes Níveis de Abstração

1.4.1 Definição dos Níveis

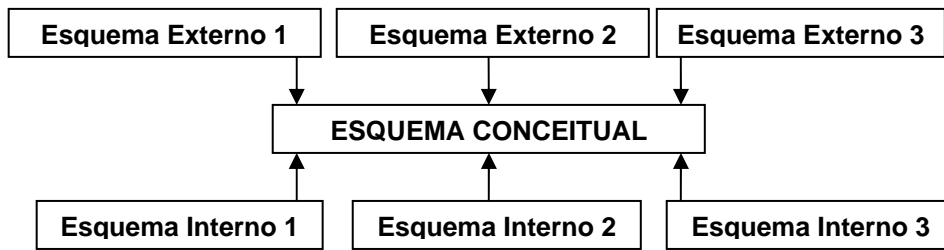
Origem: grupo ANSI-X3-SPARK (na década de 70)

Aspectos conceituais, lógico e físico de um BD.

Dificuldades anteriores: mesmo modelo de dados concebido para uma aplicação se fosse implementado para diferentes SGBDs necessitaria de muitas mudanças nos esquemas; e a implementação de um esquema em um SGBD poderia ter várias visões. Com isso Número de esquemas (conceitual) = número de modos de implementação X número de diferentes visões.



Com o ANSI → Número de esquemas (conceitual) = número de modos de implementação + número de diferentes visões.



Este padrão se mostrou bem compatível com o modelo conceitual, lógico e físico da abordagem entidade-relacionamento de Peter Chen.

1.4.2 Modelo Conceitual de Dados

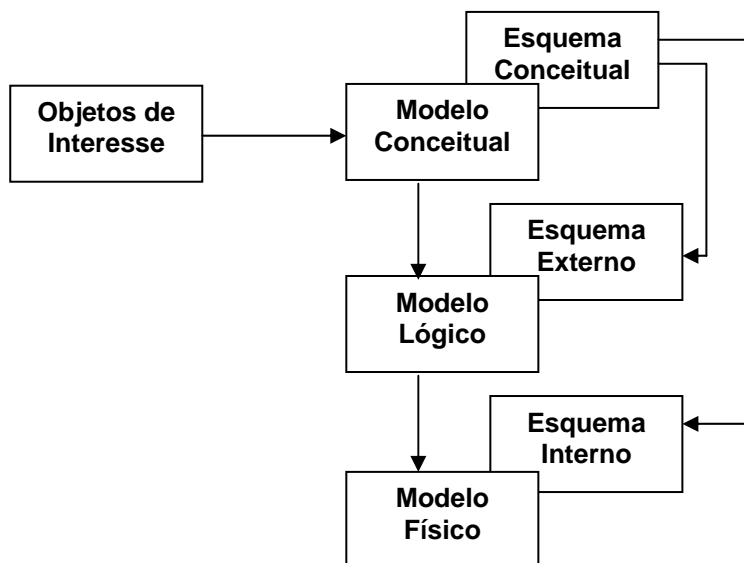
Modelo em que os objetos, suas características e os relacionamentos tem representação fiel ao ambiente observado, independente de limitações tecnológicas. Modelo abstrato que descreve a estrutura. Desenvolvido na fase de análise, nunca na de implementação. Nunca contruir o MCD como se fosse o modelo Lógico.

1.4.3 Modelo Lógico de Dados

Os objetos, suas características e relacionamentos tem representação de acordo com as regras de implementação e limitantes impostos por algum tipo de tecnologia. Este modelo é associado a fase de projeto. O modelo lógico é obtido aplicando-se regras de derivação a partir do MCD.

1.4.4 Modelo Físico de Dados

Representação dos objetos é feita sob o foco do nível físico da implementação das ocorrências das entidades e seus relacionamentos. Cada diferente SGBD pode definir um MFD diferente, às vezes até o sistema operacional define um MFD diferente para um mesmo SGBD.



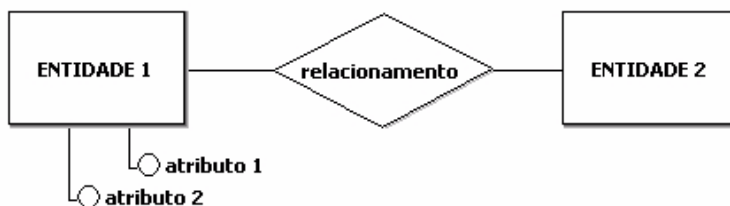
Unidade II – O Modelo Conceitual de Dados

2.1 A Abordagem Entidade-Relacionamento (E-R)

Em março de 76, Peter P. Chen publicou o trabalho “The Entity-Relationship Model: Toward the unified view of data”, onde definia uma possível abordagem ao processo de modelagem dos dados. Passou a ser considerado o referencial definitivo.

2.2 Conceitos Básicos do Modelo E-R

Utiliza-se basicamente um retângulo para representar entidades, um losango para relacionamentos e balões para os atributos.



A proposta perdura até hoje devido ao preceito básico da formalização do óbvio. Por isso o modelo é ao mesmo tempo objetivo, flexível e adaptável. (*Sua maior qualidade*)

A Lei do Mundo: *O mundo está cheio de coisas (entidades no original) que possuem características próprias e que se relacionam entre si.*

Chen enunciou o que todos já sabiam e faziam: “Observamos, manipulamos, reproduzimos ou simulamos coisas, seus relacionamentos e características e, portanto, assim devemos representá-las!”.

Conceito Básico na “Lei do Mundo”	Abordagem do Modelo E-R
Conjunto de objetos, ou elementos individualizados	Entidades
Individualização de objetos ou elementos	Instâncias ou Ocorrências
Características próprias	Atributos
Inter-relacionamento de objetos	Relacionamentos

2.3 Entidades

Conjunto de objetos da realidade modelada sobre os quais deseja-se manter informações no banco de dados.

2.3.1 Identificação das Entidades

Devemos procurar reconhecer objetos, ou elementos individualizados, através da observação de cinco grandes grupos de elementos:

1. As coisas tangíveis

Quando é classificado pelo conjunto ao qual pertence.

Conjunto (entidade)	Objetos que pertencem ao conjunto
Meio de transporte	Avião, automóvel, bicicleta
Animal	Cachorro, cavalo, elefante
Utensílio doméstico	Garrafa, mesa, telefone, panela
Utensílio escolar	Livro, lápis, borracha, quadro, disquete
Equipamento	Computador, máquina de escrever, calculadora
Pertence pessoal	Chave, carteira, agenda, camisas

2. As funções exercidas por elementos

Quando o objeto é classificado pela sua função, mesmo sendo tangível.

Conjunto (entidade)	Objetos que pertencem ao conjunto	Coisas tangíveis mapeadas como função
Médico	Cirurgião, pediatra	Pessoa
Engenheiro	Naval, civil	Pessoa
Professor	De inglês, de informática	Pessoa
Autor	De livro, de artigos	Pessoa
Área de Compras	Departamento de compras	Órgão Funcional
Área de Suporte	Gerencia de suporte	Órgão Funcional

3. Eventos ou ocorrências

São percebidos quando certa ação se desenrola.

Exemplos: um voo comercial, um acidente de trânsito, uma apresentação técnica, uma festa beneficente, uma gincana esportiva, um jogo de futebol.

No exemplo da apresentação técnica teríamos como dados: Data da realização, Horário de início, duração, tema, palestrante, etc.

4. Interações

São resultantes da associação de outros objetos em função de um processo executado.

Exemplos: a compra de um imóvel, uma adoção de uma criança, uma venda realizada por um fornecedor.

No caso da venda realizada pelo fornecedor, os objetos que participam da interação são o fornecedor, o produto e o cliente, ele pode ser substituído por um relacionamento “é vendido por”, um evento “venda”, ou a coisa tangível “nota de venda”.

5. Especificações

Elementos que definem características de outros objetos. Isoladamente não representam objetos, mas sim especificações. Podem-se definir as seguintes opções para o tratamento dos objetos-especificações:

- A- Podem ser omitidos do modelo conceitual desde que os atributos sejam alocados aos objetos aos quais pertencem;
- B- Podem ser mantidos, mas acabarão denotando uma realidade próxima do modelo lógico, podendo prejudicar o entendimento.

Exemplo: (A) *Geladeira*: cor, capacidade, voltagem, modelo, altura, largura, profundidade, data fabricação, número de série, expiração da garantia. (B) *Geladeira*: cor, modelo, data fabricação, número de série, expiração da garantia. *Modelo de Geladeira*: capacidade, voltagem, modelo, altura, largura, profundidade.

2.3.2 Dicionarização das Entidades Modeladas

A dicionarização é um recurso para que eventuais ambigüidades percebidas no modelo possam ser sanadas.

Requisitos a serem atendidos na dicionarização:

- O que é o elemento?
- O que faz o elemento?
- Para que serve?
- O que engloba essa categoria de elementos?
- O que está excluído dessa categoria?
- Quando alguém passa a ser, ou deixa de ser, um elemento desse tipo?
- Sua permanência nessa categoria é imutável?

2.4 Relacionamentos

Conjunto de associações entre ocorrências de entidades.

2.4.1 Identificação dos Relacionamentos

2.4.1.1 Relacionamento entre objetos de diferentes tipos

* Exemplo da pessoa e do carro: *Eduardo tem um jipe amarelo.*

A- Identificar os objetos envolvidos: Pessoa e Carro

B- Caracterizar os objetos: Pessoa (Nome, CPF, nascimento) e Carro (Marca, modelo, cor, ano de fabricação, placa)

C- Representar os objetos: *fazer os desenhos*

D- Identificar o relacionamento entre os objetos: Pessoa é proprietária de Carro

E- Caracterizar o relacionamento entre os objetos:

Nem toda pessoa é proprietária de um carro

Um carro pode pertencer a uma pessoa ou não

Algumas pessoas têm mais de um carro

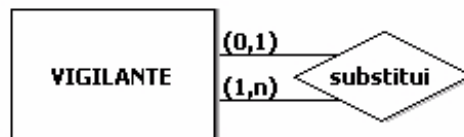
Se um carro pertence a uma pessoa ele não pertence a mais ninguém

F- Representar o relacionamento



2.4.1.2 Relacionamento entre objetos do mesmo tipo

Dá-se da mesma maneira que para o relacionamento entre objetos de diferentes tipos, a diferença é que o relacionamento se dá entre instâncias de objetos do mesmo tipo. Exemplo: *Um vigilante é substituído por um vigilante.*



2.4.1.3 Denominação dos relacionamentos

Basicamente um relacionamento é expresso através de uma construção verbal.

O termo poderá estabelecer uma forma ativa ou passiva de aplicação do verbo desejado.

Voltemos ao exemplo do carro e da pessoa, podemos ter: Pessoa é proprietária de um carro, ou um carro pertence a uma pessoa.

Quem dita o mandante do tempo verbal tipicamente deve estar mais à esquerda ou acima de quem recebe a ação verbal.

2.4.2 Caracterização dos Relacionamentos

Sua caracterização deverá ser feita baseada no atendimento de alguns requisitos:

- Cardinalidade (ou grau) do relacionamento

Pode ser 1:1 (Um para Um), 1:N (Um para Muitos) ou M:N (Muitos para Muitos - deverá ser desfeito no modelo lógico)

- Número de elementos que participam do relacionamento

Relacionamentos geralmente se dão entre duas entidades, pois relacionamentos ternários ou de maiores graus não são muitos freqüentes.

- Condição de participação dos elementos no relacionamento
- Condição de estabelecimento do relacionamento

2.4.3 Relacionamentos Binários

Existência de relacionamentos binários é padrão nos modelos lógicos, devendo ser desfeita todas as relações que tenham grau maior que dois do modelo conceitual.

2.4.4 Cardinalidade dos Relacionamentos Binários

Número (mínimo e máximo) de ocorrências de entidades associadas a uma ocorrência da entidade em questão através do relacionamento.

2.4.5 Cardinalidade Máxima

Pode ser 1 ou N. No caso do 1 mostra que cada entidade se relaciona apenas com uma outra instância da outra entidade correspondente, se for N no entanto, esse relacionamento pode estar associado a várias instâncias na outra entidade.

2.4.6 Cardinalidade Mínima

Pode ser 0 ou 1. Nesse caso o Zero mostra relacionamento opcional, e o 1 mostra que no mínimo um relacionamento deve ser feito, o que mostra relacionamento obrigatório.

2.4.7 Dicionarização dos Relacionamentos Modelados

- Sua função.
- O que ele representa
- Quais são as regras de seu estabelecimento
- Quais são as exceções a seu estabelecimento
- Quando ele ocorre
- Quando ele pode deixar de existir

2.5 Atributos

Dado que é associado a cada ocorrência de uma entidade ou de um relacionamento.

2.5.1 O Papel dos Atributos

O atributo é uma característica própria de cada um dos objetos em um ambiente. Essas características devem ser comuns a todos os objetos, ou elementos individualizados, pertencentes a um mesmo conjunto.

2.5.2 Atributos Identificados de Entidades

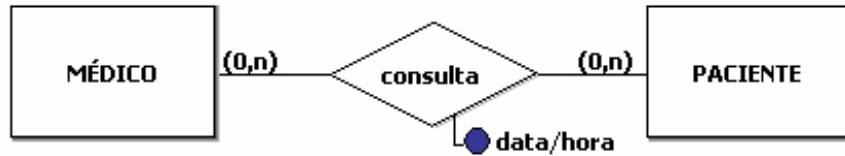
Conjunto de um (identificador simples) ou mais (identificador composto) atributos cujos valores servem para distinguir uma ocorrência da entidade das demais ocorrências da mesma entidade. Identificado por um círculo preenchido.

2.5.3 Relacionamentos Identificadores (Entidade Fraca)

A entidade fraca deriva do fato de ela somente existir quando relacionada a uma outra entidade. Sua representação se dá por uma linha mais grossa no relacionamento com a entidade “forte”. Exemplo: Empregado e dependente.

2.5.4 Atributos Identificadores de Relacionamentos

Em alguns casos certos relacionamentos podem ocorrer várias vezes e podem ser diferenciados. Exemplo: Médico consulta paciente.



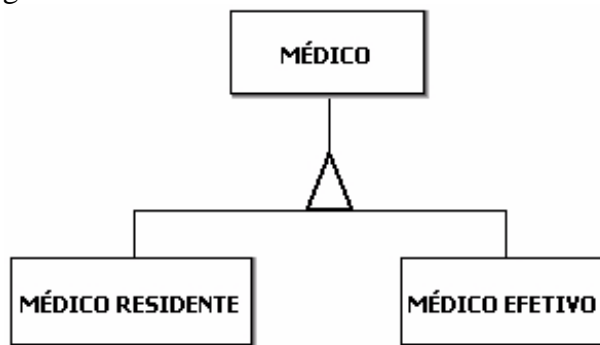
2.5.5 Dicionarização dos Atributos

Deve ser detalhado o suficiente para sanar quaisquer dúvidas quanto a possíveis ambigüidades de o que o atributo representa e sua utilidade para a entidade a que se relaciona.

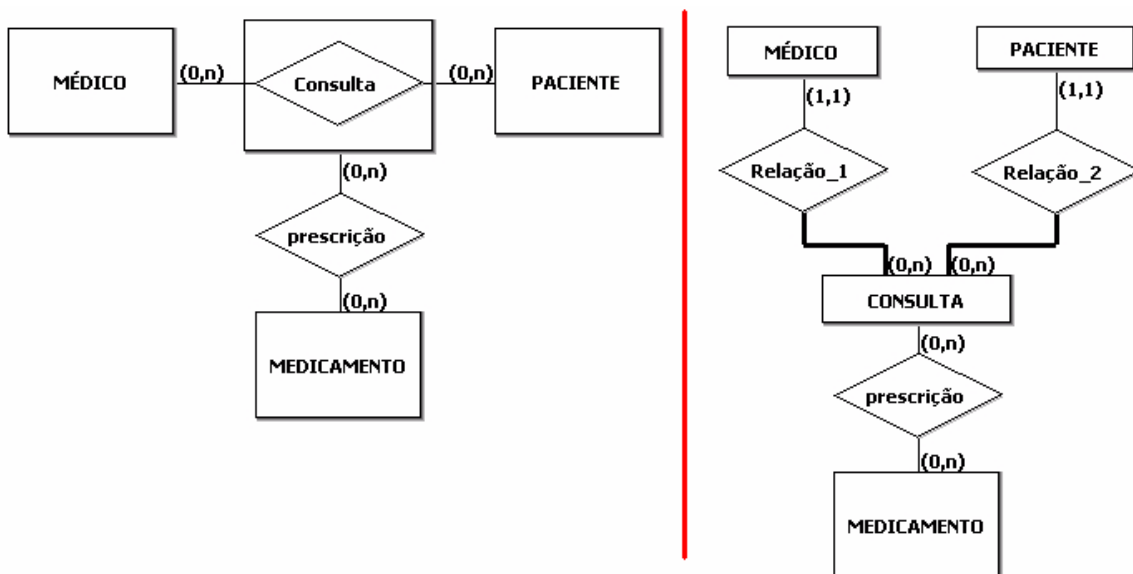
2.6 Elementos de Caracterização Semântica Adicionais

2.6.1 Generalização e Especialização

Representada por um triângulo. Quando uma entidade pode ser divididas em várias outras especializadas com características próprias, ou quando várias entidades podem ser aliadas (generalizadas) em uma mais genérica.



2.6.2 Entidades Associativas e Relacionamentos de Grau maior do que Dois



São equivalentes.