

Curso de modelagem de Sistemas!

Site: <http://www.ev.org.br/Paginas/Home.aspx>

2015

Introdução ao modulo:

Para modelar um sistema de informações, precisamos especificar e identificar:

As funções que compõem este sistema.

Os dados e as informações que ele processa.

O que é análise de dados?

A análise de dados é um conjunto de técnicas com o objetivo de identificar, conceituar e estruturar os dados de uma empresa, de uma parte da empresa ou de um sistema.

E para que serve?

Ela nos ajuda a:

Obter um melhor conhecimento do problema.

Projetar adequadamente a base de dados.

Organizar o compartilhamento dos dados e a integração dos sistemas.

Unificar a visão que a empresa tem dos dados.

Conhecendo um problema:

Para conhecer melhor um problema complexo com toda a sua integridade, precisa ser analisado a partir de diferentes pontos de vista.

A análise estruturada focaliza um sistema a partir das **funções** que o compõem.

A análise de dados fornece uma visão alternativa para analisarmos um sistema.

Um sistema é como se fosse um objeto de múltiplas dimensões.

Dependendo do ponto de vista, alguns detalhes são destacados e outros ficam escondidos. As técnicas de especificações de sistemas focalizam o problema sob ângulos diferentes.

Nenhuma delas, isoladamente, fornece uma visão completa do sistema.

Um bom analista deve conhecer as duas técnicas e utiliza-las em conjunto para melhor conhecimento do problema.

Projetar a base de dados

Os **dados** que um sistema processa são armazenados num conjunto de arquivos **inter-relacionados**, ao qual damos o nome de **base de dados**.

Para projetar adequadamente esta base de dados é importante conhecer a estrutura e a natureza dos dados que deverão ser armazenados. Figura 0

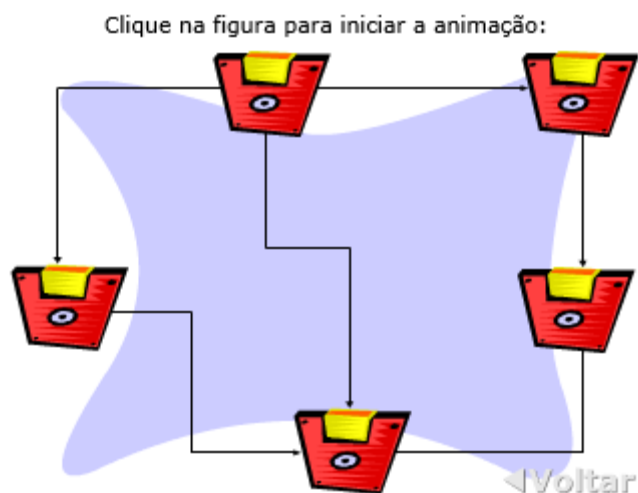


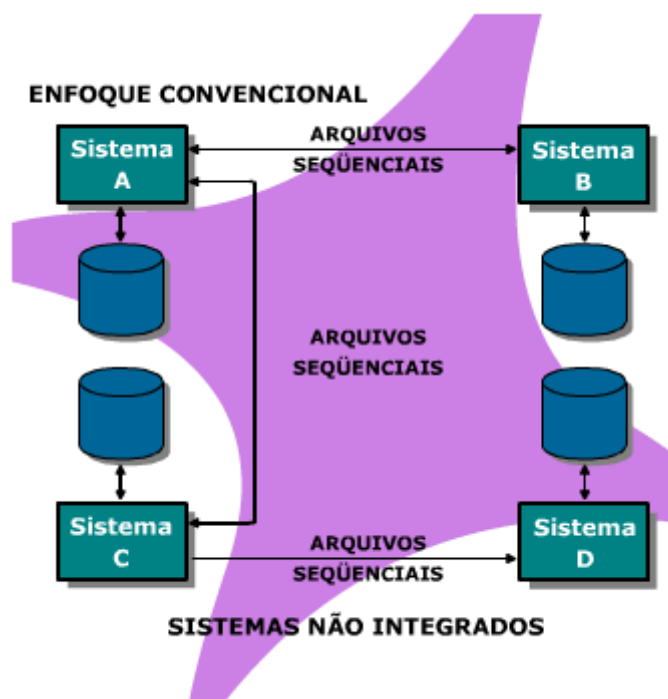
Figura 0

Compartilhamento de dados

Tradicionalmente, cada um dos sistemas da empresa tem sua própria base de dados. Esta forma de organizar as bases de dados faz com que os mesmos dados sejam replicados em mais de um arquivo, de forma redundante.

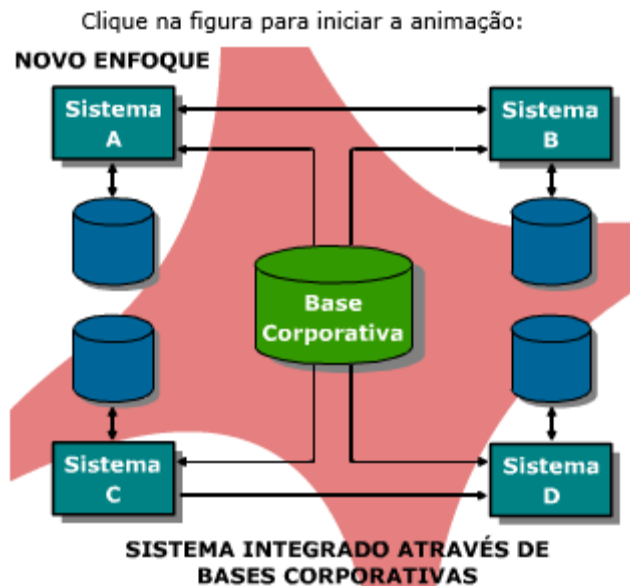
Não existe nenhuma garantia de que esses dados redundantes apresentem os mesmos valores ou mesmo que sejam minimamente compatíveis em conceito e conteúdo.

A redundância dos dados exige, ainda, processo, redundante para captar, atualizar e processar estes dados. A integração e a troca de informações entre os sistemas se faz de forma complicada e muitas vezes, insegura.



Banco de dados

No enfoque mais moderno, todos os sistemas compartilham um único banco de dados, evitando a redundância e a inconsistência dos dados e eliminando a necessidade de trocar informações entre os sistemas. Figura 2



Unificação de controles

Muitas vezes, os mesmos dados são entendidos e conceituados de forma diferente dentro da empresa. Esta diferença de conceituação é, em muitos casos, a fonte da redundância e, consequentemente, da inconsistência dos dados.

Muito tempo e esforço se perdem com discussões em torno de conceitos e, na hora da manutenção, aparecem problemas pelo desconhecimento do conceito que foi utilizado durante a modelagem.

A análise de dados se preocupa em conseguir um consenso entre os usuários a respeito do conceito dos dados no plano corporativo.



A análise de dados utiliza duas técnicas?

- A) **Normalização dos dados** – Uma técnica formal, rigorosa e simples, de fácil aplicação, que visa a simplicidade dos arquivos, mas não ajuda muito na investigação do problema.
- B) **Modelagem entidade** – relacionamento – uma técnica menos formal, mas extremamente útil para investigar as necessidades dos usuários em relação aos dados

Organizando um cadastro

Suponha que você está organizando um cadastro de pedidos para uma firma comercial.

- ✓ Identificação do pedido
 - Número da filial
 - Número do pedido
- ✓ Data do pedido
- ✓ Nome da filial
- ✓ Endereço da filial
- ✓ Código do vendedor
- ✓ Nome do vendedor
- ✓ CNPJ do cliente
- ✓ Nome do cliente
- ✓ Endereço do cliente
- ✓ Itens solicitados (15 Itens por pedido)
 - Códigos do item.
 - Quantidades
 - Preço unitário
 - Preço total
- ✓ Valor total do pedido
- ✓ Imposto a recolher
- ✓ Sinal
- ✓ Restante a pagar

Analisando o conteúdo do arquivo

Agora, analise o conteúdo desde arquivo, como descrito, e diga o que acontecerá se:

- A) O proprietário solicita o aumento do número de itens por pedido?
- B) Uma filial mudar de endereço?
- C) Houver uma alteração na quantidade de um dos itens?
- D) For necessário enviar uma correspondência a todos os clientes?
- E) O espaço em disco for limitado e o volume de pedidos for muito grande.

Para que serve a normalização?

No exemplo da página anterior, você deve ter observado que:

- A) O arquivo só está preparado para armazenar 15 itens por pedido. Se for necessário rever a quantidade de itens, tanto o arquivo quanto os programas deverão sofrer profundas modificações, o que pode requerer bastante tempo e esforço.
- B) O endereço de cada filial está armazenado em cada um dos pedidos daquela filial. Uma mudança de endereço exige que todos os pedidos sejam verificados e muitos registros sejam alterados. Se o endereço, por algum motivo não for alterado em algum registro, teremos uma inconsistência, que é um erro de informação registrado no arquivo.
- C) Se a quantidade de um item for alterada, o preço total do item, o valor total do pedido, o imposto a recolher e o restante a pagar deverão ser recalculados. Se isso não for feito, novamente teremos uma inconsistência.
- D) O arquivo de pedidos poderá ser usado como base para o envio de correspondência a todos os clientes. Mas neste caso, o mesmo cliente poderá receber mais de uma cópia da mesma correspondência. Clientes que eventualmente não tenham nenhum pedido não receberão a correspondência.
- E) O arquivo foi projetado para armazenar até 15 itens. Se o pedido tiver menos de 14 itens, o espaço correspondente aos itens restantes ficará sem utilização, consumindo espaço precioso.

Estes problemas são causados por um erro no projeto do arquivo

Um arquivo como este é dito "não normalizado". Para evitar estes problemas, fazemos uso da técnica de normalização, para produzir arquivos mais simples e mais estáveis.

Arquivos normalizados

Normalizar um arquivo, às vezes, significa dividi-lo em diversos arquivos, cada um deles contendo um determinado tipo de informação. Compare, por exemplo, o arquivo mostrado anteriormente com esta solução:

Arquivos de pedidos

- Identificação do pedido
 - Número da filial
 - Número do pedido
- Data do pedido
- Código do vendedor
- CNPJ do cliente
- Sinal

Arquivo de itens do pedido

- Identificação do item do pedido
 - Número da filial
 - Número do pedido
 - Código do item
- Quantidade

Arquivo de itens

- Código do item
- Descrição do item
- Preço unitário

Arquivos de filiais

- Número da filial
- Nome da filial
- Endereço da filial

Arquivo de vendedores

- Código do vendedor
- Nome do vendedor

Arquivo de clientes

- CNPJ do cliente
- Nome do cliente
- Endereço do cliente

Exercícios:

Exercício Proposto: Arquivos normalizados

Analise agora esta solução e responda novamente às questões abaixo: O que acontecerá se:

- a) o proprietário solicitar o aumento do número de itens por pedido?
- b) uma filial mudar de endereço?
- c) houver uma alteração na quantidade de um dos itens?
- d) for necessário enviar uma correspondência a todos os clientes?
- e) o espaço em disco for limitado e o volume de pedidos for muito grande?

Arquivo de pedidos:

- **Identificação do pedido**

- ☐ Número da filial

- ☐ Número do pedido

- Data do pedido

- Código do vendedor

- CNPJ do cliente

- Sinal

Arquivo de itens do pedido

- Identificação do item do pedido

- ☐ Número da filial

- ☐ Número do pedido

- ☐ Código do item

- Quantidade

Arquivo de itens

- Código do item

- Descrição do item

- Preço unitário

Arquivo de filiais

- Número da filial

- Nome da filial

- Endereço da filial

Arquivo de vendedores

- Código do vendedor

- Nome do vendedor

Arquivo de clientes

- CNPJ do cliente

- Nome do cliente

- Endereço do cliente

Atributo

Atributos são os dados armazenados em um arquivo. Alguns atributos são opcionais, isto é, em alguns casos, podem não estar presentes em um arquivo.

Por exemplo, no arquivo de pedidos, pode ser que um pedido tenha sido feito diretamente pelo cliente sem a intervenção de um vendedor. Neste caso o código e o nome do vendedor são atributos opcionais. Outro exemplo é o atributo "Nome de solteira" em um arquivo de funcionários.

Este é um atributo que só conterá valores para os funcionários casados do sexo feminino. Outros atributos são chamados multivalorados porque podem conter mais de um valor.

Por exemplo, o código do item, a quantidade e o preço unitário são multivalorados porque contêm mais de um valor para cada pedido. Da mesma forma, no arquivo de funcionários o atributo "Telefone" é um atributo multivalorado, porque cada funcionário pode possuir mais de um telefone.

Chave

A chave de um arquivo é um atributo ou um conjunto de atributos que identifica, de forma única, cada registro do arquivo. Todo arquivo deve possuir uma chave.

A função da chave é garantir a unicidade dos registros.

Por exemplo, o cadastro de motoristas no Detran tem como chave o número da carteira de motoristas. Não há dois motoristas com o mesmo número de carteira.

Chave única

Uma chave deve ser única. Não podem existir dois registros com o mesmo valor para a chave.

Às vezes, nós precisamos utilizar uma combinação de atributos para garantir a unicidade da chave.

No exemplo, dado anteriormente, do arquivo de pedidos, o número do pedido é atribuído em sequência em cada filial. Isto significa que em duas filiais diferentes podem existir pedidos com o mesmo número.

Por isso, a chave, para ser única, precisa ser uma combinação do número da filial com o número do pedido.

Chave Universal

Uma chave é dita universal se existem valores para ela em todos os registros do arquivo.

Por exemplo, se queremos utilizar o número do **CNPJ** (Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas) como chave do nosso cadastro de clientes, devemos perguntar:

- Nossos clientes são somente pessoas jurídicas? Não vendemos para pessoas físicas?
- Todos os nossos clientes têm registro na Receita Federal? Possuem um número de CNPJ?
- Todos os nossos clientes são empresas Brasileiras? Empresas estrangeiras não são cadastradas no CNPJ.

A chave escolhida para um arquivo só é adequada se todos os registros do arquivo tiverem um valor para a chave.

Chave Imutável

A outra característica de uma boa chave é que ela seja imutável. Isso significa que se um valor não será mais alterado.

Por exemplo, se um código é dado a um vendedor quando ele é cadastrado, este número deve permanecer inalterado durante todo o tempo em que o mesmo permanecer no arquivo.

Exercício Proposto

Sua empresa está planejando um cadastro de clientes. Estes clientes podem ser pessoas físicas e jurídicas, nacionais ou estrangeiras. Examine as possíveis chaves a serem adotadas para este arquivo, comentando se elas são, ou não, adequadas.

1. Número do RG (Registro Geral)

R: Se os clientes forem todos de pessoa física poderemos uma chave única com RG.

2. Número do CNPJ (Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas)

R: Verificar se os clientes forem pessoa jurídica, se possuem cadastro na (Receita Federal) se todos as empresas são do território nacional tanto matriz ou filial poderia se usar uma chave universal.

3. Número do CPF (Cadastro de Pessoa Física)

R: Utilizar somente de como chave se todos os clientes forem pessoa física. Pois caso não possuam CPF somente o RG pode ocorrer inconsistência dos dados.

4. Nome do CNPJ ou CPF (dependendo se o cliente é pessoa jurídica ou pessoa física)

R: Não utilizar porque uma tabela não se pode tratar mais que um assunto, simultaneamente.

5. Nome do Cliente

R: Pode se conter mais que um nome igual no cadastro causando duplicidade e assim erro na chave em questão.

6. Número da filial + Código do vendedor + Categoria do cliente + Número sequencial

R: Pode ser usado, mas ao utilizar este tipo de atributo para se gerar uma chave ocorre que para se posteriormente ter que criar uma

7. Um código sequencial estabelecido pelo sistema na hora do cadastramento do cliente

R: Este é o mais correto a se fazer pois ele gera uma chave única imutável. Sendo assim mais seguro a ágil para se utilizar.

Dependência funcional

Dizemos que um atributo depende de outro (ou de outros) quando o seu valor é determinado pelo valor do outro, por exemplo:

O salário de um funcionário depende da matrícula do funcionário.

“Isto é, para determinar o salário de um funcionário precisamos saber de que funcionário se trata, ou seja, precisamos saber qual é a matrícula do funcionário”.

A data de conclusão de um curso feito por um funcionário depende da matrícula do funcionário e do código do curso.

“Isto é, a data de conclusão do curso só pode ser determinada se soubermos de que funcionário se trata e de que curso estamos falando. Um funcionário pode ter realizado diversos cursos e o mesmo curso pode ter sido concluído por diversos funcionários”.

Exercícios

9/10

1-) Observe as colunas ao lado. Considere o arquivo de pedidos da aula anterior, pense nos melhores **atributos** para a coluna de baixo baseando-se na coluna de cima.

Estes Atributos ...

- (1) Nome do Cliente
- (2) Descrição do item
- (3) Quantidade
- (4) Endereço da filial
- (5) Preço Unitário
- (6) Sinal
- (7) Data do Pedido

Dependem destes Atributos ...

- () Número da filial + número do pedido
- () Número da filial + número do pedido + código do item
- () Código do item
- () CNPJ do cliente
- () Número da filial
- () Número da filial + núm. do pedido
- () Código do item

Clique na imagem da **fechadura** após finalizar a atividade e confira as possíveis **respostas**.



Minhas respostas:

- (6)
- (7) (3)
- (2)
- (1)
- (4)
- (3) (7)
- (5)

Exercícios

1-) Observe as colunas ao lado. Considere o [Estes Atributos ...](#)

As possíveis respostas do Exercício são:

Dependem destes Atributos ...

- (6) Num. da Filial + num. do pedido
- (3) Num. da Filial + num. do pedido + Cod. de item
- (2) Código do item
- (1) CNPJ do cliente
- (4) Num. da filial
- (7) Num. da filial + num. do pedido
- (5) Código do item

Dependem destes Atributos ...

- (6) Num. da Filial + num. do pedido
- (3) Num. da Filial + num. do pedido + Cod. de item
- (5) Código do item
- (1) CNPJ do cliente
- (4) Num. da filial
- (7) Num. da filial + num. do pedido
- (2) Código do item

Dependem destes Atributos ...

- (7) Num. da Filial + num. do pedido
- (3) Num. da Filial + num. do pedido + Cod. de item
- (2) Código do item
- (1) CNPJ do cliente
- (4) Num. da filial
- (6) Num. da filial + num. do pedido
- (5) Código do item

[Fechar \[X\]](#)

Normalizando um arquivo

Para normalizar um arquivo, seguimos um roteiro de três passos:

- 1º.. Eliminar todos os atributos que possam ser calculados em função de outros.
 - 2º.. Implementar um arquivo, separando os atributos que ocorrem mais de uma vez.
 - 3º.. Dividir o arquivo de tal maneira que cada atributo dependa exclusivamente da chave do arquivo a que pertence.
- Vamos analisar estes passos, aplicando-os ao exemplo do arquivo de pedidos.

Eliminando atributos calculáveis

Atributos calculáveis mantidos em um arquivo são uma fonte de problemas.

Cada vez que um dos dados que entram na fórmula de cálculo é alterado, esses atributos precisam ter seus valores recalculados.

O primeiro passo determina que devemos eliminar todos os atributos que possam ser calculados a partir dos demais atributos.

Alguns exemplos bem detalhados:

Formas Normais

Formais normais são níveis de refinamento feitos em arquivos no processo de normalização. Pode-se chegar até 5 níveis de refinamento, mas na prática atingindo a 3ª forma normal (3FN) já garantimos um bom grau de normalização para nossos arquivos. Arquivos muito normalizados podem ter problemas de acesso quando implementados fisicamente nos SGBD's (Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados).

Primeira Forma Normal (1FN)

Na primeira forma normal (1FN) o arquivo é organizado em uma estrutura bidimensional, ou seja, são criados registros compostos de colunas e linhas. Também deve ser identificada a chave do registro e eliminadas colunas com duplo significado, gerando mais colunas no arquivo normalizado.

Exemplo (1FN):

O Frigorífico Boi Morto possui um arquivo de vendas para os clientes. Nesse arquivo a data da venda e a data de entrega atualizam o mesmo atributo chamado de data, não existe no arquivo um identificador único para o registro de venda. Usando as regras para transformar o arquivo para a primeira forma normal (1FN) criamos um atributo identificador para a venda (chave) e dividimos o atributo Data em dois novos atributos *Data de venda* e *Data de Entrega*.

Arquivo de Vendas	
Data	Data
Cliente	Número
Nome do cliente	Texto
Endereco cliente	Texto
Produto-01	Número
Descricao-01	Texto
Quantidade-01	Número
Preço-01	Número
Produto-02	Número
Descricao-02	texto
Quantidade-02	Número
Preço-02	Número
Subtotal	Número
Desconto	Número
Valor total	Número

→
1ª Forma Normal

Arquivo de Vendas (1FN)	
Código da venda	número
Data da venda	Data
Data da entrega	Data
Cliente	Número
Nome do cliente	Texto
Endereco cliente	Texto
Produto-01	Número
Descricao-01	Texto
Quantidade-01	Número
Preço-01	Número
Produto-02	Número
Descricao-02	texto
Quantidade-02	Número
Preço-02	Número
Subtotal	Número
Desconto	Número
Valor total	Número

Segunda Forma Normal (2FN)

Na segunda forma normal (2FN) as informações que não têm dependência funcional com a chave do arquivo são separadas. Essa separação faz com que sejam gerados novos arquivos contendo as informações excluídas do arquivo normalizado, evitando problemas de anomalias de atualização (onde uma informação ao ser alterada exige alteração de vários registros no mesmo arquivo), economiza-se espaço e garantem-se buscas mais rápidas. Ao separar as informações redundantes cria-se um atributo de referência no arquivo normalizado apontando para a chave do arquivo gerado, o que possibilita a obtenção da informação completa em outro arquivo.

Exemplo (2FN): Eliminam-se atributos redundantes referentes ao cliente (nome e endereço) criando um novo arquivo chamado Clientes.

2ª Forma Normal

Arquivo de Vendas (2FN)	
Código da venda	número
Data da venda	Data
Data da entrega	Data
Cliente	Número
Produto-01	Número
Descricao-01	Texto
Quantidade-01	Número
Preço-01	Número
Produto-02	Número
Descricao-02	texto
Quantidade-02	Número
Preço-02	Número
Subtotal	Número
Desconto	Número
Valor total	Número

Arquivo Clientes (2FN)	
Cliente	Número
Nome do cliente	Texto
Endereco cliente	texto

2.2.3 Terceira Forma Normal (3FN)

Na Terceira forma normal (3FN), eliminam-se atributos multivalorados e atributos calculados. Atributos multivalorados são aqueles que se repetem no arquivo por várias vezes e a sua eliminação além de evitar redundâncias também permite que os limites pré-estabelecidos para a ocorrência de informações sejam ultrapassados, tornando o arquivo mais flexível. A separação de atributos multivalorados gera um novo arquivo que também pode ser normalizado. Atributos calculados são aqueles que podem ser gerados a partir de outros.

Exemplo (3FN): Eliminam-se os atributos multivalorados referentes aos produtos vendidos, gerando um novo arquivo denominado Itens Vendidos; esse novo arquivo gerado pode então ser normalizado também para não conter informações redundantes de produtos (descrição) gerando o arquivo de Produtos. Como atributo calculado tem-se o Valor Total da venda que corresponde ao Sub-Total - Desconto.

3ª Forma Normal

Arquivo de Vendas (3FN)	
Código da venda	número
Data da venda	Data
Data da entrega	Data
Cliente	Número
Subtotal	Número
Desconto	Número

Itens Vendidos (3FN)	
Número Venda	Número
Produto	Número
Quantidade	Número
Preço	Número

Arquivo Clientes (3FN)	
Cliente	Número
Nome do cliente	Texto
Endereco cliente	Texto

Arquivo Produtos (3FN)	
Produto	Número
Descricao	Texto
Preço	Número

Regras práticas para normalização de arquivos

Para normalizar um arquivo não é obrigatório seguir uma sequência entre as formas normais, pode-se atingir um nível de normalização satisfatório (3FN ou maior) seguindo algumas regras práticas:

- *Identificar a chave do arquivo:* Importante para identificar as dependências funcionais.
- *Separar os atributos que não dependam da chave:* São os atributos redundantes e que representam anomalias de atualização e gasto extra de espaço.
- *Criar um arquivo para atributos multivalorados:* Permite que os atributos que eram limitados a um número de ocorrências, não tenham mais essa limitação.
- *Eliminar os atributos calculados:* Economiza espaço e garante confiabilidade, pois a informação será calculada em tempo de uso.

Até onde normalizar

Ao usarmos as técnicas de normalização de dados corremos o risco de fragmentar de tal forma a informação em múltiplos arquivos fazendo com que na etapa de implementação física dos bancos de dados o processo de recuperação da informação seja comprometido, isso porque para que tenhamos a informação consolidada o SGBD deverá efetuar várias operações para juntar os arquivos. Essas operações consomem recursos do SGBD e fazem com que haja maior acesso físico ao disco o que pode representar uma perda de desempenho. Ao normalizar seus arquivos use sempre o bom senso em relação ao resultado final e as condições onde esses arquivos serão implementados.

Desnormalização de dados

A desnormalização de dados é o processo inverso à normalização, permitindo que os dados sejam armazenados em duplicidade gerando redundâncias. Existem casos bem específicos onde é necessário haver uma desnormalização de dados, alguns deles são:

- *Para se manter um histórico de dados voláteis:* um exemplo é um arquivo de itens de pedidos que contenha os atributos preço unitário do produto, caso seja necessário saber o preço unitário do produto no momento da venda deve-se criar esse atributo que já existe no arquivo de produtos, também no arquivo de itens de pedido, senão corre-se o risco de perder a informação do preço unitário no momento da criação do pedido, que não necessariamente deve ser igual ao preço unitário atual.
- *Para minimizar processos de junção e aperfeiçoar as buscas:* Nesse caso, quando for implementado o projeto físico pode ser necessária a duplicidade de atributos para melhorar o tempo de buscas, minimizando a junção entre arquivos. Por exemplo: pode-se criar um arquivo com o histórico de vendas de produtos por mês, apesar de essa informação ser uma informação calculada a partir de atributos já existentes no arquivo de itens de pedidos.
- *Para minimizar cálculos:* Pode-se criar arquivos, ou atributos calculados para minimizar processos de cálculos.

<p>O preço total de um item pode ser calculado pela fórmula: Preço total = quantidade x preço unitário</p> <p>O valor total do pedido é igual à soma dos preços totais dos itens.</p> <p>O imposto a recolher é calculado em função do valor total do pedido.</p> <p>O restante a pagar é calculado pela fórmula: Restante a pagar = Valor total do pedido - Sinal</p>	<p>Arquivo de pedidos:</p> <ul style="list-style-type: none">. Identificação do pedido<ul style="list-style-type: none">. Número da filial. Número do pedido. Data do pedido. Nome da filial. Endereço da filial. Código do vendedor. Nome do vendedor. CNPJ do cliente. Nome do cliente. Endereço do cliente. Itens solicitados (15 itens por pedido)<ul style="list-style-type: none">. Código do item. Descrição do item. Quantidade. Preço total. Valor total do pedido. Imposto a recolher. Sinal. Restante a pagar	<p>O preço total de um item pode ser calculado pela fórmula: Preço total = quantidade x preço unitário</p> <p>O valor total do pedido é igual à soma dos preços totais dos itens.</p> <p>O imposto a recolher é calculado em função do valor total do pedido.</p> <p>O restante a pagar é calculado pela fórmula: Restante a pagar = Valor total do pedido - Sinal</p>	<p>Arquivo de pedidos:</p> <ul style="list-style-type: none">. Identificação do pedido<ul style="list-style-type: none">. Número da filial. Número do pedido. Data do pedido. Nome da filial. Endereço da filial. Código do vendedor. Nome do vendedor. CNPJ do cliente. Nome do cliente. Endereço do cliente. Itens solicitados (15 itens por pedido)<ul style="list-style-type: none">. Código do item. Descrição do item. Quantidade. Preço total. Valor total do pedido. Imposto a recolher. Sinal. Restante a pagar
--	--	--	---

<p>O preço total de um item pode ser calculado pela fórmula: Preço total = quantidade x preço unitário</p> <p>O valor total do pedido é igual à soma dos preços totais dos itens.</p> <p>O imposto a recolher é calculado em função do valor total do pedido.</p> <p>O restante a pagar é calculado pela fórmula: Restante a pagar = Valor total do pedido - Sinal</p> <p>Continuar ►</p>	<p>Arquivo de pedidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> . Identificação do pedido <ul style="list-style-type: none"> . Número da filial . Número do pedido . Data do pedido . Nome da filial . Endereço da filial . Código do vendedor . Nome do vendedor . CNPJ do cliente . Nome do cliente . Endereço do cliente . Itens solicitados (15 itens por pedido) <ul style="list-style-type: none"> . Código do item . Descrição do item . Quantidade . Valor total do pedido . Imposto a recolher . Sinal . Restante a pagar
--	--

Arquivo resultante

Após esse passo, o arquivo resultante ficará assim:

Arquivo de pedidos

- Identificação do pedido
 - Número da filial
 - Número do pedido
- Data do pedido
- Nome da filial
- Endereço da filial
- Código do vendedor
- Nome do vendedor
- CNPJ do cliente
- Nome do cliente
- Endereço do cliente
- Itens solicitados (15 Itens por pedido)
 - Código do item
 - Descrição do item
 - Quantidade
 - Preço unitário
- Sinal

Separando os atributos multivalorados

Outra fonte de problemas são os atributos que contêm mais de um valor.

Por exemplo, o arquivo de pedidos pode apresentar até 15 itens. Os dados que se repetem precisam ser separados em outro arquivo.

<p>Arquivo de pedidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> . Identificação do pedido <ul style="list-style-type: none"> . Número da filial . Número do pedido . Data do pedido . Nome da filial . Endereço da filial . Código do vendedor . Nome do vendedor . CNPJ do cliente . Nome do cliente . Endereço do cliente . Itens solicitados (15 itens por pedido) <ul style="list-style-type: none"> . Código do item . Descrição do item . Quantidade . Preço unitário 		<p>Arquivo de pedidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> . Identificação do pedido <ul style="list-style-type: none"> . Número da filial . Número do pedido . Data do pedido . Nome da filial . Endereço da filial . Código do vendedor . Nome do vendedor . CNPJ do cliente . Nome do cliente . Endereço do cliente 	<p>Arquivo de itens solicitados:</p> <ul style="list-style-type: none"> . Código do item . Descrição do item . Quantidade . Preço unitário <p>◀ Voltar</p>
--	--	--	---

Ligando item ao pedido

Agora, os itens solicitados estão em um arquivo separado. Cada item ocupa um registro.

Mas como vamos saber quais são os itens de um pedido?

Como vamos saber a que pedido um item corresponde?

Para resolver estas questões, precisamos ligar um item ao pedido correspondente, inserindo a chave do arquivo de pedidos no arquivo de itens.

Arquivo de pedidos:	Arquivo de itens solicitados:
<ul style="list-style-type: none">. Identificação do pedido<ul style="list-style-type: none">. Número da filial. Número do pedido. Data do pedido. Nome da filial. Endereço da filial. Código do vendedor. Nome do vendedor. CNPJ do cliente. Nome do cliente. Endereço do cliente. Sinal	<ul style="list-style-type: none">. Identificação do pedido<ul style="list-style-type: none">. Número da filial. Número do pedido. Código do item. Descrição do item. Quantidade. Preço unitário

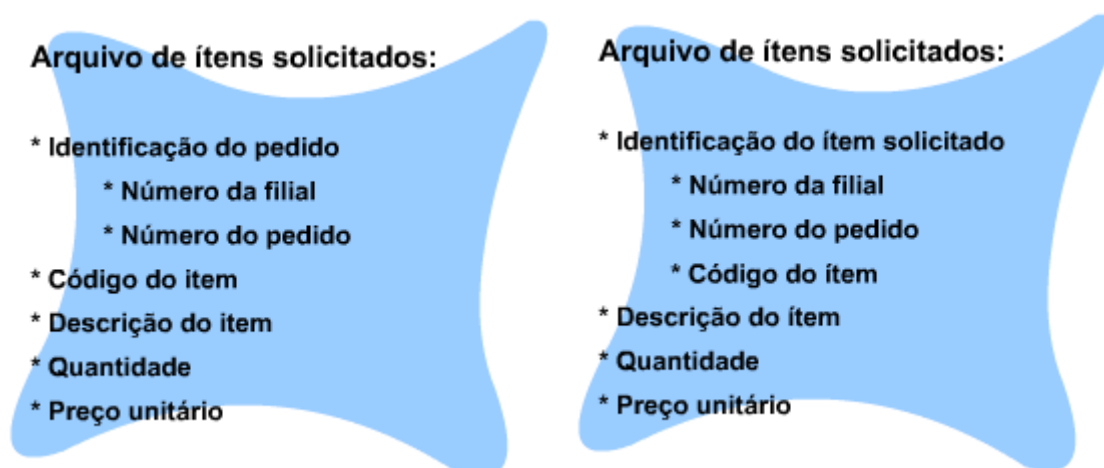
Definindo a chave dos arquivos criados

Cada arquivo precisa ter uma chave. Lembre-se de que uma chave é um conjunto de atributos que identifica unicamente cada registro.

Como poderemos identificar, de forma única, um item solicitado dentro do arquivo de itens solicitados?

Resposta: Um item solicitado será identificado unicamente através dos seguintes atributos:

- Número da filial
- Número do pedido
- Código do item.



Fazendo cada atributo depender da chave

O próximo passo é verificar cada atributo para ver se ele depende exclusivamente da chave de seu arquivo.

Vamos examinar os atributos do arquivo de pedidos:

O nome da filial e o endereço da filial não dependem da chave, dependem só do número da filial. Estes atributos têm de ser excluídos do arquivo e deslocados para um novo arquivo em que a chave seja exatamente o número da filial.

O mesmo acontece com o nome do vendedor, que só depende do código do vendedor.

Ainda existem atributos que não dependem da chave do arquivo de pedidos. O nome do cliente e o endereço do cliente só dependem do CNPJ do cliente.

Arquivo de Pedidos	Arquivo de Filiais	Arquivo de Pedidos	Arquivo de Filiais
<ul style="list-style-type: none"> . Identificação do pedido <ul style="list-style-type: none"> . Número da filial . Número do pedido . Data do pedido . Nome da filial . Endereço da filial . Código do vendedor . Nome do vendedor . CNPJ do cliente . Nome do cliente . Endereço do cliente . Sinal 	<ul style="list-style-type: none"> . Identificação da filial <ul style="list-style-type: none"> . Número da filial <hr/> Arquivo de Vendedores <hr/> <ul style="list-style-type: none"> . Identificação do vendedor <ul style="list-style-type: none"> . Código do vendedor <hr/> Arquivo de Clientes <hr/> <ul style="list-style-type: none"> . Identificação do cliente <ul style="list-style-type: none"> . CNPJ do cliente 	<ul style="list-style-type: none"> . Identificação do pedido <ul style="list-style-type: none"> . Número da filial . Número do pedido . Data do pedido . Código do vendedor . CNPJ do cliente . Sinal 	<ul style="list-style-type: none"> . Identificação da filial <ul style="list-style-type: none"> . Número da filial . Nome da filial . Endereço da filial <hr/> Arquivo de Vendedores <hr/> <ul style="list-style-type: none"> . Identificação do vendedor <ul style="list-style-type: none"> . Código do vendedor . Nome do vendedor <hr/> Arquivo de Clientes <hr/> <ul style="list-style-type: none"> . Identificação do cliente <ul style="list-style-type: none"> . CNPJ do cliente . Nome do cliente . Endereço do cliente

◀ Voltar

Examinando o arquivo de itens

Agora, devemos examinar o arquivo de itens solicitados.

Neste arquivo, tanto a descrição do item quanto o preço unitário dependem exclusivamente do código do item.

Arquivo de itens solicitados	Arquivo de itens	Arquivo de itens solicitados	Arquivo de itens
<ul style="list-style-type: none"> . Identificação do item solicitado <ul style="list-style-type: none"> . Número da filial . Número do pedido . Código do item . Quantidade . Descrição do item . Preço unitário 	<ul style="list-style-type: none"> . Identificação do item <ul style="list-style-type: none"> . Código do item 	<ul style="list-style-type: none"> . Identificação do item solicitado <ul style="list-style-type: none"> . Número da filial . Número do pedido . Código do item . Quantidade 	<ul style="list-style-type: none"> . Identificação do item <ul style="list-style-type: none"> . Código do item . Descrição do item . Preço unitário

◀ Voltar

Arquivos normalizados

O resultado final da normalização é o seguinte:

Arquivo de pedidos

- Identificação do pedido
-Número da filial – Número do pedido.
- Descrição do item
- Data do pedido
- Código do vendedor
- CNPJ do cliente
- Sinal

- Endereço da filial

Arquivo de vendedores

- Identificação do vendedor
-Código do vendedor
- Nome do vendedor

Arquivo de clientes

- Identificação do cliente
-CNPJ do cliente
- Nome do cliente
- Endereço do cliente

Arquivos de itens solicitados

- Identificação do item solicitado
-Número da filial – número do pedido.
-Código do item
- Quantidade

Arquivo de itens

- Identificação do item
-Código do item
- Descrição do item
- Preço Unitário

Arquivo de filiais

- Identificação da filial
-Número da filial
- Nome da filial

Entendimento:

Então tudo aquilo que vemos na tela é uma visão das funções e quando olhamos para dentro do sistema temos a visão dos dados, de onde eles veem e para onde eles irão retornar.

O conjunto de dados que ficam armazenados e inter-relacionados, recebem o nome de BANCO DE DADOS.

Observações

Se um arquivo está normalizado, observe que:

- Ele não contém nenhum atributo que possa ser calculado a partir de outros atributos.
- Ele não contém atributos que possam conter mais de um valor.
- Ele não possui nenhum atributo que não dependa exclusivamente de sua chave.

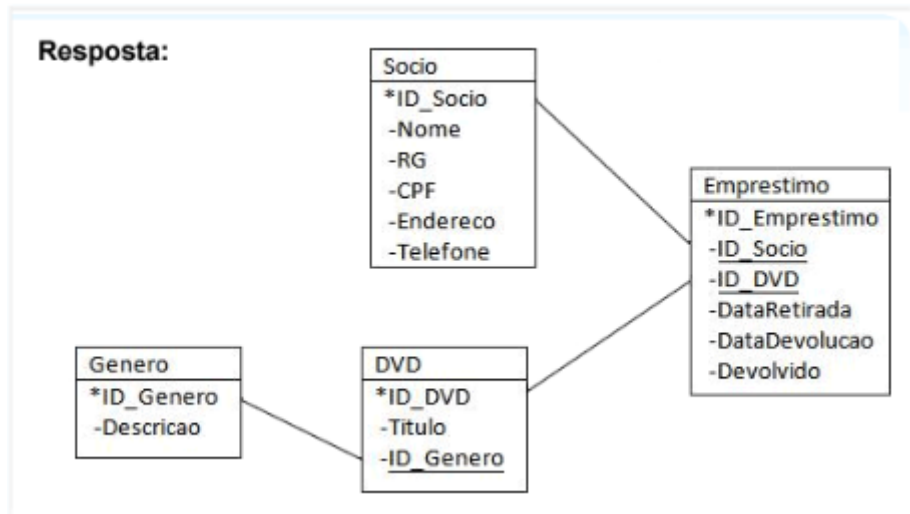


Volte à [página anterior](#) e verifique se os arquivos resultantes estão de fato normalizados.

Exercício

1) Uma locadora empresta DVDs de diferentes gêneros a uma comunidade de sócios, satisfazendo:

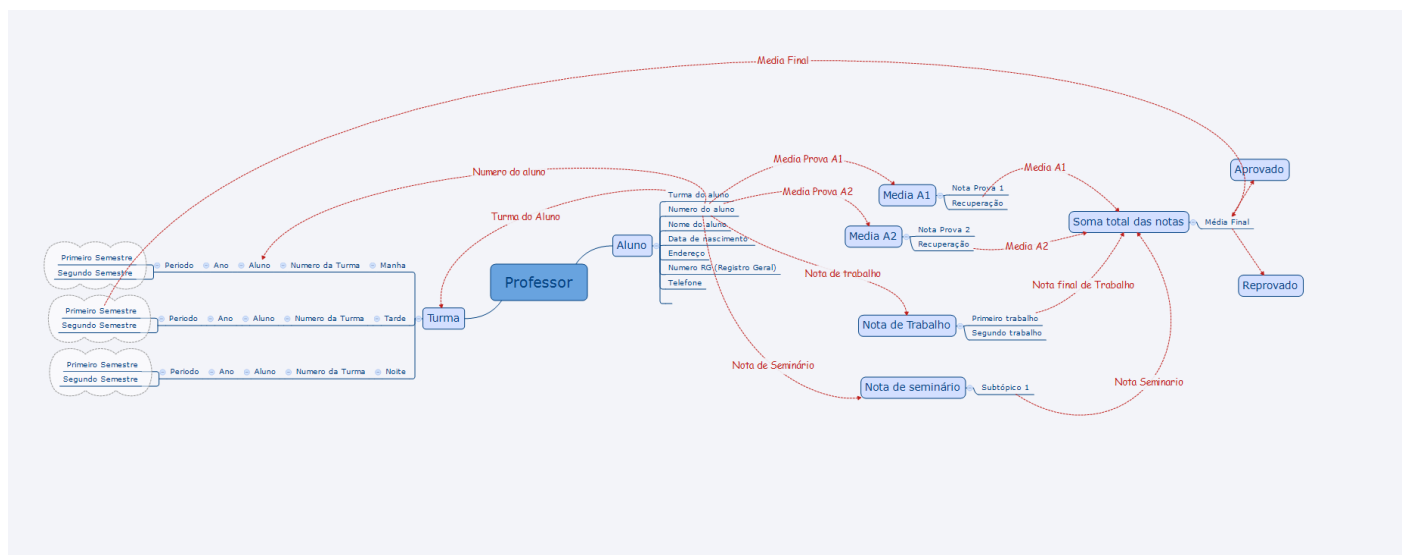
Sócios podem retirar um ou mais DVDs seja no mesmo dia ou em dias distintos. Cada empréstimo tem uma data de devolução. Modele as tabelas do sistema utilizado para armazenar os dados dessa locadora utilizando as regras de normalização.



Para este teste como modelo da locadora modele as tabelas em que um professor precisa criar uma rotina para colocar as medias finais de cada aluno, sendo que são divididas em provas A1 e A2 e somar a média final.

Resposta:

Mapa mental:



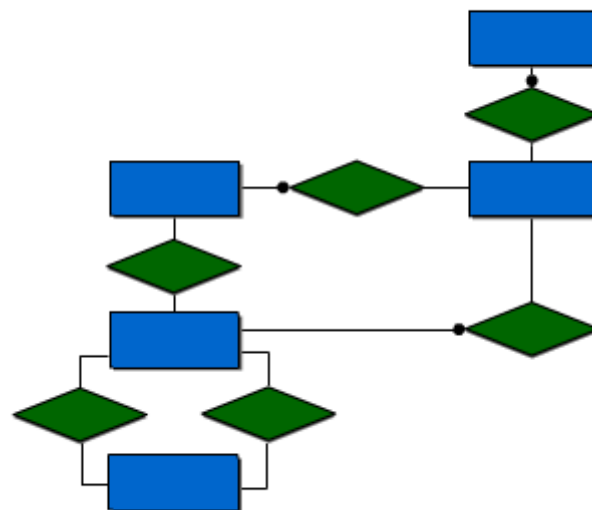
Modelagem entidade-relacionamento

A modelagem entidade-relacionamento é uma técnica de análise de dados que estabelece a estrutura dos dados a partir da identificação dos objetos a respeito dos quais é necessário guardar informações.

Os principais componentes utilizados por esta técnica são:

- As entidades
- Os relacionamentos entre as entidades
- Os atributos entre as entidades
- Os atributos das entidades e dos relacionamentos

O produto final desta técnica é a modelo entidade relacionamento. Este diagrama representa os objetos sobre os quais guardamos dados e os relacionamentos que existem entre eles.



Entidades

Os objetos ou “coisas” sobre os quais precisamos guardar dados são chamadas de entidades.

Utilizando o exemplo do arquivo de pedidos das aulas anteriores, teríamos como entidades:

- Os clientes
- Os pedidos
- Os produtos
- Os vendedores

Descobrimos as entidades perguntando:

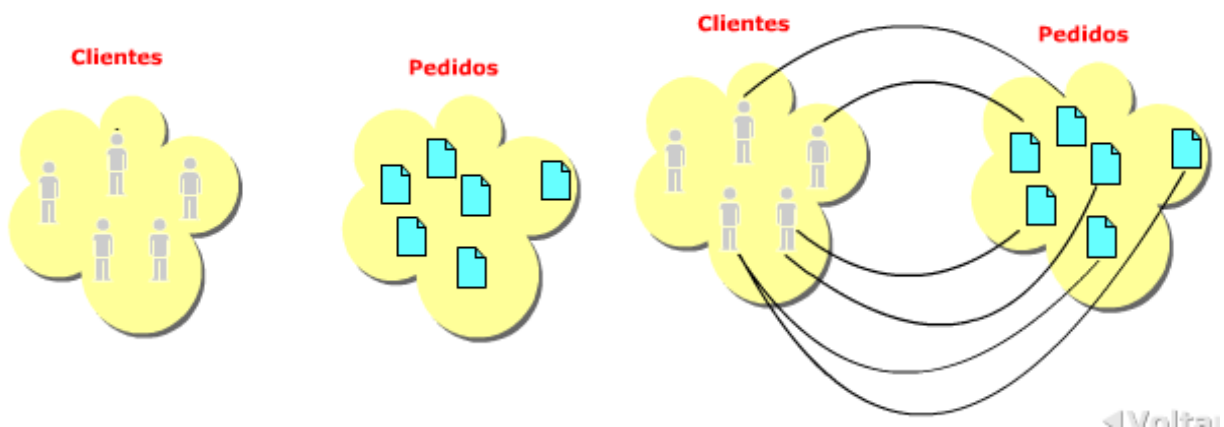
“Sobre que coisas vamos precisar guardar informações”



Relacionamentos

Os objetos ou entidades que ocorrem, na realidade, não ocorrem. Eles se vinculam uns aos outros, naquilo que chamamos relacionamentos.

Por exemplo, os clientes estão vinculados aos pedidos e estes, aos clientes.



Atributos

Atributos são as propriedades das entidades e dos relacionamentos. Representam os dados que são armazenados a respeito dos objetos da realidade.

Por exemplo, são atributos do cliente:

- Código do cliente
- Nome do cliente
- Endereço do cliente

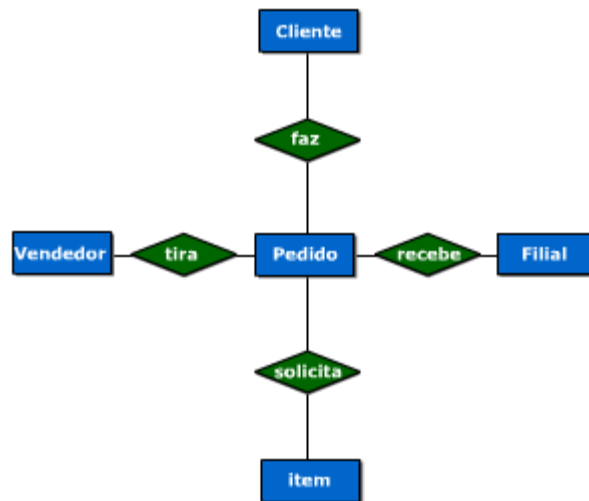
Os atributos do pedido são, entre outros:

- Número do pedido
- Número da filial
- Data do pedido

Modelo entidade-relacionamento

O modelo entidade relacionamento mostra as entidades representadas pelos retângulos, ligadas entre si pelos relacionamentos representados pelos losangos.

Por exemplo, veja o modelo entidade relacionamento correspondente ao problema do arquivo de pedidos, analisado nas aulas anteriores.



Revisando o conceito

Como já vimos, entidades são objetos a respeito dos quais guardamos dados. Estes objetos podem ser:

- Pessoas
- Coisas
- Instituições
- Lugares
- Conceitos

Quando analisamos um problema, ficamos atentos aos substantivos e aos nomes que aparecem. Eles são entidades potenciais.



◀ Voltar

Critérios para identificar entidades

Para cada substantivo ou nome que julgamos ser uma entidade, devemos fazer as seguintes perguntas:

- Há necessidade de guardar informações sobre cada objeto?
- Há mais de um objeto deste tipo?
- Existe uma chave capaz de identificar cada objeto unicamente?

Para que um substantivo seja considerado uma entidade, a resposta a estas três perguntas deve ser positiva.

Exemplo

Considere, por exemplo, um pedido. Seria um pedido uma entidade? É necessário fazer as perguntas.

1. Há necessidade de guardar informações sobre este objeto?
R: Sim, temos de guardar informações sobre todos os pedidos.
2. Há mais de um objeto deste tipo?
R: É claro que existem diversos pedidos e não um só. A resposta a esta pergunta é sim.
3. Existe uma chave capaz de identificar cada objeto unicamente?
R: Podemos estabelecer uma chave para identificar unicamente cada registro.

Quantidade

Basta que uma das perguntas tenha uma resposta negativa para desconsidera-la como entidade.

Quantidade é outro substantivo.

Quantidade é uma entidade?

Vamos aplicar as perguntas. Veja abaixo.

Para obter as respostas clique nas perguntas:

1.Há necessidade de guardar informações sobre este objetivo?

R: Quantidade é uma informação que guardamos a respeito de um pedido. Não um objeto a respeito do qual guardemos dados.

2.Há mais de um objeto deste tipo?

R: Sim, existem várias quantidades.

3.Existe uma chave capaz de identificar cada objeto unicamente?

R: Não faz sentido definir uma chave para identificar uma quantidade.

Exercício

Leia o seguinte texto:

O aristocrata country Club é uma agremiação social e esportiva tradicional, que está pretendendo realizar uma campanha para ampliar o seu quadro de sócios. A secretaria e a tesouraria utilizaram métodos convencionais de controle do quadro social e de cobrança de mensalidades. O diretor administrativo está preocupado com o aumento de serviço que esta ampliação de quadro pode representar. Ele está solicitando um sistema que seja capaz de:

- Controlar os títulos emitidos.
- Controlar a venda de títulos e o pagamento de comissão aos vendedores.
- Registrar os sócios titulares e os sócios dependentes.
- Controlar a emissão e o pagamento das mensalidades.
- Controlar o trabalho dos cobradores encarregados de efetuar a cobrança das mensalidades.
- Emitir carteiras de sócio.
- Emitir cartas de cobrança aos sócios inadimplentes.

Quais dos objetos da lista abaixo são entidades?

Aristocrata country Club

Campanha

Quadro social

Sistema

Titulo

Comissão

Vendedor

Sócio

Mensalidade

Cobrador

Carteira

Carta de cobrança

Atributos e chave

Atributos

Atributo é cada um dos dados que guardamos a respeito de uma entidade.

No exemplo do aristocrata country clube, a entidade sócia pode ter os seguintes atributos:

- Nome do sócio
- Data de nascimento
- Sexo
- Estado civil
- Endereço
- Telefones (vários)

Chave

Um ou mais atributos podem ser usados para identificar, de forma única, cada objeto da entidade. Neste caso, dizemos que este atributo (ou atributos) formam a chave da entidade.

Por exemplo, cada sócio pode ter um número que o identifica. O número do sócio deve ser:

- Único – dois sócios não podem ter o mesmo número.
- Universal – cada sócio deve obrigatoriamente, ter um número de sócio.
- Imutável – uma vez atribuído um número a um sócio este número jamais será alterado.

Dependência funcional

O conceito de dependência funcional que utilizamos na técnica de normalização, vale aqui também!

Isso significa que todo atributo deve depender unicamente da chave da entidade. Considere, por exemplo, a entidade jogador do problema do torneio. Se você quiser rever o enunciado deste problema

Foram relacionados os seguintes atributos para a entidade “jogador”

- Número do sócio (chave)
- Equipe a que pertence
- Gols marcados
- Cartões amarelos
- Cartões vermelhos
- Gols sofridos (se for goleiro)
- Número de pontos ganhos

Neste exemplo, existe um atributo que não depende da chave jogador. Clique sobre ele.

<input type="checkbox"/> Número do sócio (chave)	<input type="checkbox"/> Número do sócio (chave)
<input type="checkbox"/> Equipe a que pertence	<input type="checkbox"/> Equipe a que pertence
<input type="checkbox"/> Gols marcados	<input type="checkbox"/> Gols marcados
<input type="checkbox"/> Cartões amarelos	<input type="checkbox"/> Cartões amarelos
<input type="checkbox"/> Cartões vermelhos	<input type="checkbox"/> Cartões vermelhos
<input type="checkbox"/> Gols sofridos (se for goleiro)	<input type="checkbox"/> Gols sofridos (se for goleiro)
<input type="checkbox"/> Número de pontos ganhos	<input checked="" type="checkbox"/> Número de pontos ganhos

Exercício

1- Observe as colunas ao lado e relacione a primeira coluna com a segunda.

A que entidade pertencem os seguintes atributos?

(1) Sócio	() O número de gols sofridos por um goleiro.
(2) Jogador	() O número de cartões vermelhos dados por um juiz durante uma determinada partida.
(3) Árbitro	() O número de pontos ganhos.
(4) Equipe	() A nota dada à atuação do juiz de uma determinada partida.
(5) Partida	
(6) Técnico	

Resultado

- (2) O número de gols sofridos por um goleiro.
- (5) O número de cartões vermelhos dados por um juiz durante uma determinada partida.
- (4) O número de pontos ganhos.
- (5) A nota dada à atuação do juiz de uma determinada partida.

Subentidades

Uma entidade é considerada subentidade de outra se a primeira é um subconjunto da segunda entidade.

Por exemplo, no problema do torneio, para ser jogador é preciso ser sócio do clube.

O mesmo se pode dizer dos técnicos e árbitros.

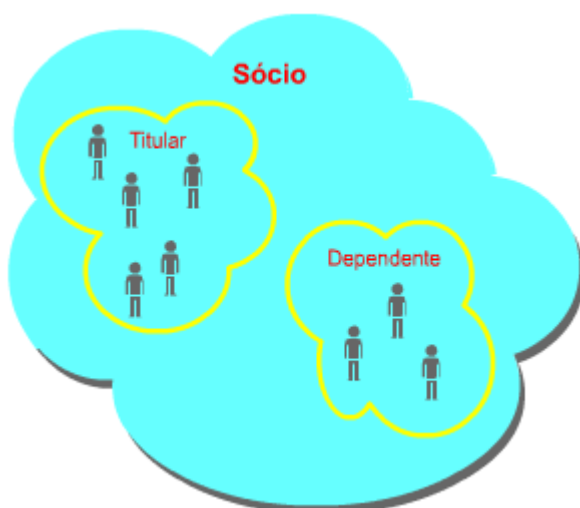
Portanto, as entidades jogador, técnico e arbitro são subconjunto de sócio.



Exemplo do sócio

Por outro lado, podemos dizer que um sócio pode ser um sócio titular ou um sócio dependente.

Neste caso, sócio titular e sócio dependente são Subentidades de sócio.



Atributos das Subentidades

Quando definimos os atributos de uma subentidade, consideramos os atributos da entidade da qual ela deriva. Por exemplo, se a entidade jogador é um subconjunto da entidade sócio, todos os jogadores são sócios. Portanto, todos os atributos de sócio são também atributos de jogador.

Nós só temos de nos preocupar com os atributos específicos de um jogador.

Exemplo:

Atributos de sócio

- Número do sócio (chave)
- Nome do sócio
- Endereço do sócio
- Data de nascimento
- Sexo
- Estado civil

Atributos de jogador

- Número do sócio (chave)
- Equipe a que pertence
- Gols marcados
- Cartões amarelos
- Cartões vermelhos
- Gols sofridos (Se for goleiro)

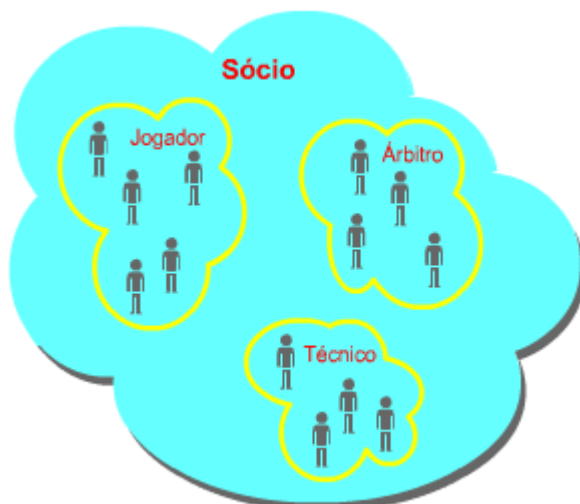
Todo jogador tem um nome, mas o atributo nome do jogador não é necessário porque jogador é uma subentidade de sócio e todos os atributos de sócio são, também atributos de jogador.

Repare que a chave de jogador é “número do sócio” isso porque a chave de uma subentidade é sempre a chave da entidade da qual ela é derivada.

Especialização

Quando, ao examinarmos uma entidade, descobrimos que existem subconjuntos importantes e criamos Subentidades a partir deles, estamos fazendo uma especialização.

Fazemos uma especialização quando existem atributos que só se aplicam a um subconjunto da entidade. Por exemplo, quando verificamos que jogador, arbitro e técnico são subconjuntos de sócio e que existem atributos que são específicos de jogador, arbitro e técnico, fazemos uma especialização, criando Subentidades.



Generalização

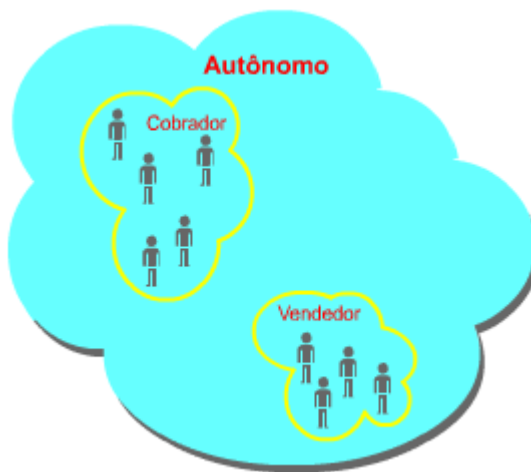
Existe um outro processo que funciona no sentido inverso. Neste caso, ao examinarmos duas ou mais entidades, descobrimos que vários de seus atributos são comuns. Então, consideramos que estas entidades são subconjuntos de uma mesma entidade. Este processo é denominado **generalização**.

Um exemplo:

No problema do aristocrata country clube, existem duas entidades:

- Cobrador
- Vendedor

Podemos ver que muitos dos atributos destas entidades são comuns. Podemos considerar que cobrador e vendedor são subconjuntos de uma entidade maior. Tanto cobradores como vendedores são profissionais autônomos que trabalham para o clube recebendo comissão.



Entidade franca

Outro conceito importante é o de entidade franca.

Uma entidade franca é uma entidade cuja chave contém a chave de outra entidade.

Por exemplo, a entidade pedido tem como chave:

- Número da filial
- Número do pedido

O número da filial faz parte da chave para torna-la única, uma vez que o número do pedido é atribuído em cada filial.

Mas, o número da filial é a chave de outra entidade, filial.

Por isso, dizemos que a entidade é uma entidade franca, porque precisa usar a chave de outra entidade para tornar única a sua chave.

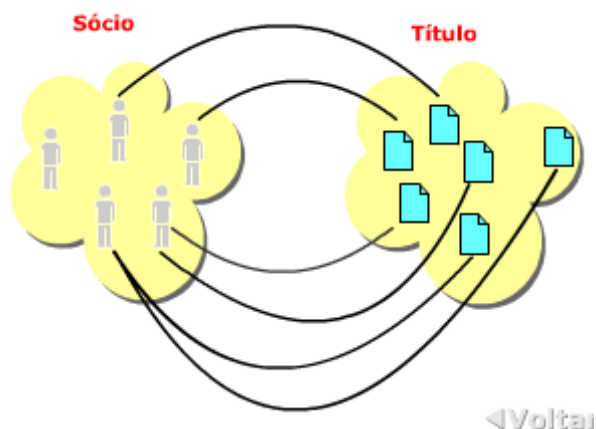
Relacionamento

Os objetos do mundo real não ocorrem isolados.

Eles se associam ou se vinculam uns aos outros.

Esses vínculos são chamados de relacionamento.

Por exemplo, cada título pode estar vinculado a um sócio e cada sócio pode estar vinculado a um ou mais títulos.



Nome dos relacionamentos

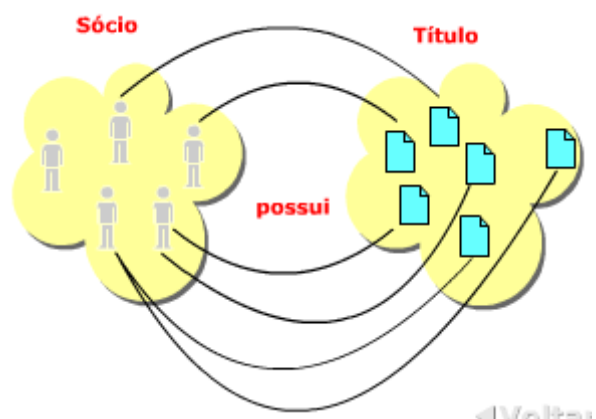
O nome que nos damos a um relacionamento é sempre uma expressão que envolve os nomes das entidades e um verbo que indica a natureza do vínculo, no seguinte formato: entidade verbo entidade

Por exemplo, o relacionamento entre sócios e títulos pode receber o nome:

Sócio possui título

Ou

Título pertence a sócio



Identificando relacionamentos

Para determinar se entre duas entidades existe um relacionamento, perguntamos:

- Existe um vínculo entre os objetos destas entidades?
- A partir de um objeto de uma entidade somos capazes de localizar um objeto associado na outra entidade?

Se a resposta for “sim” para algumas destas questões, está caracterizado um relacionamento.

Exemplo:

Dado um sócio, eu sou capaz de localizar um título?

Resposta: Sim, preciso saber que título ele possui.

Dado um título, eu sou capaz de localizar um sócio?

Resposta: sim, quero saber a que sócio este título pertence.

Exercício

1-) Observe as colunas ao lado. Escolha, na segunda coluna, um verbo que indica um relacionamento entre as entidades da primeira coluna (**se houver**).

Em seguida, clique no ícone de curiosidade e confira sua resposta.

- (1) partida de
- (2) apita
- (3) possui
- (4) pertence a
- (5) disputa

- () Jogador _____ equipe.
- () Jogador _____ técnico.
- () Jogador _____ árbitro.
- () Jogador _____ partida.
- () Equipe _____ técnico.
- () Equipe _____ árbitro.
- () Equipe _____ partida.
- () Técnico _____ árbitro.
- () Árbitro _____ partida.

- | | |
|-------------------------------|------------------|
| (4) Jogador _____ equipe. | (1) partida de |
| (--) Jogador _____ técnico. | (2) apita |
| (--) Jogador _____ árbitro. | (3) possui |
| (5) Jogador _____ partida. | (4) Pertence a |
| (3) Equipe _____ técnico. | (5) disputa |
| (--) Equipe _____ árbitro. | |
| (5) Equipe _____ partida. | |
| (--) Técnico _____ árbitro. | |
| (2) Árbitro _____ partida. | |

3 3 = 5 3 = 5 = 2

4 = = 5 3 = 5 = 2

Regras e restrições

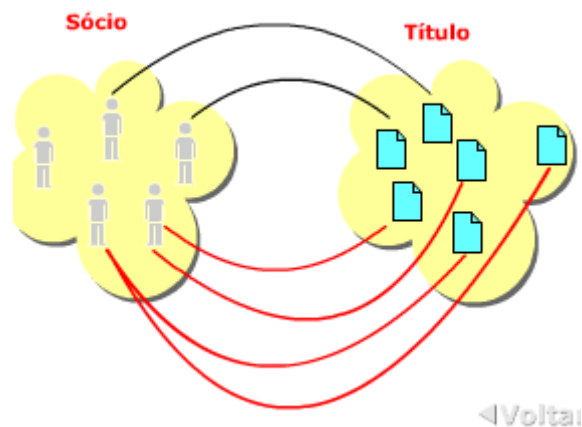
Observe o desenho na animação ao lado.

Veja que dois sócios estão vinculados a mais de um título.

O que está representado abaixo está correto?

Não existe nenhum impedimento para que um sócio possua mais de um título.

Neste caso, dizemos que um sócio pode possuir n títulos.



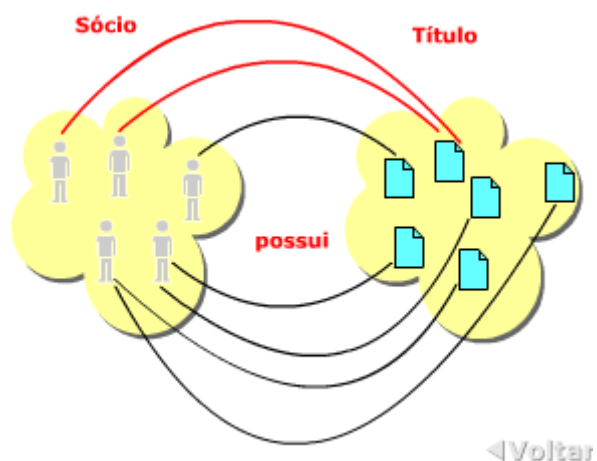
Restrição de título

Agora, observe este novo gráfico:

Veja que um título está ligado ao mesmo tempo a mais de um sócio.

Isto é possível?

Claro que não! Por isso, dizemos que um título pertence a, no máximo, 1 sócio.



Requisição de título

Agora, observe outro detalhe:

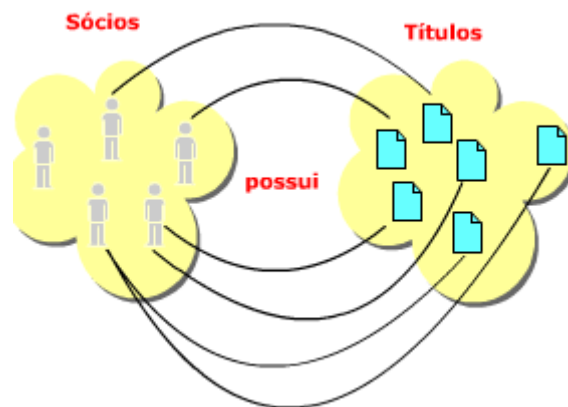
O desenho ao lado existe um sócio que não possui nenhum título.

Isto é correto?

Claro que não!

Se um sócio não possui nenhum título, ele não pode ser sócio.

Neste caso, dizemos que o relacionamento é obrigatório para o sócio. Ou podemos dizer que um título pertence a um só um sócio.



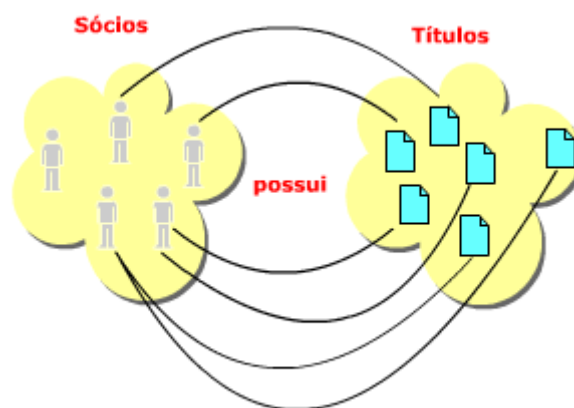
Título que pertence a 0 ou a 1 sócio

Por último, considere a seguinte animação ao lado:

Veja que um dos títulos não está vinculado a nenhum sócio. Isto está correto?

Aparentemente não. Mas, reveja o enunciado. Um título é emitido e depois é oferecido pelos vendedores a possíveis sócios. Isto significa que um título não precisa obrigatoriamente, participar do relacionamento.

Também podemos dizer que um título pertence a 0 ou a 1 sócio.



Cardinalidade

Cardinalidade é o nome que damos aos números mínimo e máximo de objetos que participam de um relacionamento.

Por exemplo:

Um sócio possui de um a muitos títulos ou sócio possui (1, N) Título.

Também:

Um título pertence a um e só um sócio ou título pertence a (1,1) sócio.

De forma resumida, podemos representar a cardinalidade deste relacionamento de seguinte forma:

Sócio (1,1) possui (0, N) título.

Cardinalidade – exemplo II

Considere o relacionamento jogador participa de partida.

De quantas partidas um jogador participa?

Resposta: Entre zero e muitas partidas.

Jogador participa de (0, N) partida.

Quantos jogadores participam de uma partida?

Aqui existem duas respostas:

1. Para as partidas que já foram realizadas, muitos jogadores.
2. Para as partidas programadas, mas não realizadas, nenhum jogador.

Portanto:

Jogador (0, N) participa de (0, N) partida.

Modelo entidade-relacionamento

O modelo entidade-relacionamento é um diagrama que mostra, de forma gráfica, as entidades e os vínculos entre elas, isto é, os relacionamentos.

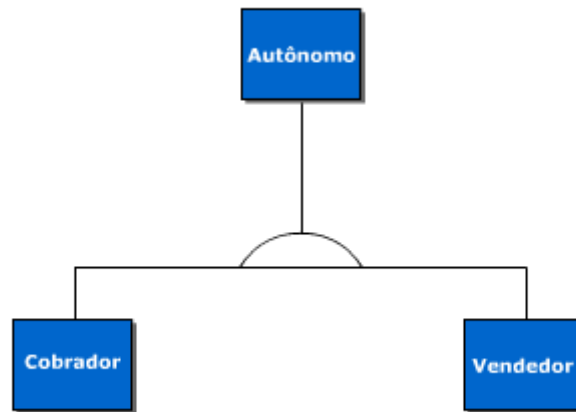
As entidades são representadas por retângulos e os relacionamentos, por losangos, que ligam as entidades.



Representando Subentidades

Existe um símbolo especial para indicar que uma entidade é subentidade de outra.

Por exemplo, para indicar que cobrador e vendedor são Subentidades da entidade autônomo, usamos a seguinte forma gráfica:



Desenhando o diagrama

Para elaborar o diagrama, devemos seguir o seguinte roteiro:

1. Faça uma lista das entidades.
2. Identifique as cardinalidades.
3. Estabeleça as cardinalidades.
4. Desenhe um retângulo para cada entidade.
5. Ligue as entidades com as Subentidades.
6. Ligue os retângulos com losangos representando os relacionamentos.
7. Indique as cardinalidades.

Exemplo

Vamos elaborar o modelo entidade relacionamento do problema do torneio.

1. Faça uma lista das entidades:

- Sócio
- Jogador
- Técnico
- Arbitro
- Equipe
- Partida

2. Identifique os relacionamentos entre elas:

- Jogador pertence a equipe.
- Técnico pertence a equipe.
- Jogador participa de partida.
- Arbitro apita partida
- Arbitro é bandeira de partida
- Equipe participa de partida

3. Estabeleça as cardinalidades:

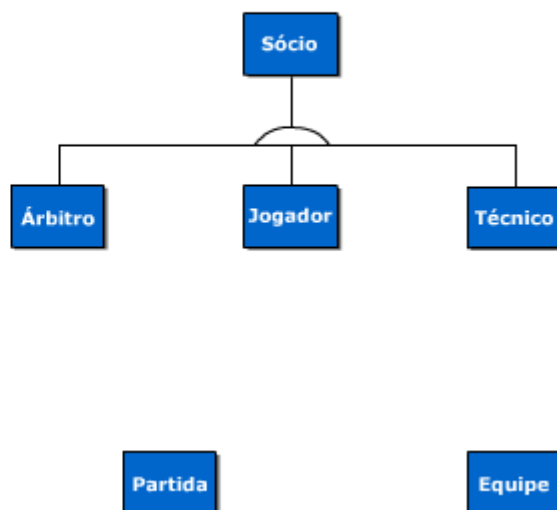
- Jogador (0,N) pertence a (1,1) equipe.
- Técnico (0,1) pertence a (1,1) equipe.
- Jogador (0,N) participa de (0,N) partida.
- Arbitro (0,1) apita (0,N) partida. Arbitro (0,2) é bandeira de (0,N) partida.
- Equipe (2,2) participa de (0,N) partida.

4. Desenhe um retângulo para cada entidade.

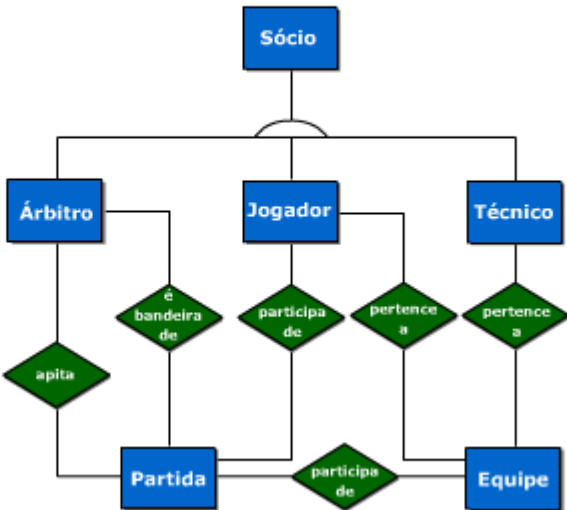


5. Ligue as entidades com suas subentidades.

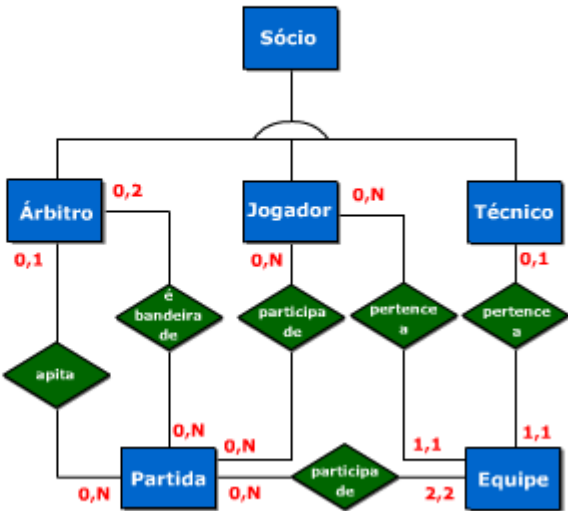
- árbitro, jogador e técnico são subentidades de sócio.



6. Ligue os retângulos com os losangos, representando os relacionamentos.



7. Indique as cardinalidades.



Relacionamentos redundantes

Vamos considerar as entidades sócio e mensalidade, no problema do aristocrata country clube

Podemos pensar que há necessidade de estabelecer um vínculo, ou relacionamento, entre elas:



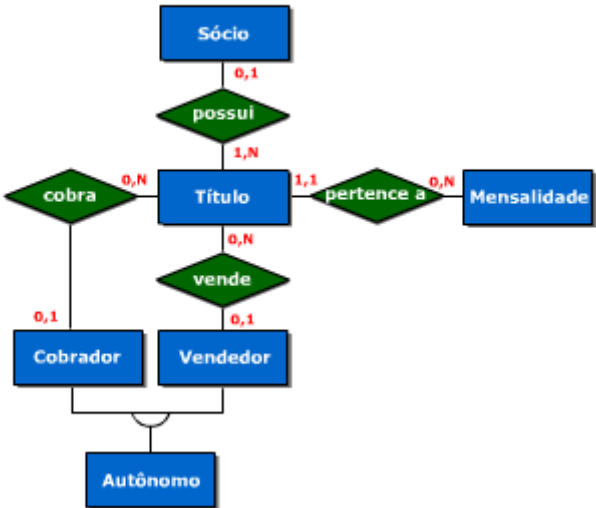
Este relacionamento indica qual é o sócio a que se refere uma mensalidade e indica, para cada sócio, quais são as mensalidades pelas quais ele é responsável.

Mas, será que precisamos mesmo deste relacionamento?

Relacionamento sócio e mensalidade

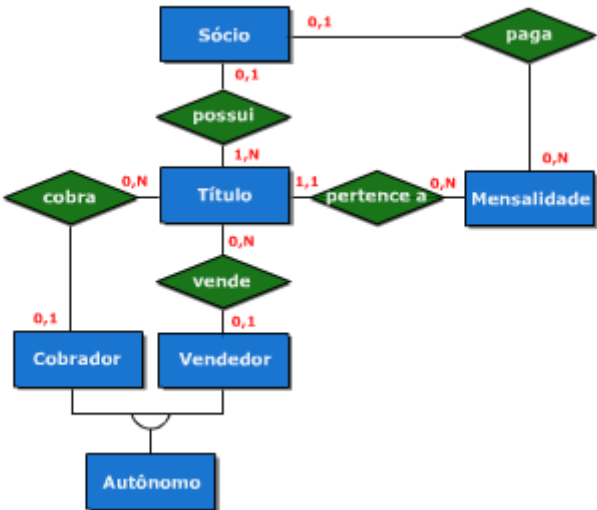
Olhando melhor o modelo de dados, vemos que já existem dois relacionamentos que envolvem sócio e mensalidade:

- Sócio possui título.
- Mensalidade pertence a título.



Sócio paga mensalidade

Incluindo o relacionamento sócio paga mensalidade, o modelo ficaria assim:



Ciclo: Sócio, título e mensalidade

Se observarmos o modelo ao lado, vemos um ciclo de relacionamento envolvendo as três entidades:

Sócio, título e mensalidade

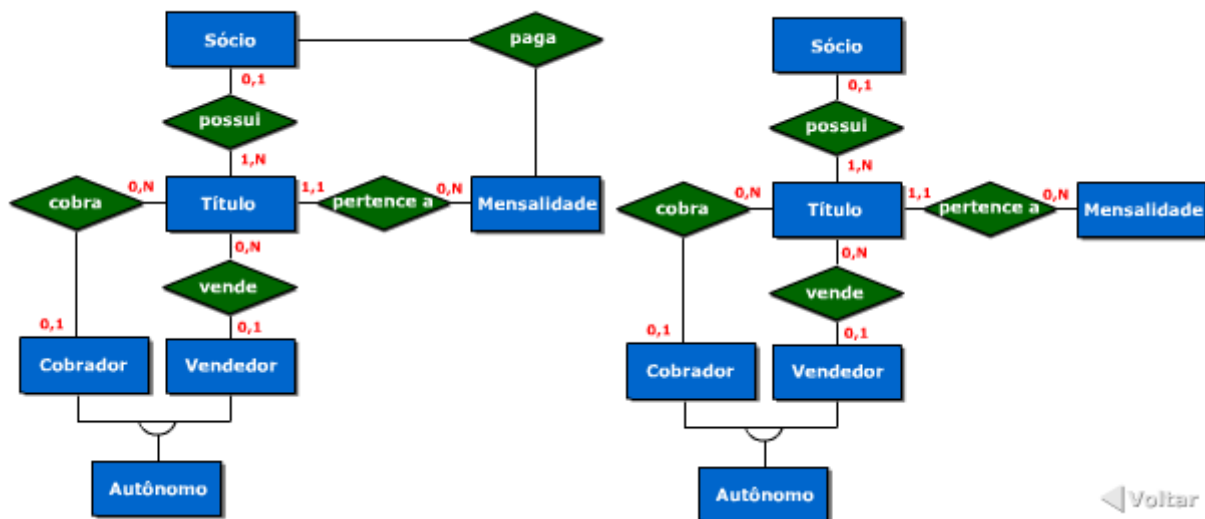
Toda vez que temos um ciclo como este, temos de verificar se um destes relacionamentos, não pode ser deduzido a partir dos outros dois.

Por exemplo:

Se um sócio possui um título e se uma mensalidade pertence a este título, é obvio que a mensalidade é de responsabilidade deste sócio.

Da mesma maneira, se sabemos a qual título uma mensalidade pertence e a que sócio este título pertence, identificamos o sócio que deverá pagar ou que pagou a mensalidade.

Desta forma, concluímos que o relacionamento é redundante e não deve constar do modelo.



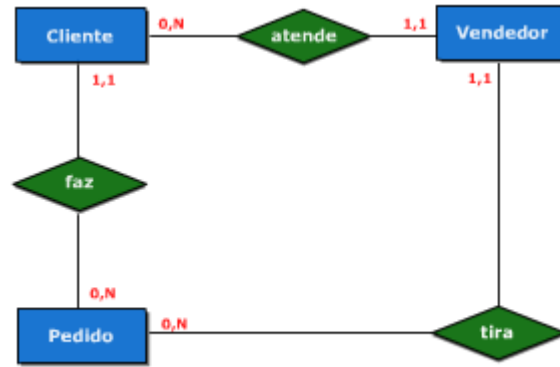
Modelo

Vamos ver outro caso.

Considere o modelo ao lado. Este modelo contém três relacionamentos:

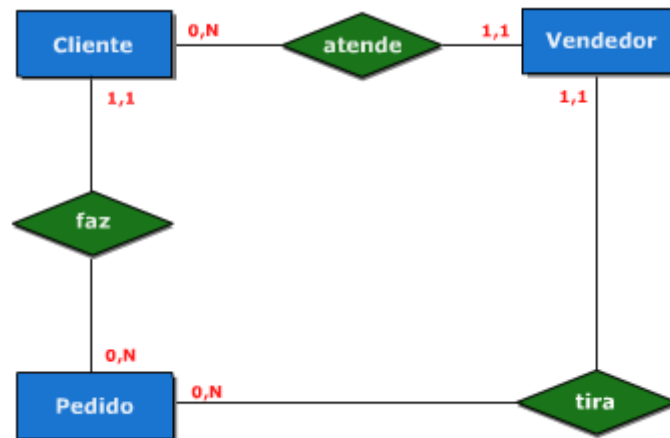
- Cliente faz pedido
- Vendedor atende cliente
- Vendedor tira pedido

Este último relacionamento é importante para indicar a quem devem ser pagas as comissões relativas a um pedido.



Vendedor tira pedido

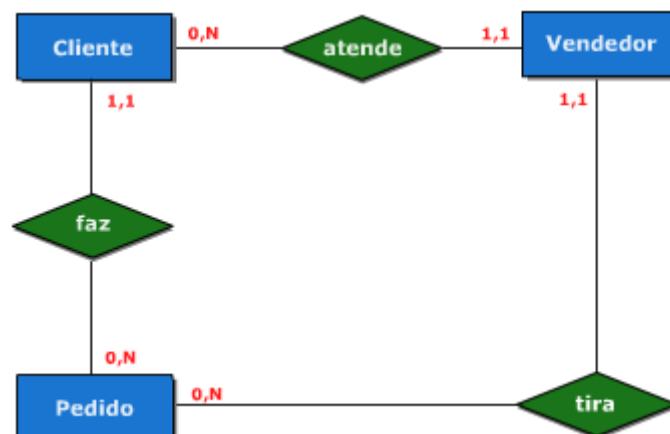
Novamente temos aqui um ciclo envolvendo três entidades e três relacionamentos. Seria o relacionamento vendedor tira pedido, um relacionamento redundante?



Tornando o relacionamento redundante

À primeira vista, o relacionamento vendedor tira pedido pode ser deduzido dos outros dois relacionamentos.

Se nós sabemos qual é o vendedor que atende um determinado cliente, e se sabemos qual é o cliente que fez um determinado pedido, talvez possamos deduzir que foi este o vendedor que tirou o pedido. Isto tornaria o relacionamento redundante.

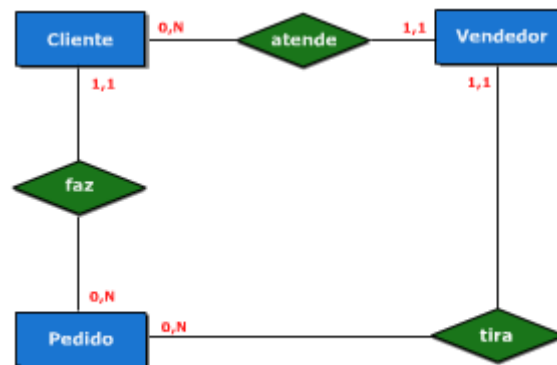


Hipótese

Mas consideramos a seguinte hipótese:

Um vendedor conseguiu emitir um pedido para um cliente. Ele deverá receber a comissão correspondente. Em seguida, uma reorganização é realizada e há uma mudança nos clientes que cada vendedor deve atender. Os vínculos entre os vendedores e os clientes são alterados. Mas a comissão ainda deve ser paga ao vendedor que efetivamente foi responsável pelo pedido, mesmo que ele não atenda mais o cliente que fez o pedido,

Portanto, este relacionamento não pode ser deduzido a partir dos outros dois relacionamentos. Não se trata de um relacionamento redundante e ele deve permanecer no modelo.

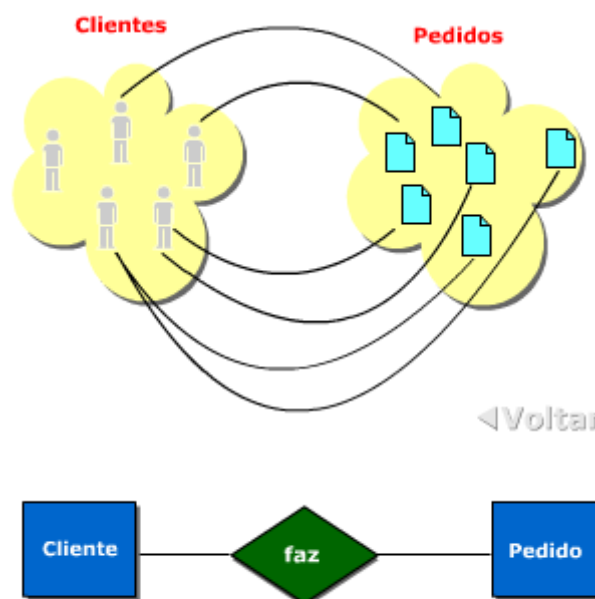


Conceito de relacionamento

Você aprendeu que objetos, ou entidades, que ocorrem na realidade, não ocorrem isolados. Eles se vinculam uns aos outros, naquilo que chamamos de relacionamentos.

Por exemplo, os clientes estão vinculados aos pedidos e estes, aos clientes.

Este vínculo é representado como um relacionamento entre entidade cliente e a entidade pedido



Relacionamento entre objetos da mesma entidade

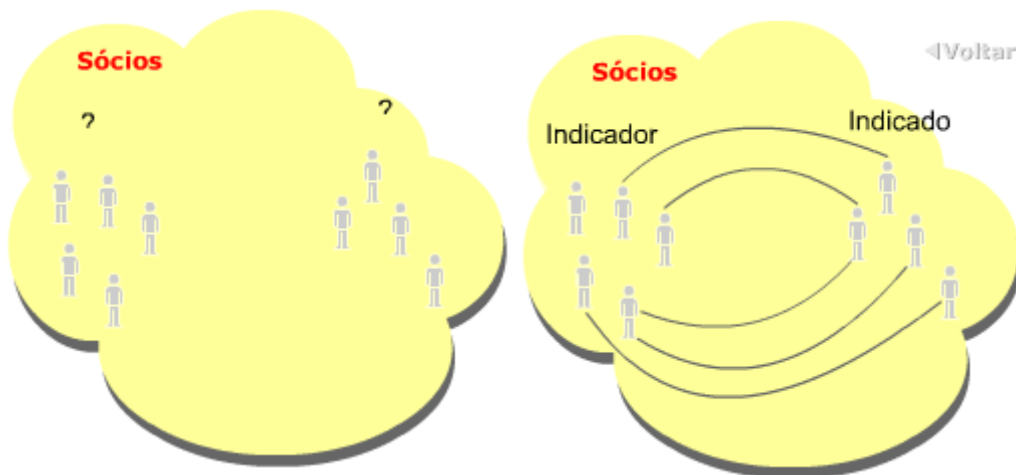
Considere agora a seguinte situação:

O Aristocrata Country Club está fazendo uma campanha para conseguir novos sócios através de indicações dos sócios atuais. Cada sócio que indicar um novo sócio ganhara uma compensação ou um prêmio por isso. O clube vai querer vincular cada sócio aquele que o indicou. Também vai querer saber que sócios um determinado sócio indicou.

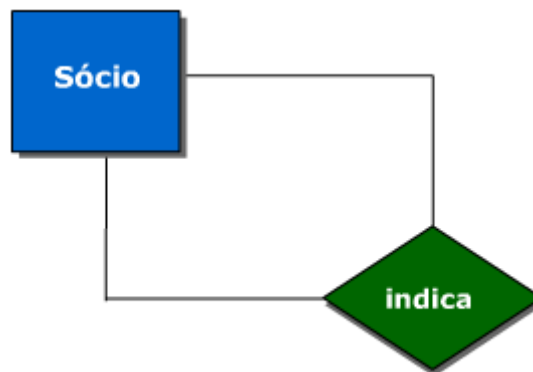
Esta situação pode ser representada graficamente da seguinte maneira:

Os vínculos formam um relacionamento entre a entidade e ela mesma, este relacionamento pode ter o nome.

Sócio indica sócio



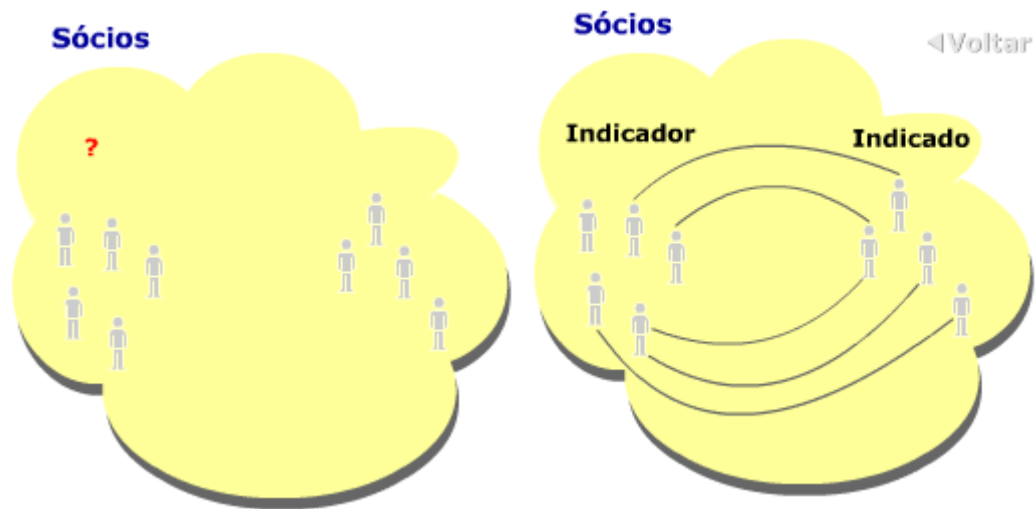
Um auto relacionamento é representado no modelo entidade-relacionamento de forma que as duas extremidades de relacionamento terminam na entidade sócio.



Papeis

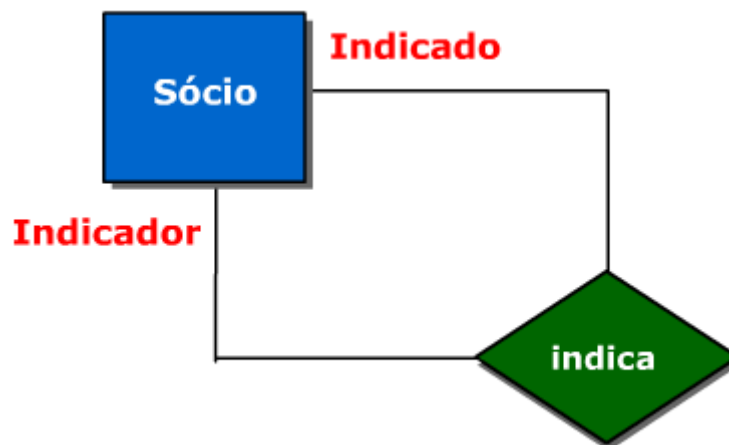
Quando temos um auto relacionamento, fica a dúvida de que papel representa cada extremidade? Quem é o sócio que indicou, e quem é o sócio que foi indicado?

Neste caso, indicamos, em cada extremidade, qual é o papel que aquele objeto está desempenhando neste relacionamento.



Nome dos papéis

Colocando o nome dos papeis no modelo entidade-relacionamento, o desenho fica assim:



Cardinalidade

Cardinalidade

Depois de dar nomes aos papeis, podemos estabelecer as cardinalidades:

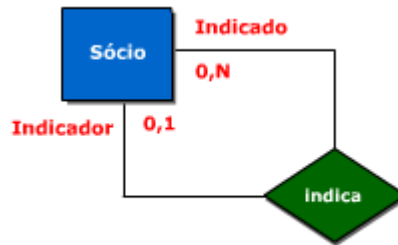
- Um sócio indicador poderá indicar zero ou mais sócios indicados.
- Um sócio pode ser indicado (ou não) por um sócio indicador

Ou então:

- Sócio indicador (0,1) indica (0,N) sócio indicado.

Modelo entidade-relacionamento

O modelo final depois de indicadas as cardinalidades, ficara assim:



Relacionamento binário

Considere o seguinte relacionamento que pode existir no modelo de dados de um colégio:



Este relacionamento indica que um determinado professor está habilitado a lecionar uma ou mais matérias oferecidas pelo colégio e que pode haver diversos professores habilitados a lecionar cada matéria.

Assim, o professor João pode estar habilitado para lecionar Matemática, Física e Química. A professora maria pode estar habilitada a lecionar Química e Biologia. O professor José está habilitado a lecionar apenas Matemática. Pode ser que, no momento, não haja nenhum professor habilitado a ensinar latim.

Matérias de um curso

No mesmo colégio, podemos ter o seguinte relacionamento:



Este relacionamento indica quais são as matérias de um curso. Um curso inclui várias matérias e uma matéria pode fazer parte de vários cursos.

Assim, o curso de informática pode incluir as matérias de tecnologia, análise de dados e análise funcional, entre outras. A matéria de tecnologia faz parte de outros cursos, além do curso de informática.

Relacionamentos inadequados

Considere agora o relacionamento que indica que um professor foi escalado para lecionar uma determinada matéria.

A solução abaixo não é uma solução adequada:



Este relacionamento pode indicar, por exemplo, que o professor João leciona Matemática. Mas em que curso?

O relacionamento seguinte também é inadequado:

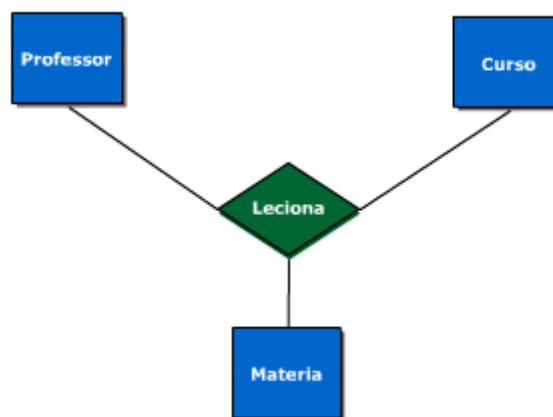


Este relacionamento pode indicar que o professor João leciona no curso de informática, mas que matéria ele leciona?

Relacionamento ternário

A solução para este problema é o chamado relacionamento ternário, que envolve três entidades:

Professor leciona matéria em um curso



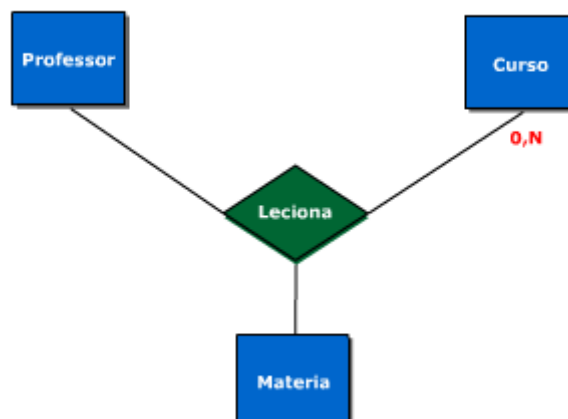
Num relacionamento ternário, as cardinalidades do relacionamento são estabelecidas da seguinte forma:

- Um determinado professor leciona uma determinada matéria em quantos cursos?

A resposta pode ser:

- De zero até muitos

Esta pergunta determina a cardinalidade da entidade curso neste relacionamento.



Cardinalidades das entidades

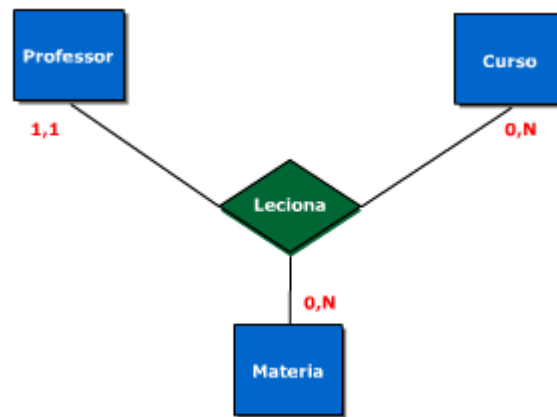
Da mesma maneira, podemos estabelecer as cardinalidades das outras entidades:

Um determinado professor pode lecionar em um determinado curso quantas matérias?

R: Zero ou muitas.

Num determinado curso, uma determinada matéria pode ser lecionada por quantos professores?

Resposta: Um e somente um.



Outros graus de relacionamento

Um relacionamento ternário envolve três entidades.

É possível encontrar relacionamentos que envolvam quatro ou mais entidades? A resposta é sim.

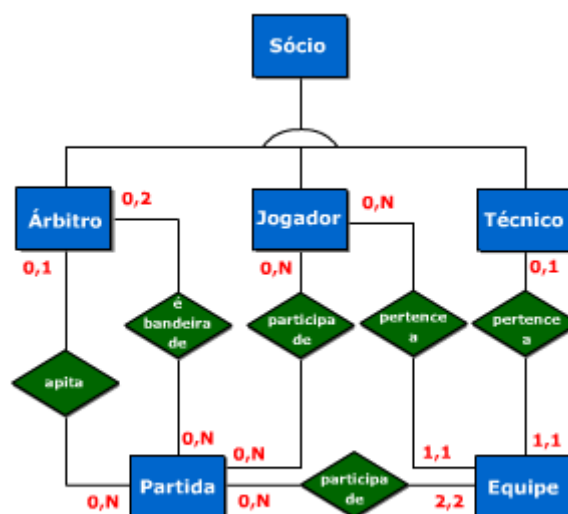
Podemos ter relacionamentos com quatro (quaternários), cinco ou mais entidades, mas eles são muito raros.

Exercício

A comissão organizadora do torneio quer estabelecer um sistema de notas pela atuação de cada jogador nas partidas em que ele participar.

Esta nota será armazenada no atributo nota pela atuação.

A que entidade pertence este atributo.

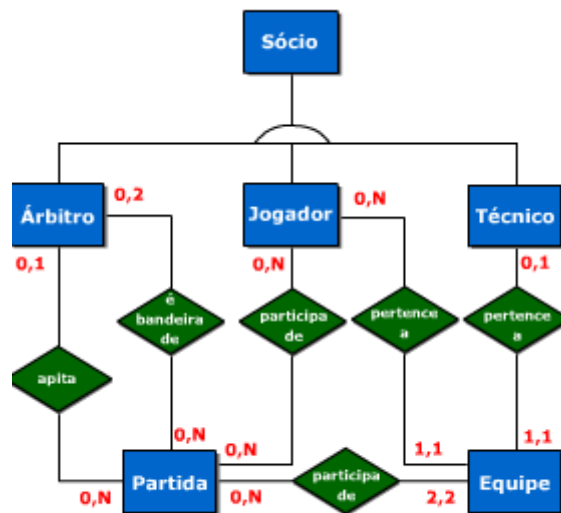


Analizando o exercício

Se você respondeu jogador, lembre-se de que haverá uma nota para este jogador para cada partida que ele disputar.

Se você respondeu partida, leve em conta que cada partida vários jogadores participam e portanto, haverá varias notas em cada partida.

Então, onde colocar este atributo?



Encontrando a resposta

A nota pela atuação do jogador em uma partida depende do jogador e da partida ao mesmo tempo.

Portanto, não pode ser atribuído nem de uma e nem de outra entidade.

Resolvemos este problema colocando este atributo no relacionamento entre jogador e partida.



Outros atributos

Da mesma forma, outros atributos deste relacionamento podem ser identificados:

- Número de gols marcados pelo jogador da partida.
- Número de faltas cometidas por um jogador em uma partida.
- Cartões recebidos por um jogador em uma partida.



Chaves

Um relacionamento não precisa ter uma chave, da mesma forma que uma entidade.

A chave do relacionamento precisa ser:

- Única
- Universal
- Imutável

A chave do relacionamento é sempre a combinação das chaves das entidades relacionadas.

Assim, se a chave da entidade jogador for número do sócio e se a chave da entidade partida for número da partida, a chave do relacionamento será:

- Número do sócio.
- Número da partida.

