

- Modelo de banco de dados é uma descrição dos tipos de informações que estão armazenadas em um banco de dados.
- Por exemplo, pode informar que o banco armazena informações sobre produtos e que, para cada produto, são armazenados seu código, preço e descrição.
- O modelo não informa **QUAIS** produtos estão armazenados, apenas que tipo de informações contém.



- Para construir um modelo de dados, usa-se uma *linguagem de modelagem de dados*.
- Existem linguagens *textuais* e linguagens *gráficas*.
- É possível descrever os modelos em diferentes níveis de abstração e com diferentes objetivos.
- Cada descrição recebe o nome de *esquema de banco de dados*.



- É uma descrição de banco de dados de forma independente de implementação num sistema de gerenciamento.
- Registra QUE dados podem aparecer no banco, mas não registra COMO estes dados estão armazenados no SGBD.

- Exemplo de um modelo conceitual textual:

### **1) Cadastro de Clientes**

Dados necessários: nome completo, tipo de pessoa (física ou jurídica), endereço, bairro, cidade, estado, telefone, email, nome de contato.

### **2) Pedido**

Dados necessários: código do produto, quantidade, código do cliente, código do vendedor.

# Exercício

Banco de Dados - modelagem



- Descreva um modelo conceitual para armazenar os dados de livros.

## Resposta (*provável*):

**Cadastro de Livros:** Título, subtítulo, autor, editora, número de páginas, preço de compra, já foi lido, ISBN, número de páginas, ano de publicação, número da edição...

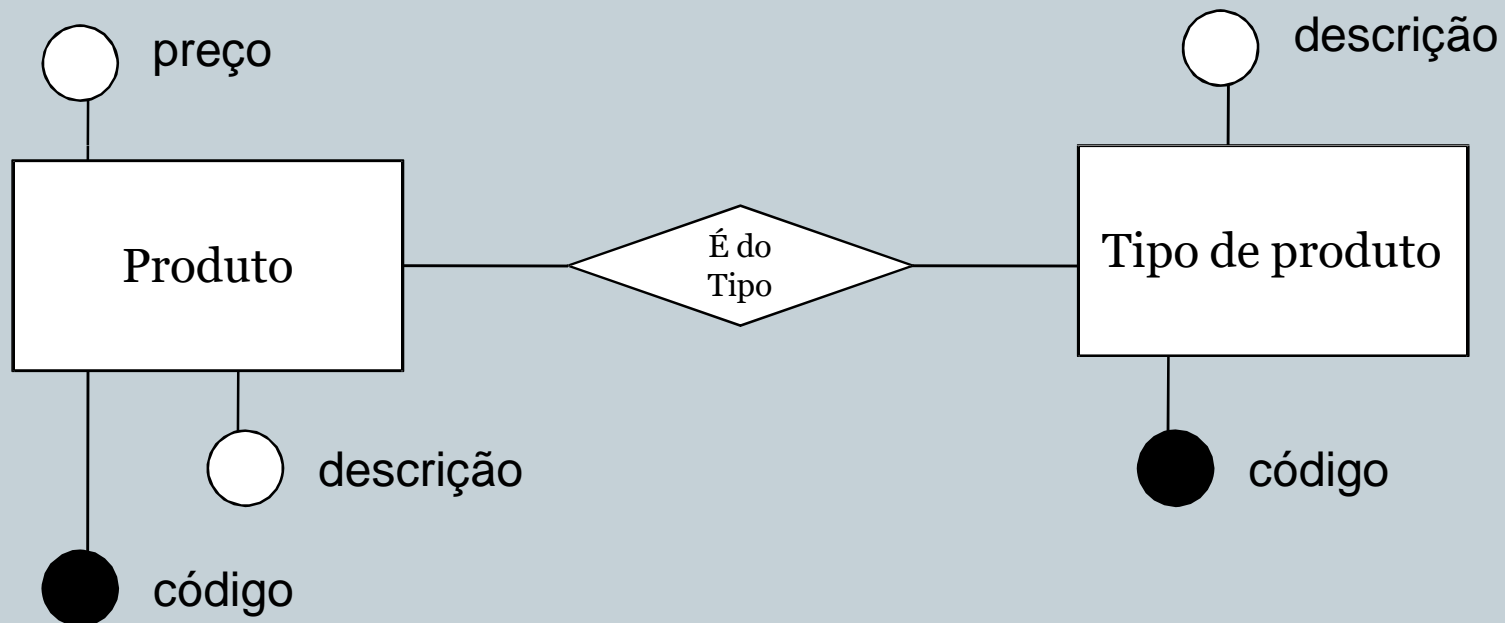
# Modelo Lógico

Banco de Dados - modelagem



- Compreende uma descrição das estruturas que serão armazenadas no banco e que resulta numa representação gráfica dos dados de uma maneira lógica, inclusive nomeando os componentes e ações que exercem uns sobre os outros.

- Exemplo de um modelo lógico





- O modelo lógico também pode ser representado assim:

TipoDeProduto (CodTipoProd, DescrTipoProd)

Produto (CodProd, DescrProd, PreçoProd, CodTipoProd)

CodTipoProd referencia TipoDeProduto





- A técnica de modelagem mais difundida é a *abordagem entidade-relacionamento (ER)*. Nesta técnica, um modelo conceitual é usualmente representado através de um diagrama, chamado *diagrama entidade-relacionamento (DER)*.
- Por enquanto iremos estudar apenas o modelo relacional, no qual os dados estão organizados em forma de tabelas.

# Modelo Físico

Banco de Dados - modelagem



- É uma descrição de um banco de dados no nível de abstração visto pelo usuário do SGBD. Assim, esse modelo depende do SGBD que está sendo usado.
- Aqui são detalhados os componentes da estrutura física do banco, como tabelas, campos, tipos de valores, índices, etc.
- Nesse estágio estamos prontos para criar o banco de dados propriamente dito, usando o SGBD preferido.

# Modelo Físico

Banco de Dados - modelagem



- Exemplo de tabelas em um BD Relacional.

## Tipo de produto

Código	Descrição
1	Computador
2	Impressora

## Produto

Código	Descrição	Preço	CódigoDoTipo
10	Desktop	1.200,00	1
20	Laptop	1.800,00	1
30	Impr. Jato Tinta	300,00	2
40	Impr. Laser	500,00	2

- Detalhamento de uma tabela

## Cadastro de Paciente

Nome do campo	Tipo de Dado	Tamanho do campo
Código do Paciente	Numérico	5 dígitos

# Modelo Entidade-Relacionamento

- **Entidade** – é um objeto ou evento do mundo real sobre o qual desejamos manter um registro.  
Ex.: Aluno, Carro, Produto, Vendedor, etc.



# Modelo Entidade-Relacionamento

- **Atributo** – é uma propriedade ou característica que descreve uma entidade. Também é chamado de campo. **Ex.:** Atributos da entidade ALUNO: nome, data de nascimento, telefone, endereço, etc.



- João Silva
- Homem
- 28 anos
- Vendedor



- Pedro Santos
- Homem
- 53 anos
- Professor

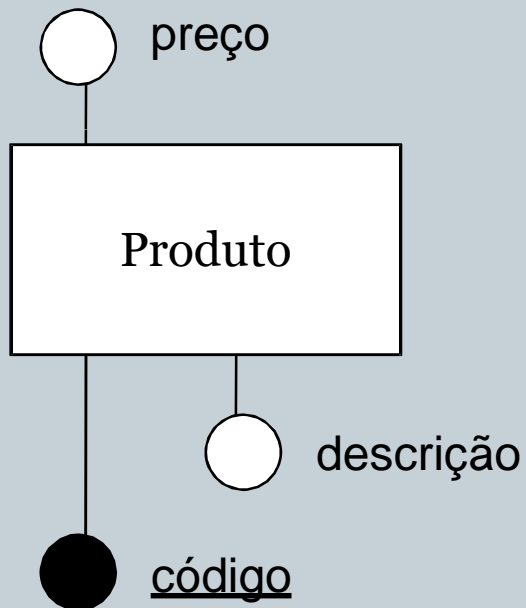
# Modelo Entidade-Relacionamento



- **Atributo Chave** – é um atributo que deve possuir um *valor único* em todo o conjunto de entidades. Este atributo é usado para identificar unicamente um registro da tabela.
- Ex.: Matrícula, CPF, código, Renavam, Chassi...
- Diferenciamos um atributo chave dos demais atributos colocando um \* (asterisco) antes do nome do atributo ou sublinhando este.

# Modelo Entidade-Relacionamento

- Representamos uma **entidade** nos diagramas E-R através de um retângulo.



OU

Produto
*código
descrição
preço



# Relacionamentos

---



- No mundo real as entidades nunca estão sozinhas; normalmente estão associadas entre si.
- Reconhecer e registrar as associações entre entidades fornece uma descrição muito mais rica do ambiente.

# Relacionamentos

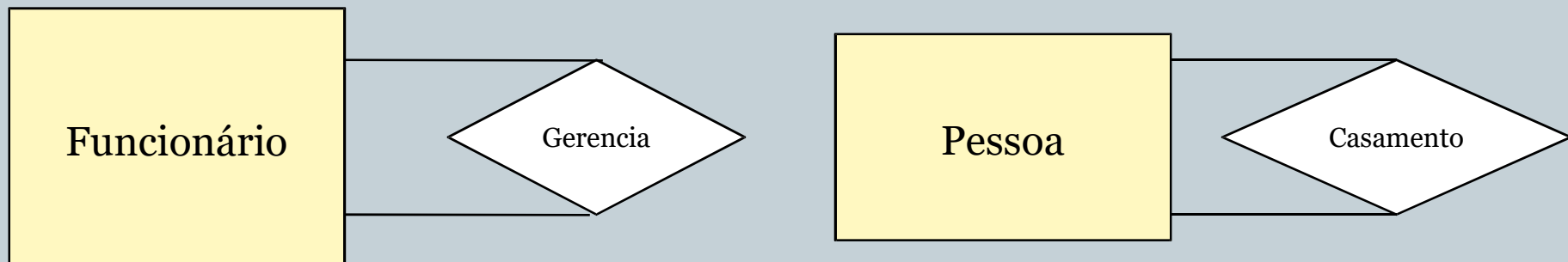


- **Relacionamento** – é uma relação entre uma, duas ou várias entidades. Geralmente associamos através da ação (verbo) entre as entidades.

**Ex.:**        Pai – possui – Filho  
                  Cliente – realiza – Pedido  
                  Vendedor – vende – Produto

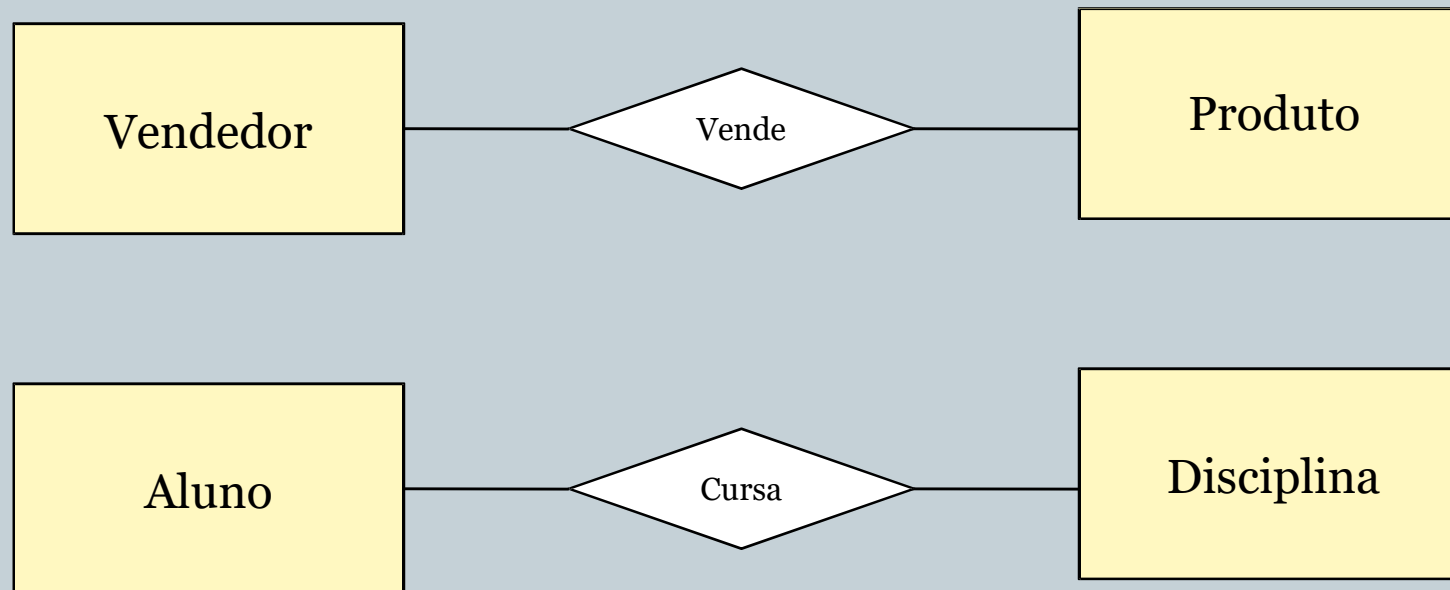
# Grau do Relacionamento

- **Grau do relacionamento** – é a quantidade de entidades que estão ligadas ao relacionamento.
- **Relacionamento unário** (grau 1) – uma entidade se relaciona com ela mesma.



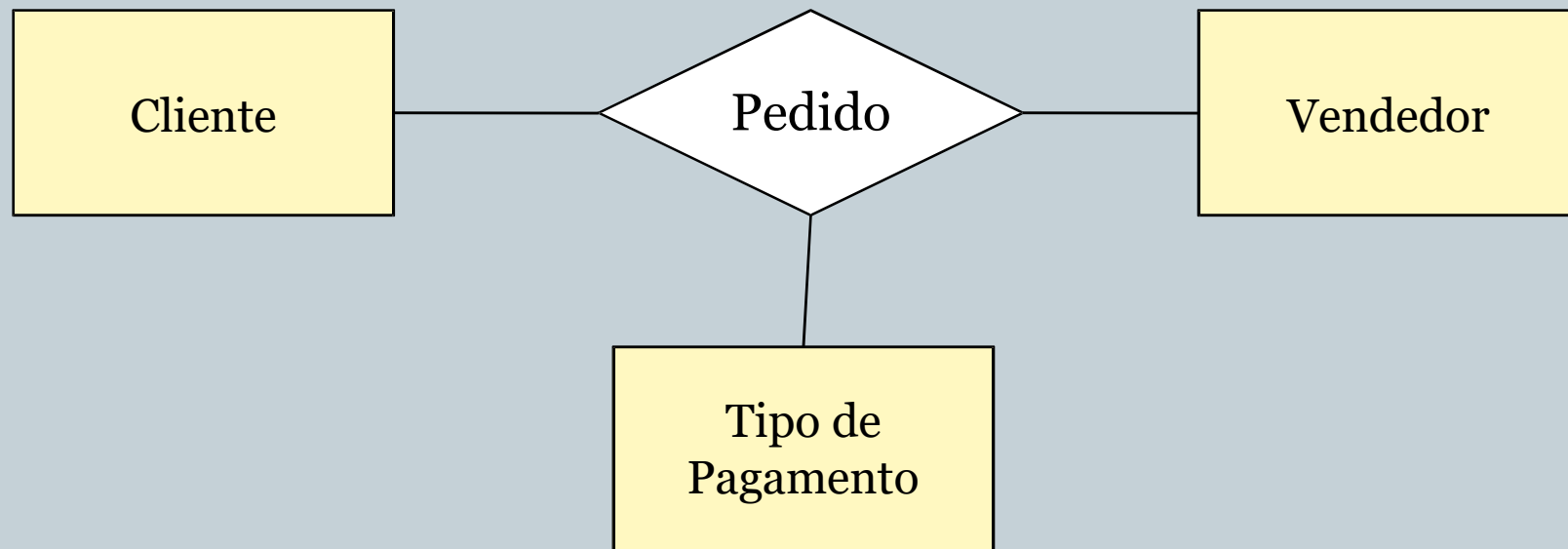
# Grau do Relacionamento

- **Relacionamento binário** (grau 2) – é um relacionamento que liga **dois** tipos diferentes de entidades. É o mais comum dos tipos de relacionamentos.



# Grau do Relacionamento

- **Relacionamento ternário** (grau 3) – é um relacionamento em que três entidades estão interligadas por um mesmo relacionamento.



# Grau do Relacionamento



- Outros graus de relacionamentos também podem ser usados (quaternário, grau 5, etc...).

# Cardinalidade



- **Cardinalidade (máxima)** – define a quantidade de ocorrências de uma entidade que poderá estar associada a outra entidade.
- Ex.: Um vendedor pode vender apenas um tipo de produto? Ou dois? Ou três?
- Um produto pode ser vendido por apenas um vendedor, ou por todos?

# Cardinalidade



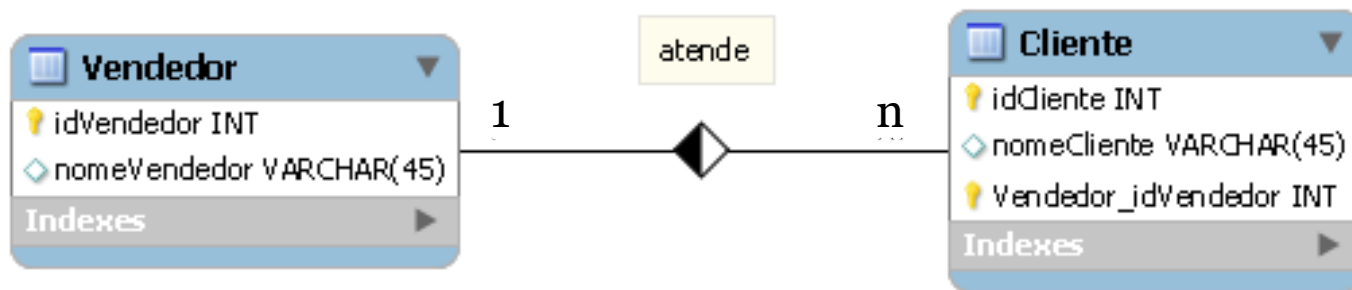
- **Relacionamento binário Um-para-Um (1:1)** - Indica que uma ocorrência da entidade A pode se relacionar exclusivamente com uma ocorrência da entidade B e vice versa.
- **Ex.:** Um vendedor ocupa um único escritório e um escritório pode ser ocupado por um único vendedor.





# Cardinalidade

- **Relacionamento binário Um-para-Muitos (1:n)** – uma ocorrência da entidade A pode se relacionar com várias ocorrências da entidade B, porém o inverso não é permitido.
- **Ex.** Um vendedor atende muitos clientes. Porém, cada cliente tem um vendedor específico.



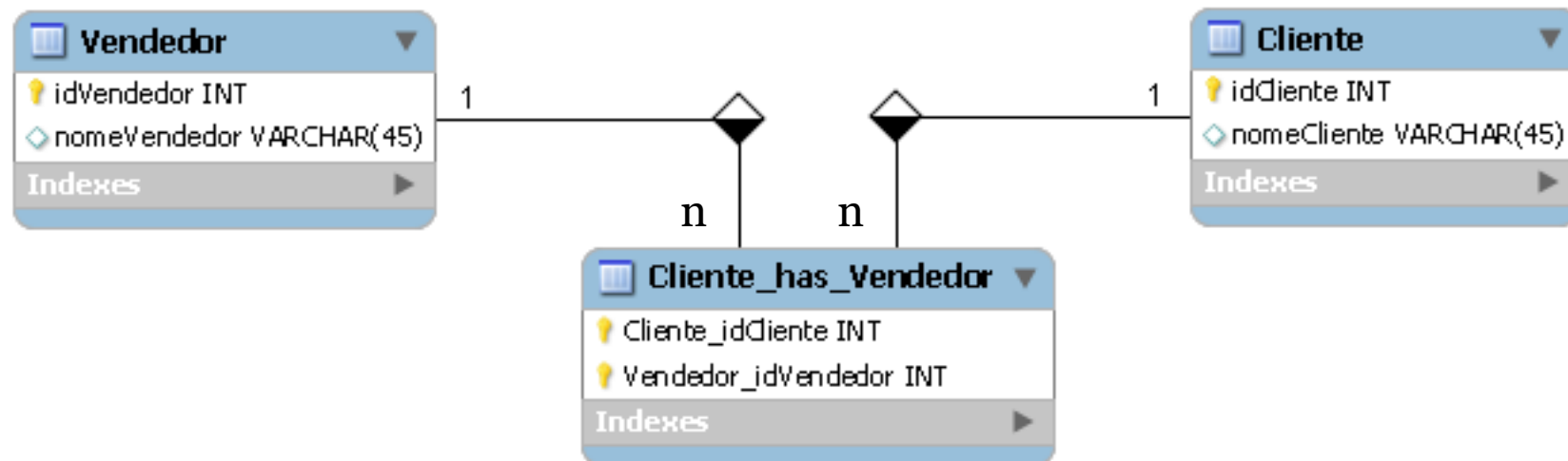
# Cardinalidade



- **Rel. binário Muitos-para-Muitos (n:m)** – uma ocorrência da entidade A pode se relacionar com muitas ocorrências da unidade B e vice versa.
- **Ex.:** Um vendedor atende muitos clientes, e um cliente pode ser atendido por diversos vendedores.

# Cardinalidade

- Na prática, o relacionamento **n:m** é dividido em **duas relações 1:n** e uma nova entidade é criada para representar o relacionamento.



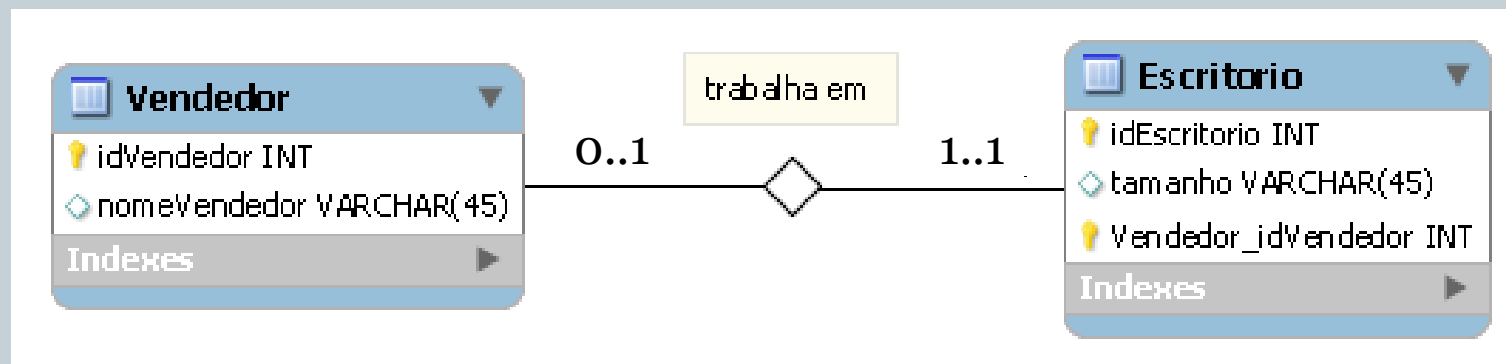
# Cardinalidade



- **Cardinalidade (mínima)** – define o número mínimo de ocorrências de entidade que precisam estar associadas a outra entidade (em caráter *obrigatório*).
- Só consideramos duas cardinalidades mínimas: 0 e 1.
- Escreve-se: 0..1 1..1 0..n 1..n 0..\* 1..\* etc...

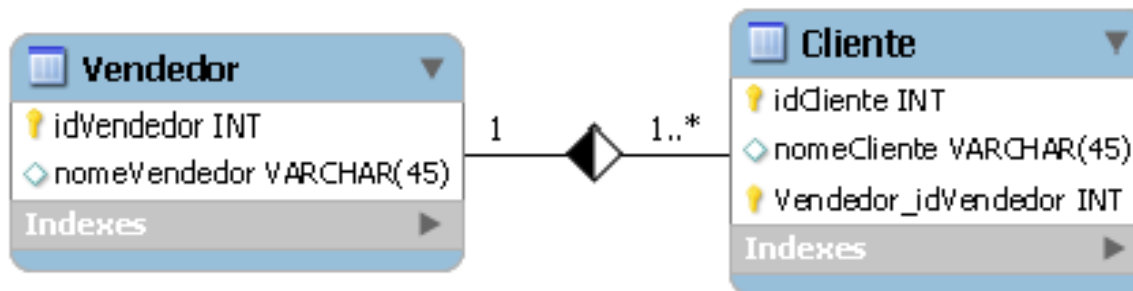
# Cardinalidade

- Ex.: Um vendedor ocupa um único escritório, porém é obrigatório que ele tenha um escritório. (Lê-se no mínimo Um, no máximo Um).
- Um escritório pode ser ocupado por um único vendedor, porém pode ser que a sala esteja vazia, ainda sem vendedor. (Lê-se no mínimo Zero, no máximo Um).

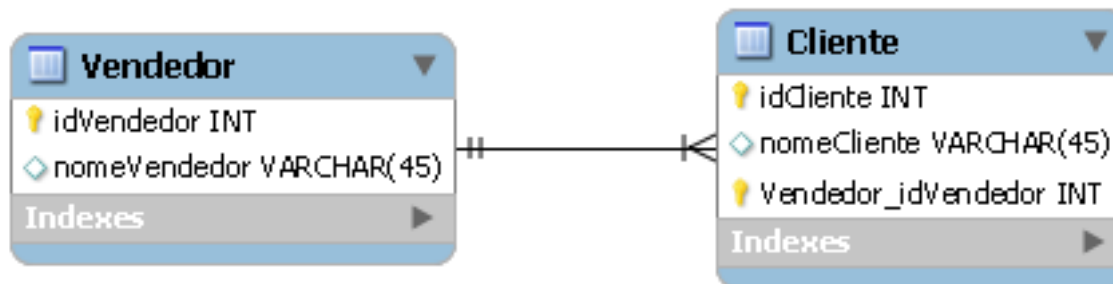


# Formas de representação

- Existe uma variedade enorme de representações gráficas para o modelo entidade relacionamento.

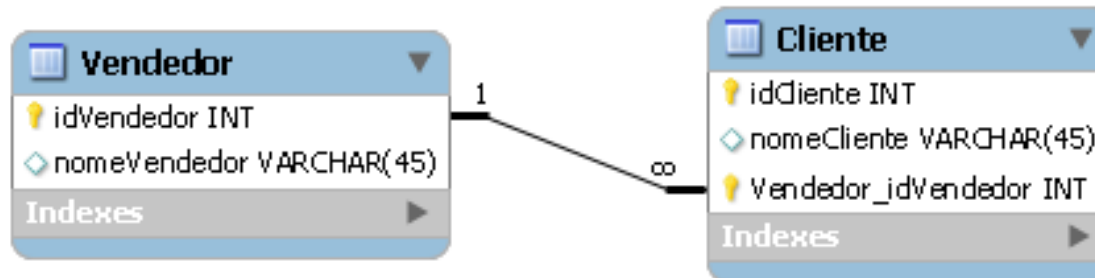


**CLÁSSICO**

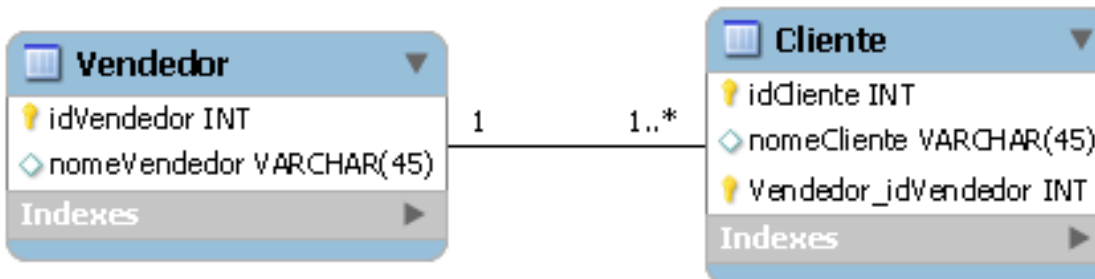


**PÉ DE GALINHA**

# Formas de representação



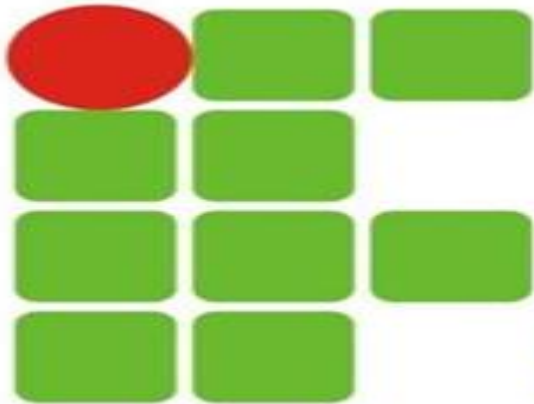
**COLUNAS  
CONECTADAS**



**UML**

- E diversas outras. Escolha a forma que preferir.

# Agradecimentos e Reconhecimentos



**INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA**  
RIO GRANDE DO NORTE  
Campus Mossoró

Curso: Técnico em Informática (Integrado)

Disciplina: Banco de Dados

Prof. Abrahão Lopes

[abrahamo.lopes@ifrn.edu.br](mailto:abrahamo.lopes@ifrn.edu.br)



# Referências



- ALVES, W. P. *Fundamentos de Bancos de Dados*. Érica, 2004
- GILLENSON, Mark L. *Fundamentos de Sistemas de Gerência de Banco de Dados*. LTC, 2006.
- HEUSER, Carlos Alberto. *Projeto de Banco de Dados*. Sagra Luzzatto, 2004.
- TEOREY, Toby J. *Projeto e modelagem de banco de dados*. Elsevier, 2007.