

## Sumário

Banco de Dados Físico .....	2
Conceitos de banco de dados.....	2
Os principais bancos de dados no mercado atualmente:.....	3
Modelagem Física .....	3
Modelo de Negócio: Clínica Veterinária.....	3
Modelagem Física em MS Access .....	4
Definição de Tipos de Dados em MS Access:.....	6
Lista dos Tipos de Dados em Access: .....	8
Considerações sobre tipagem de campos: .....	12
Algumas propriedades relevantes a determinados tipos de dados .....	13
Texto.....	13
Data e hora .....	13
Unidade Monetária .....	14
Índices.....	14
Número .....	16
Alterando o tipo de controle .....	17
Preenchimento das tabelas em MS Access .....	21
Gerenciamento de registros da tabela .....	22
Navegação de registros:.....	22
Gerenciamento de dados da tabela .....	23
Exercício:.....	25
Modelo de Negócio: Oficina Mecânica .....	25
Modelo Entidade-Relacionamento: .....	25
Modelo Lógico-Relacional .....	25

## Modelagem Física de Banco de Dados

**Competências:** Organizar dados coletados de acordo com as ferramentas de gerenciamento e Selecionar ferramentas para manipulação de dados; **Habilidades:** Utilizar um ambiente para manipulação de dados no diverso modelo de SGBD (Sistemas Gerenciadores de Bancos de Dados); **Bases Tecnológicas:** Ambientes/ferramentas de gerenciamento de bancos de dados. MS Access.

### BANCO DE DADOS FÍSICO

**Dados** são fragmentos de informação que são processados para gerar **informações**. As informações, por sua vez, ao serem tratadas e agrupadas geram **conhecimento** conforme Figura 1 a seguir.

A estrutura básica de um **banco de dados** é a **tabela**; As tabelas são organizadas em **linhas** e **colunas**, a intersecção de uma linha e uma coluna forma uma **célula**, que é o suporte para cada dado da tabela.

NumMatricula	Nome	Endereco	Telefone	DtInscricao
1	Thamires Honorata	Rua Cinco	(11) 4578-5474	23/8/2008
2	Tauana de Camargo	Rua Seis	(11) 4254-1444	30/10/2008
3	Viviane Aparecida	Rua Sete	(11) 4578-5414	23/6/2008
4	Paulo Henrique	Rua Oito	(11) 4125-4784	27/12/2008
5	Sergio da Cunha	Rua Nove	(11) 5544-8552	13/4/2008

Figura 1 - Relação Dado, Informação e Conhecimento.

Os meta-dados são os dados que referenciam outros dados, ou seja os nomes das tabelas, dos campos, do banco de dados, etc. Observe a definição de dado segundo o mini dicionário escolar Aurélio:

**Dado: 8. Inform.** Elemento de informação, em forma apropriada para armazenamento, processamento ou transmissão por meios automáticos.

**Informação: 4. Inform.** Conhecimento extraído dos dados. **5. Inform.** Resumo dos dados.

### CONCEITOS DE BANCO DE DADOS

Definição de banco de dados segundo o mini dicionário escolar Aurélio:

**Banco de dados. 1. Inform.** Conjunto de **dados**, **organizados** por categorias, de modo a **facilitar a pesquisa, comparação e atualização** das informações; base de dados. **2. Programa** para uso e controle de um banco de dados (1).

## ***Os principais bancos de dados no mercado atualmente:***

- 🖥 Oracle da Oracle;
- 🖥 SQL Server e MS Access da Microsoft;
- 🖥 MySQL e PostgreSQL Código Fonte Aberto;
- 🖥 Interbase e Firebird da Borland;
- 🖥 DB2 da IBM, etc

## **MODELAGEM FÍSICA**

**Objetivo:** A partir de um **modelo de negócio** modelado através do **Modelo Conceitual, Lógico e do MER**, criar um **Modelo Físico** de banco de dados capaz de implementar, através de um SGBDR, um banco de dados que atenda “satisfatoriamente” as necessidades do negócio.

Para obter o modelo físico, siga os passos abaixo:

1º **Definir o SGBD** que será usado, (neste curso, definiremos o uso do SGBD **Access**, “se é que podemos chamar o Access de SGBD!”).

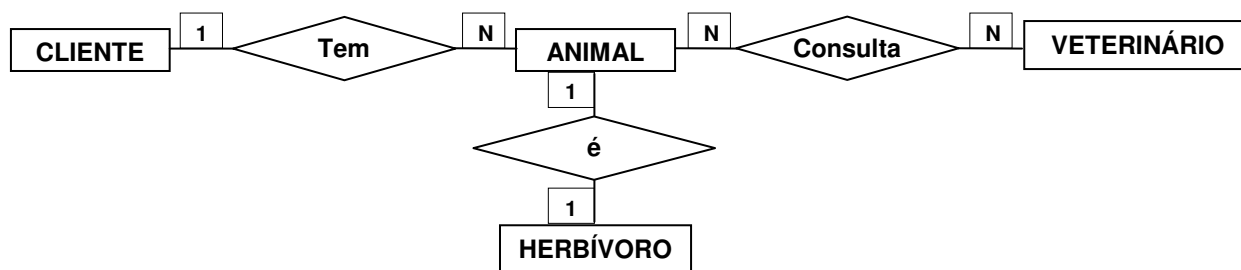
2º Com base nos **atributos** das **entidades** encontradas nos modelos definir os **campos** das **tabelas** e qual será o **tipo de dado** a ser usado para cada um.

**Obs:** A definição do tipo de dado a ser armazenado em cada campo da tabela depende necessariamente do SGBD e do modelo de negócio e, pode estabelecer um **critério de integridade** para os dados contidos no campo.

Tomaremos como exemplo o modelo de negócio a seguir, pois ele já está modelado através do **MER** e do **Modelo Lógico-Relacional** para que possamos implementar fisicamente o banco de dados.

## ***Modelo de Negócio: Clínica Veterinária***

### **Modelo Entidade-Relacionamento:**



**Figura 2 - MER**

**Modelo Lógico-Relacional:**

ENTIDADE	ATRIBUTOS	RELACIONAMENTO
VETERINARIO	*CRV Nome Endereco Celular #CPF	com Animal 1:N Parcial
ANIMAL	*CodAnimal <b>CodCliente</b> Nome Tipo Raca Idade Alergico	com Veterinário 1:N Total com Cliente 1:1 Total com Carnívoro 1:1 Parcial com Herbívoros 1:1 Parcial
HERBIVORO	* <b>CodAnimal</b> Altura Peso	com Animal 1:1 Total
CLIENTE	*CodCliente Nome Endereco Telefone Celular #CPF	com Animal 1:N Total

RELACIONAMENTO	ATRIBUTOS
Consulta	*CodConsulta <b>CodAnimal</b> <b>CRV</b> DataConsulta HoraConsulta ValorConsulta Diagnostico

**Tabela 1 - Modelo Lógico-Relacional**

**Obs:** Para preencher o banco de dados com dados de teste válidos, recomendamos o acesso ao site <http://www.saudeanimal.com.br/index.htm> que é uma excelente fonte de informações sobre animais.

**MODELAGEM FÍSICA EM MS ACCESS**

Para construir o banco de dados em Access, baseado no modelo de negócios demonstrado anteriormente, execute os passos a seguir:

1. Carregue o MS Access e no **painel de tarefas** que surgir do lado direito, clique em **Criar um arquivo novo...** conforme Figura 3.

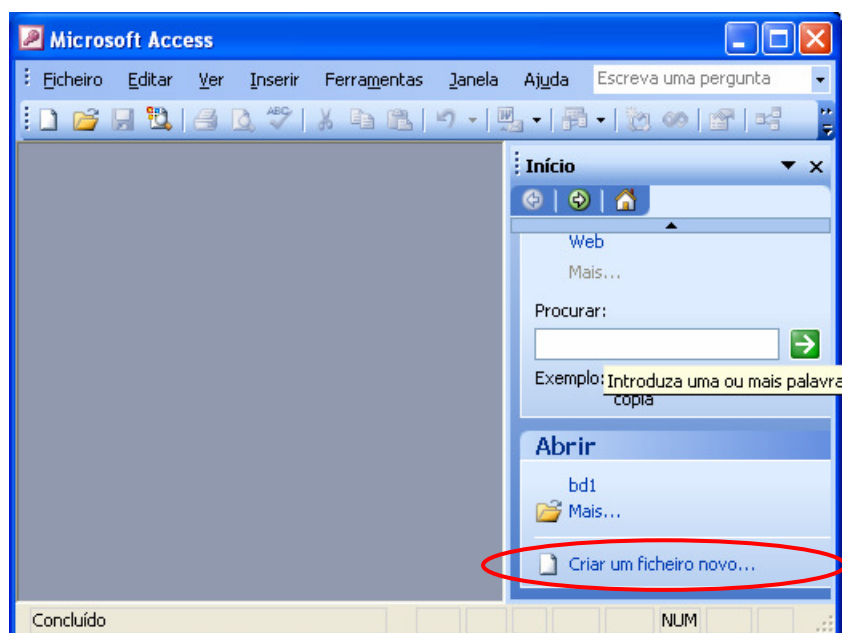


Figura 3 - Iniciando o MS Access

2. O painel de tarefas muda e permite que seja escolhida uma das várias opções de Bancos de Dados existentes, escolha **Banco de Dados vazio...** conforme Figura 4 a seguir:

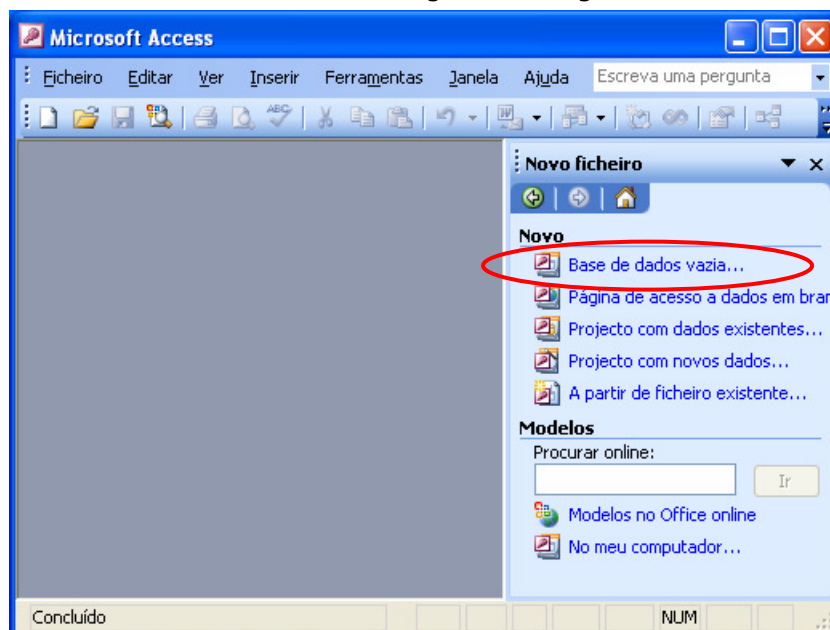


Figura 4 - Painel de tarefas: Destaque para a opção Base de dados vazia...

3. Defina o **nome do banco de dados** e **onde ele deve ser armazenado** e clique em **criar**.

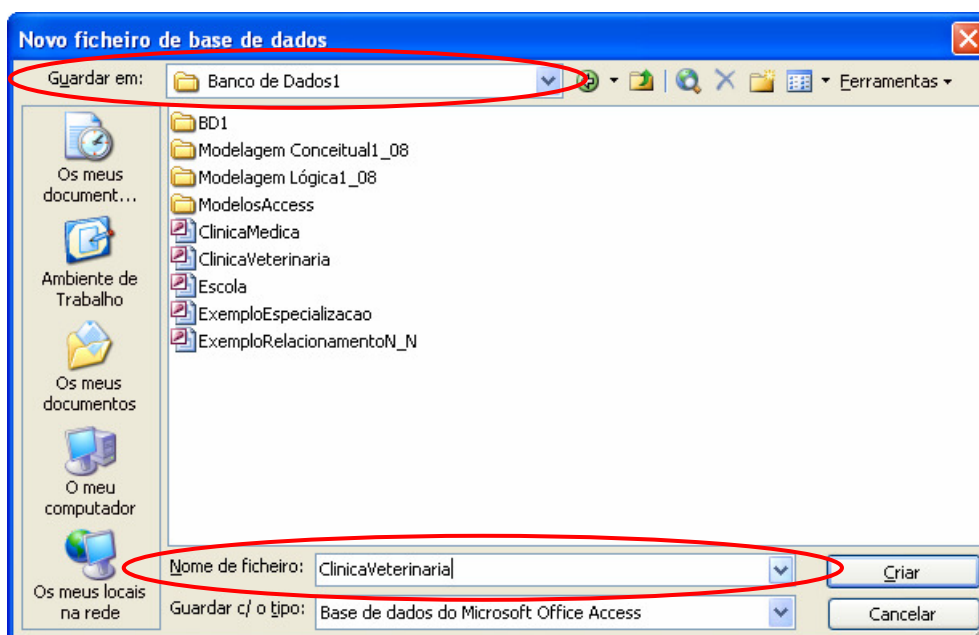


Figura 5 - Definição de Local e Nome para o Banco de Dados a ser criado.

4. O banco de dados já está criado, mas para que ele sirva para armazenar os dados é necessário escolher a opção **Tabelas** na barra de **objetos** do lado esquerdo da janela do banco de dados e, entre as opções apresentadas no conteúdo escolha: **Criar tabela no modo estrutura...** para criar a primeira tabela **com base nas entidades** identificadas no modelo lógico-relacional Tabela 1 anterior.

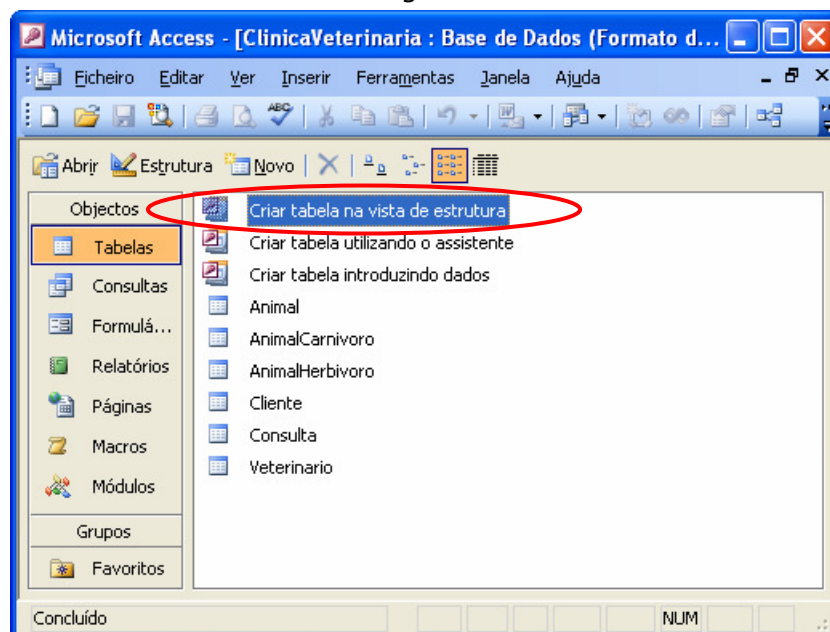


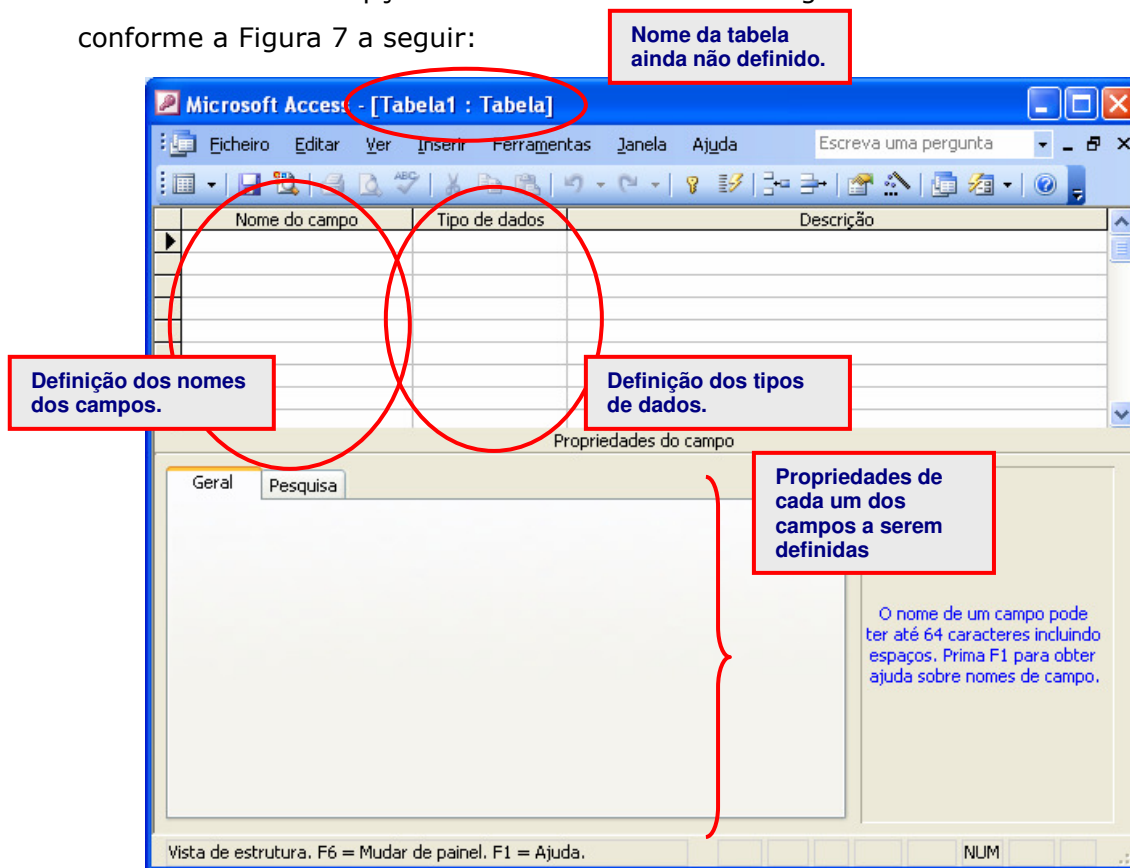
Figura 6 - Objeto Tabela: Permite criar uma tabela nova.

## Definição de Tipos de Dados em MS Access:

Para criar a tabela, que é a **entidade**, identificada no nosso modelo, é necessário criarmos antes os **campos**, que são, os atributos da **entidade**.

A primeira entidade a ser criada é a **Veterinário** (poderia ser outra...).

Ao clicar na opção criar tabela em modo design a tela do MS Access surge conforme a Figura 7 a seguir:



**Figura 7 - Tela para criar a estrutura da tabela**

Devemos portanto começar com a criação dos campos da tabela **veterinário**, um a um:

O **nome do campo** é a **primeira** coisa a ser definida e deve ser copiado da modelagem lógica, com base nos nomes dos atributos.

O **tipo de dado** é a **segunda** coisa a ser definida e para escolher adequadamente o tipo de dado para o campo a ser criado é necessário observar:

- 📁 Entre os tipos oferecidos pelo SGBD que tipo de dado (Texto, Número, DataHora, etc) será armazenado no campo a ser modelado;
- 📁 Quanto espaço será necessário para armazenar os dados do campo? 10, 20 ou 30 caracteres? Qual o tamanho do dado em bytes? Quantas casas decimais, etc.
- 📁 Será realizado algum tipo de cálculo com o dado armazenado? Sim ou não? Se sim os dados serão do tipo número, senão serão do tipo texto.
- 📁 Quais e quantas regras de integridade de dados serão impostas para o campo a ser criado? Deve ser preenchido? Qual o limite do campo? Deve ter um conjunto preestabelecido? Etc...



## Lista dos Tipos de Dados em Access:

### Tipos de Dados:

Tipo	Descrição	Tamanho
Texto	(Padrão) Texto ou combinação de texto e números que não exigem cálculo, por exemplo número de telefone.	De 0 a 255 caracteres ou o tamanho estabelecido na Propriedade tamanho do campo.
Memo	Texto longo ou combinação de texto e número.	Até 65.535 caracteres.
Número	Dado numérico, usado em cálculos matemático para definir melhor o tipo de dado especifique melhor o tipo de dado na propriedade Tamanho do Campo.	1, 2, 4, ou 8 bytes (16 bytes se a propriedade Tipo de Campo for do tipo ID de replicação).
Data/hora	Data e hora valor para anos de 100 a 9999.	8 bytes.
Moeda	Valor moeda e dado numérico são usados em cálculo matemático envolvendo dados com uma ou quatro casas decimais. Sua precisão é de 15 dígitos a esquerda do separador decimal e 4 dígitos a direita.	8 bytes.
Numeração automática	Seqüência única (incrementado por 1) número ou número aleatório inserido automaticamente pelo Microsoft Access sempre que um novo registro é adicionado à tabela.	4 bytes (16 bytes se a propriedade Tamanho do Campo for ID de replicação).
Sim/Não	Valores Sim e Não são campos que contem apenas um dos dois valores (Sim/Não, Verdadeiro/Falso, ou Ligado/Desligado).	1 bit.
Objecto OLE	Um objeto OLE (como uma planilha do Microsoft Excel, um documento do Microsoft Word, gráficos, sons, ou outro dado binário) que podem ser lincados ou vinculados a uma tabela do Microsoft Access.	Até 1 gigabyte (limitado apenas pelo espaço em disco)
Hyperlink	Texto ou combinação de texto e número armazenados como texto e usado como endereço de hyperlink. <i>Caminho UNC de um arquivo;</i> <i>Caminho URL para um site ou e-mail na Web;</i>	Pode conter em média 64.000 caracteres.
assistente de pesquisa...	Cria um campo que permite que o usuário escolha um valor a partir de outra tabela ou de uma lista de valores usando uma caixa de lista ou uma caixa de combinação. Clicando nesta opção o assistente de pesquisa será inicializado e pesquisará um campo. Após encerrar o assistente o Microsoft Access atribuirá o tipo de dado ao campo com base nos valores selecionados no assistente.	O mesmo tamanho de uma chave primária, normalmente 4 bytes.

Tabela 2 - Tipos de dados para os campos em Access.



## Tipo de dado numérico

Tipos	Descrição	Precisão decimal	Tamanho armazenado
Byte	Armazena números de 0 a 255 (não fracionados).	Nenhuma	1 byte
Decimal	Armazena números de $-10^{38}-1$ até $10^{38}-1$ . Armazena números de $-10^{28}-1$ até $10^{28}-1$	28	12bytes
Inteiro	Armazena números de -32,768 a 32,767 (não fracionados).	Nenhuma	2 bytes
Inteiro Longo	(Padrão) Armazena números de -2.147.483.648 a 2.147.483.647 (não fracionados).	Nenhuma	4 bytes
Simples	Armazena números de -3.402823E38 até -1.401298E-45 para valores negativos. E de 1.401298E-45 a 3.402823E38 para valores positivos.	7	4 bytes
Duplo	Armazena números de -1.79769313486231E308 a -4.94065645841247E-324 para valores negativos e de 4.94065645841247E-324 a 1.79769313486231E308 para valores positivos.	15	8 bytes
ID de replicação	Identificador único.		

Tabela 3 - Lista de tipos de dados numéricos.

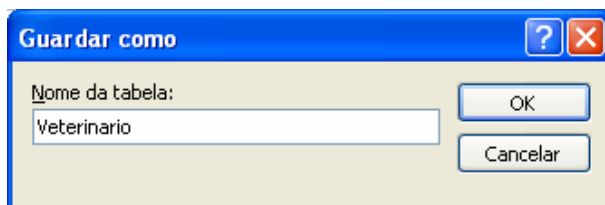
Cada campo da tabela a ser criada precisará ser analisado com cuidado para que os **tipos de dados** de cada um deles proporcionem ao usuário o suporte exato para os dados que ele necessita obter e a melhor performance possível, no nosso caso usaremos o MER e o Modelo Lógico-Relacional criado anteriormente para orientar a definição dos tipos de dados na Tabela 4 a seguir:

## Tabela: Veterinario

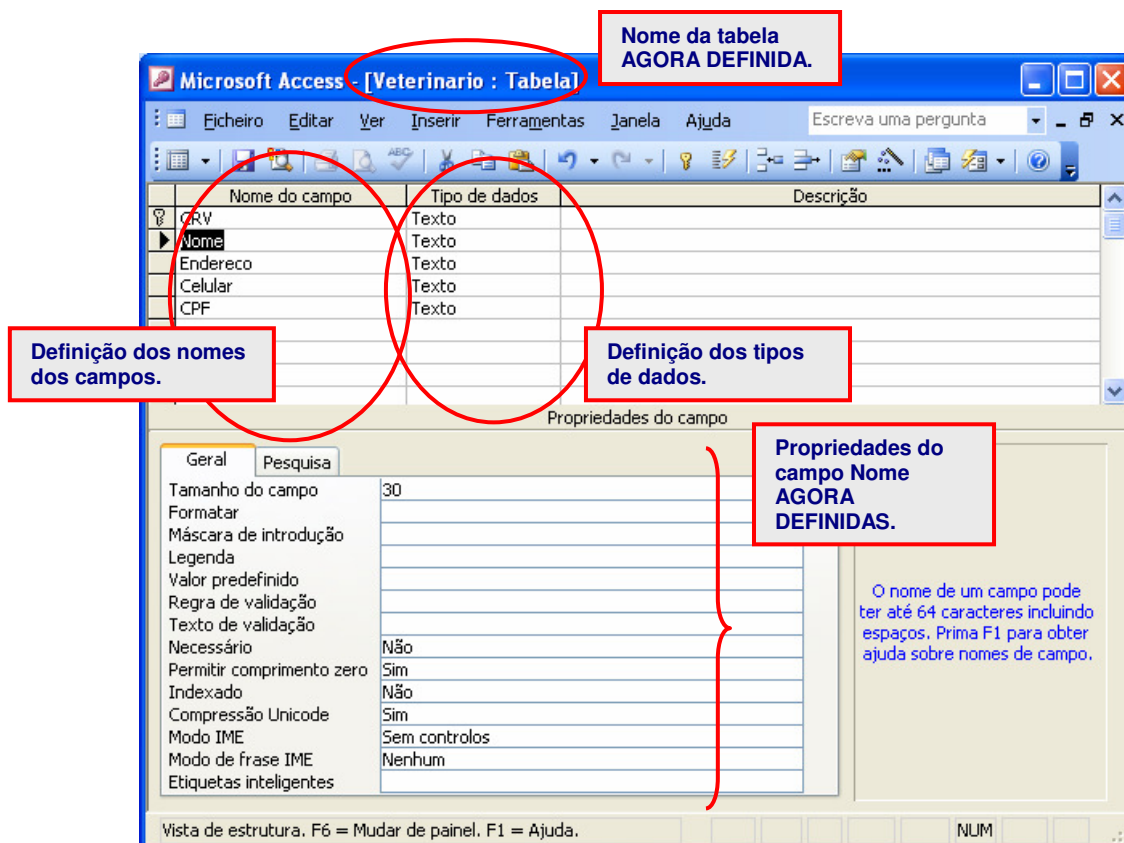
Nome do Campo	Tipo de Dado	Propriedade	Chave Primária
CRV	Texto	Tamanho 6 Máscara 0000\00	Sim
Nome	Texto	Tamanho 30	
Endereco	Texto	Tamanho 30	
Celular	Texto	Tamanho 11 Máscara \0"xx"00") "0000\0000	
CPF	Texto	Tamanho 11 Máscara 000.000.000\00 Indexado Sim (Duplicação não autorizada) Requerido Sim	

Tabela 4 - Tabela veterinário modelada para a modelagem física segundo as regras de negócio.

Ao final, clique no disquete da barra de ferramentas padrão para salvar a tabela criada e defina o seu nome como **Veterinario** conforme a Figura 8 a seguir:

**Figura 8- Caixa de salvamento da tabela**

A tabela veterinário criada ficará conforme a Figura 9 a seguir:

**Figura 9 - Tabela Veterinário definida e salva dentro do banco de dados Clínica Veterinária**

**Obs:** Evite o uso de **espaços** em branco, **caracteres especiais** como **cedilha** e **acentuação**, entre os nomes de **campos** e de **tabelas**

**Obs2:** Todos os **campos que não serão calculados**, mas conterão números (CPF, RG, Telefone, etc) devem ser do **tipo Texto**, pois:

- ☐ Economiza espaço no armazenamento dos dados;
- ☐ Permite impor integridade no campo através da máscara;

Portanto, **a menos que os dados a serem armazenados sejam usados como dados para cálculo**, devem ser armazenados como tipo **Texto**. Repita o processo de criação de tabelas nas tabelas a seguir.

**Tabela: Animal**

Nome do Campo	Tipo de Dado	Propriedade	Chave Primária
CodAnimal	Numeração automática	<b>Propriedades definidas automaticamente.</b>	Sim
CodCliente	Número	<b>Tamanho do Campo</b> Número inteiro longo	
Nome	Texto	<b>Tamanho</b> 30	
Tipo	Texto	<b>Tamanho</b> 10	
Raca	Texto	<b>Tamanho</b> 10	
Idade	Número	<b>Tamanho do Campo</b> Byte	
Alergico	Sim/Não		

**Tabela: Herbívoro**

Nome do Campo	Tipo de Dado	Propriedade	Chave Primária
CodAnimal	Numero	<b>Tamanho do Campo</b> Número inteiro longo	Sim
AlturaM	Número	<b>Tamanho do campo</b> Decimal <b>Formato</b> Padrão <b>Escala</b> 2 <b>Precisão</b> 4	
PesoKg	Número	<b>Tamanho do campo</b> Decimal <b>Formato</b> Padrão <b>Escala</b> 2 <b>Precisão</b> 8	

**Tabela: Cliente**

Nome do Campo	Tipo de Dado	Propriedade	Chave Primária
CodCliente	Numeração automática	<b>Propriedades definidas automaticamente.</b>	Sim
Nome	Texto	<b>Tamanho</b> 30	
Endereco	Texto	<b>Tamanho</b> 30	
Telefone	Texto	<b>Tamanho</b> 11 <b>Máscara</b> \ (0"xx"00") "9000\ -0000	
Celular	Texto	<b>Tamanho</b> 11 <b>Máscara</b> \ (0"xx"00") "0000\ -0000	
CPF	Texto	<b>Tamanho</b> 11 <b>Máscara</b> 000.000.000\ -00 <b>Indexado</b> Sim (Duplicação não autorizada) <b>Requerido</b> Sim	

**Tabela: Consulta**

Nome do Campo	Tipo de Dado	Propriedade	Chave Primária
CodConsulta	Numeração automática	<b>Propriedades definidas automaticamente.</b>	Sim
CodAnimal	Número	<b>Tamanho do Campo</b> Número inteiro longo	
CRV	Texto	<b>Tamanho</b> 6 <b>Máscara</b> 0000\ -00	
DataConsulta	Data/Hora	<b>Formato</b> Data abreviada <b>Máscara</b> 00/00/00	
HoraConsulta	Data/Hora	<b>Formato</b> Hora abreviada <b>Máscara</b> 00:00	
ValorConsulta	Moeda	<b>Formato</b> Moeda	
Diagnostico	Memo		

Finalmente, o banco de dados a ser implementado terá suas tabelas definidas conforme a Figura 10 a seguir:

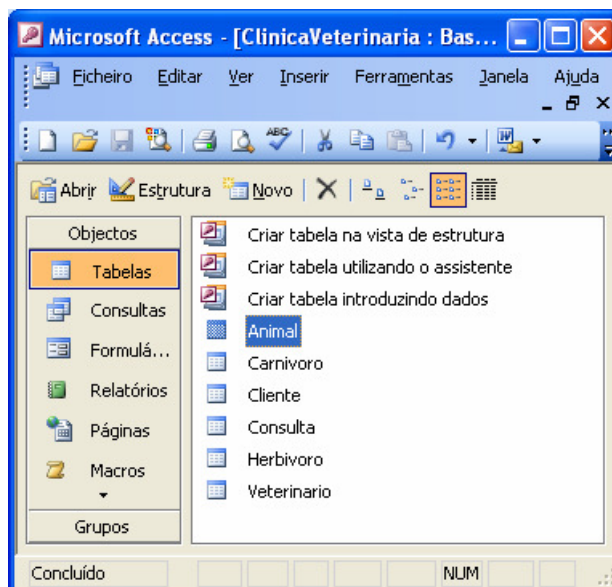


Figura 10 - Tabelas criadas para o banco de dados Clínica Veterinária.

### Considerações sobre tipagem de campos:

Para criar uma tabela com base em um MER é preciso que:

- Para cada **Atributo** da **Entidade** exista **um campo** na tabela a ser criada e recomenda-se que estes **nomes de campos** estejam apenas com a **primeira letra maiúscula**, assim como os nomes compostos (**DataConsulta**, **Diagnostico**, etc.);
- Para a transição dos Atributos das Entidades para a sua construção em forma de campos de tabelas aconselha-se **não usar acentuação, cedilha, espaço** ou qualquer outro **caractere especial**.
- **Deverá haver** um campo que será definido como **chave primária em cada tabela**, (isso geralmente é definido em um dos processos de modelagem lógica marcando-os com asterísco), e será usado para identificação única de cada um dos registros da tabela, caso nenhum campo seja definido o próprio Access informa que é necessária uma chave primária e propõe a criação de uma;
- Campos chave primária do tipo (IDCliente ou CodigoCliente ou CodCliente), normalmente são campos criados na modelagem lógica pela falta de uma chave candidata apropriada. Esses campos não fazem parte dos **atributos nativos** da tabela, tendo sido originados a partir da necessidade de criar um campo para identificar cada registro de maneira única, portanto, o tipo do dado atribuído a este campo será **Numeração Automática** em todos os casos neste curso e **não** haverá a necessidade de **alterar as propriedades** do campo.
- Para cada nome de entidade será criada uma tabela de igual nome;

## ***Algumas propriedades relevantes a determinados tipos de dados***

### **Texto**

Os campos do tipo texto devem ter ao menos a propriedade **tamanho do campo** definida. Essa propriedade deverá ser estabelecida de acordo com a capacidade do administrador de banco de dados de prever o número de caracteres a serem inseridos no campo.

### **Formato**

> [**NomeCor**] usado para obter uma formatação de cor e um padrão de entrada de dados com todos os caracteres maiúsculos, é um recurso superficial mas que pode facilitar a inserção dos dados e agilizar o trabalho do usuário que irá manipular o sistema.

### **Máscara de entrada**

Para agilizar o trabalho do usuário do sistema e se certificar de que os dados que serão inseridos estarão corretos (integridade do campo) usa-se a máscara de entrada, no nosso exemplo o caractere **0 exige** que o dado seja do **tipo número** e **exige** que ele **seja digitado**, isto é, se o usuário esquecer de digitar ele terá uma mensagem de erro e/ou um beep de aviso sonoro do sistema, se digitar outro caractere que não seja um número, o banco de dados simplesmente irá ignorar a digitação e emitir um beep.

### **Data e hora**

Campos que contem data ou hora ou qualquer valor numérico que possam causar dúvidas ao serem preenchidos pelo usuário devem ter a sua propriedade máscara de entrada definida, pois, um padrão com uma quantidade de dígitos pode ser definida pelo administrador do banco de dados mas não está necessariamente clara para o usuário que pode querer preencher uma data, por exemplo, assim: **29 jan. 08**, ou assim: **29-jan-08**, ou assim: **29/1/08**, etc. Neste caso é obvio que é necessário estabelecer um padrão. A máscara de entrada serve para isso.

### **Formato**

Por outro lado a definição do formato permitido para a inserção de data e hora irá definir a forma como o valor será exibido, as possibilidades são variadas, recomenda-se que o administrador do banco de dados (o profissional que está

modelando o banco) defina a melhor maneira de formatar o banco. Neste curso o formato mais recomendado será **Data Abreviada**.

## Unidade Monetária

Apesar do valor monetário também poder ter alguma variação no seu padrão de preenchimento, **NÃO deve ser inserida máscara de entrada para valores monetários**, o access já controla a entrada pelo padrão monetário estabelecido pelo sistema operacional.

Segue uma tabela com **alguns** caracteres que podem ser usados como máscara de entrada, o tipo de dado esperado para cada caractere e se o caractere é requerido ou não, isto é, se o usuário pode deixar de digitá-lo.

Caractere	Tipo de dado	Caractere Requerido
0	Número	Sim
9	Número	Não
#	Qualquer caractere ou espaço Sinal de + e – permitido	Não
L	Texto	Sim
?	Texto	Não
A	Letra ou dígito numérico	Sim
a	Letra ou dígito numérico	Não
&	Qualquer caractere ou espaço	Sim
C	Qualquer caractere ou espaço	Não
>	Caracteres à direita convertidos para maiúsculo.	
<	Caracteres à direita convertidos para minúsculo.	

Tabela 5 - Lista de caracteres usados em máscaras de entrada.

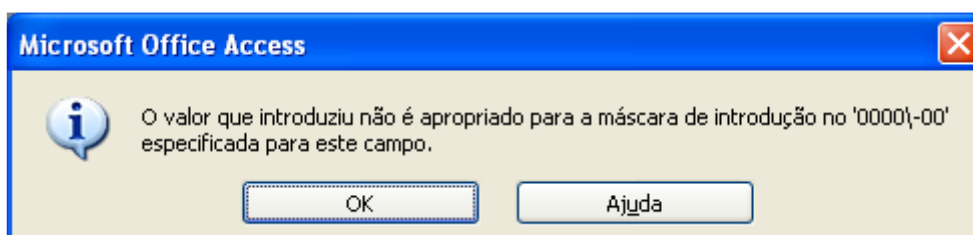


Figura 11 - Mensagem de erro gerada pela Mascara de Entrada de Dados

## Índices

### Indexado

Certamente aquele que conhece a modelagem lógica de banco de dados irá se lembrar da definição de **índice** e da sua funcionalidade no contexto de um banco de dados de um sistema de informação, neste caso, para fins didáticos, estamos usando **todos os campos definidos como chave candidata** (QUE NÃO FOREM PROMOVIDOS A CHAVES PRIMÁRIAS), isto é, **marcados** na modelagem lógica **com** um símbolo **tralha** (#), **como índices** porque estes campos contemplam as regras de integridade de identidade, portanto serão campos que facilitarão a busca de

registros nas tabelas, mesmo não tendo sido usados como chave primária em primeiro momento.

A ferramenta Índices a esquerda da ferramenta Chave primária (Figura 12) na barra de ferramentas padrão permite administrar os índices usados na tabela.

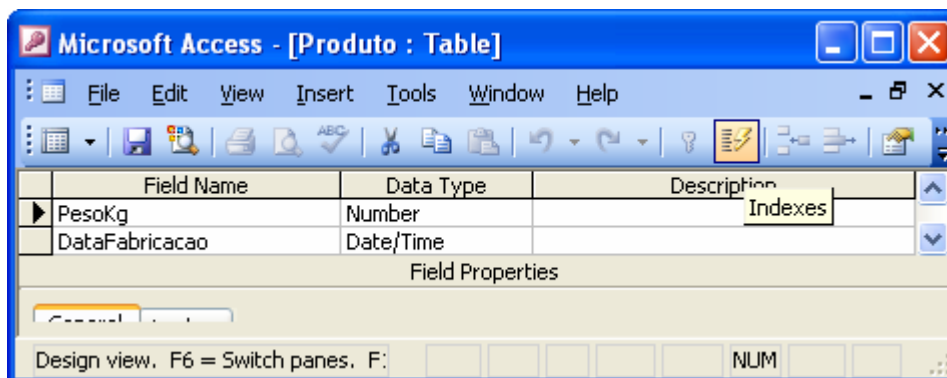


Figura 12 - Ferramenta Índices da barra de ferramentas padrão.

Em modelos reais talvez **nem todo o campo** que contempla a regra de integridade de identidade, (marcado como **chave candidata**) **seja** um **índice**, porém **para** o nosso **uso neste curso** de banco de dados **todo campo marcado como chave candidata será um índice** e terá marcada na propriedade indexado: **Sim (duplicação não autorizada)**.

Na prática o que se vê é o administrador do banco de dados criando índices com os nomes das pessoas, sobrenomes, etc. Neste caso os nomes e sobrenomes se repetem, por isso a **duplicação** de um índice pode ser **autorizada**. Essa prática é comum e definida pela regra de negócio, que no nosso caso optamos por **não definir índices de forma aleatória**.

## Requerido

Um campo requerido é um campo que deve ser preenchido com algum dado, não pode conter valor NULL ao ser gravado na tabela. Se lembrarmos as regras de integridade de identidade vamos observar que essa é uma das regras que os campos **chaves candidatas** contemplam naturalmente, isto é, não podem conter valores NULL. Neste caso a propriedade **requerido** de todos os **campos** que estiverem **marcados com tralha** (E NÃO ESTIVEREM MARCADOS COM ASTERISCO) deverá ser **sim**.



## Permitir comprimento zero

A propriedade permitir comprimento zero é usada para evitar que campos do tipo Texto, Memo e Hiperlink sejam preenchidos com " " que corresponde a uma estring de comprimento zero, ao invés de NULL.

Evitar este tipo de preenchimento pode determinar a maneira como os dados serão consultados posteriormente.

Recomenda-se neste curso não permitir comprimento zero em nenhuma hipótese, assim é garantido que mesmo os campos que não estejam preenchidos contenham valores NULL.

## Número

Poderíamos abordar uma série de detalhes em relação aos tipos numéricos subdivididos na sua propriedade **Tamanho do Campo**, porém vamos tratar apenas alguns detalhes essenciais:

### Números com casas decimais (DECIMAL, SIMPLES E DUPLO):

Todos os número com casas decimais aqui citados permitem, através da propriedade **casas decimais**, definir o número de casas decimais que se deseja exibir no campo, a propriedade padrão Auto permite que as casas decimais sejam exibidas de acordo com a maneira como foram inseridas (omitindo os zeros a direita) conforme Figura 13 a seguir.

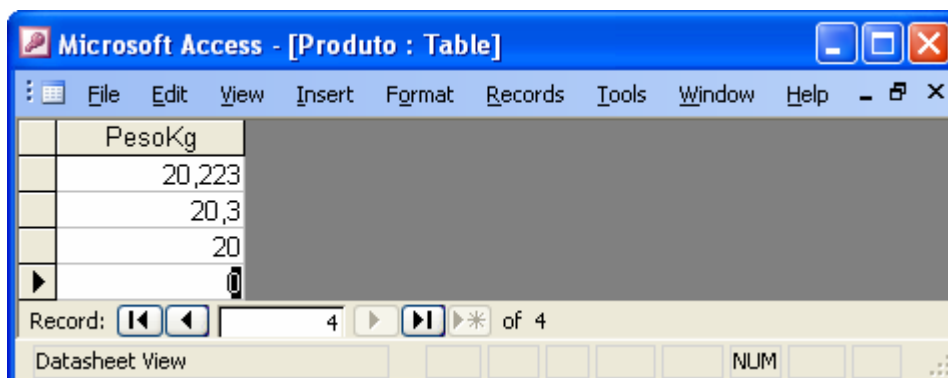


Figura 13 - Exemplo de campo com o Tipo de dado: Número; Tamanho do campo: Simples.

Quanto **mais casas decimais**, obviamente, **mais espaço o campo ira consumir** ao armazenar os dados.

Quanto **mais casas decimais**, **mais preciso será o número** armazenado.

O **Simples** permite um número de **casas decimais mais limitado**, ver Tabela 3, portanto **menos** preciso.

O **Duplo** permite um número de **casas decimais menos limitado**, ver Tabela 3, portanto **mais preciso**.

A propriedade tamanho do campo **Decimal** permite que o usuário possa variar entre o **Simples** e o **Duplo** definindo a precisão de número de casas decimais que deseja armazenar através da propriedade **escala**.

**Obs:** A propriedade **precisão** (exclusiva do tamanho **Decimal**) permite ao usuário definir o número de dígitos que se deseja armazenar no campo, tanto a direita quanto a esquerda do separador decimal, o que significa que, para um número cuja propriedade **escala** (também exclusiva do tamanho **Decimal**) seja muito grande (muitos dígitos após o separador **decimal**) a propriedade **precisão** pode ter que ser alterada.

**Obs2:** A propriedade **formato** permite definir o formato do número que será apresentado, isto é, com símbolos de moeda, percentagem, científico, etc e normalmente é usado para porcentagem e formatos com separador de milhar que é a propriedade formato **Padrão**.

**Obs3:** Para valores monetários use o tipo de dado unidade monetária, que já vem pré configurado com todas as propriedades necessárias.

### ***Alterando o tipo de controle***

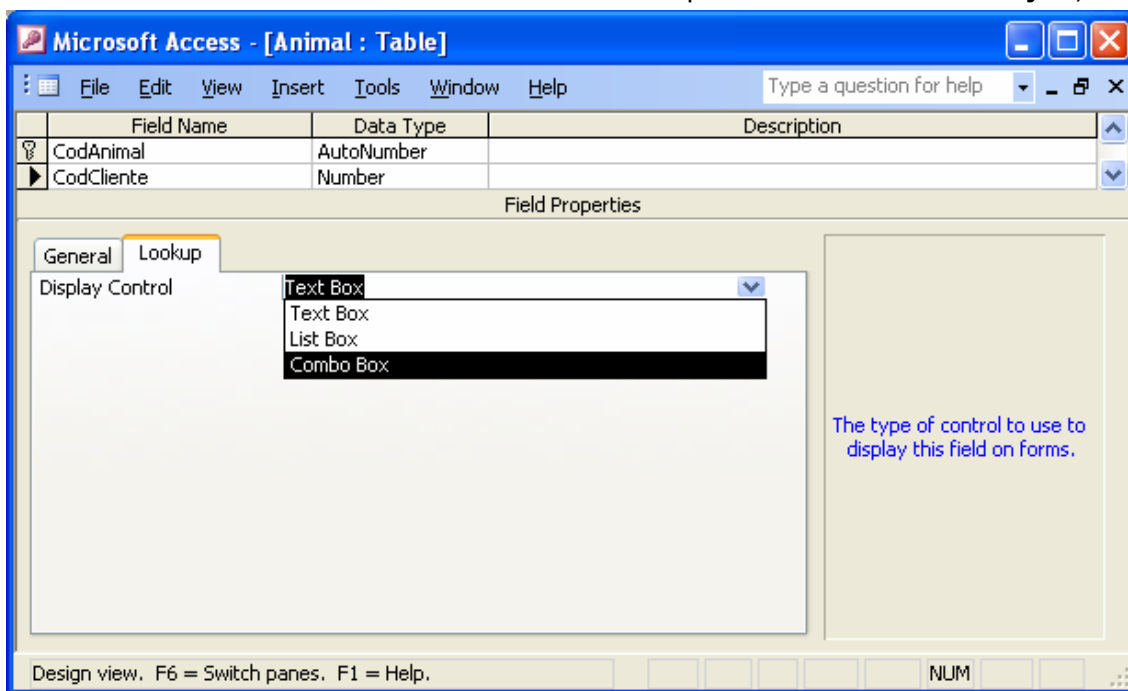
O usuário de um sistema de informação preenche um campo do banco de dados, normalmente, através de uma caixa de texto, porém existem outros tipos de controle que podem ser usados para facilitar o preenchimento de campos, principalmente os campos que possuem um conjunto de valores possíveis mais limitado.

**Por exemplo:** Um campo que seja chave estrangeira pode ser preenchido apenas com um valor igual ao da chave primária relacionada ou com um valor nulo, portanto é possível evitar que o usuário preencha errado o campo usando um valor diferente através da implementação da caixa de combinação conforme o exemplo a seguir.

Neste caso o uso de um controle do tipo caixa de combinação (ComboBox) seria o mais adequado, pois assim o usuário ficaria limitado a preencher o campo apenas com algum valor da caixa de combinação. Para ilustrar este recurso vamos supor a criação de uma caixa de combinação para o preenchimento do campo **CodCliente** da tabela **Animal**, que **pode ser preenchido** apenas com os valores do campo **CodCliente** da tabela **Cliente** (Ver MER: Figura 2 e Modelo Lógico-Relacional: Tabela 1).

Neste caso, os passos para a criação da caixa de combinação são:

1. Posicione o cursor no campo **chave estrangeira** (CodCliente da tabela Animal, por exemplo);
2. Clique na região **Propriedades** na guia **Pesquisa** e altere a opção **Exibir controle:** de *Caixa de Texto* para **Caixa de Combinação**;



**Figura 14 - Definindo o tipo de controle a ser exibido (Caixa de Combinação).**

3. A opção **Tipo de Origem da Linha** terá o valor **Tabela/Consulta**, isso indica que o valor a ser usado para preencher a chave estrangeira será fornecido por uma tabela ou uma consulta<sup>1</sup>.
4. Na opção **Origem da Linha** o administrador do banco de dados está definindo melhor qual é o nome da tabela ou da consulta que possui o campo com os dados que estarão disponíveis na chave primária.

<sup>1</sup> Objeto do banco de dados a ser criado a partir do resumo de uma tabela.

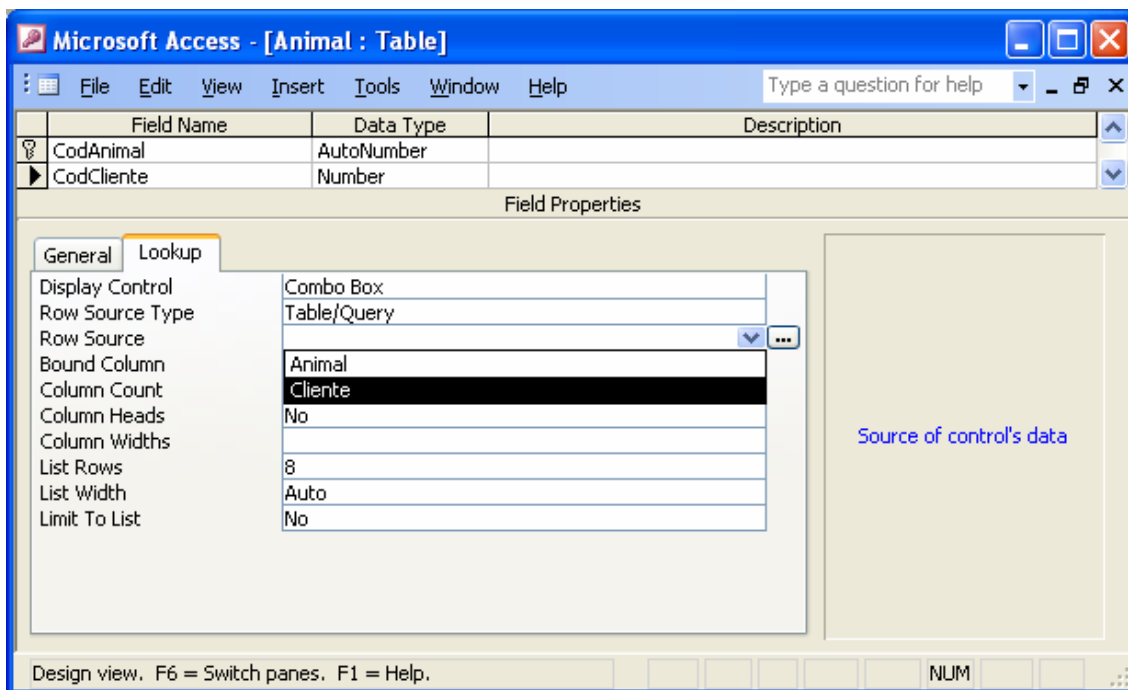


Figura 15 - Definição da Origem da Linha (Tabela Cliente).

5. Na opção **Coluna Acoplada** o administrador do banco de dados irá definir **a coluna que será usada para alimentar a caixa de combinação** a ser criada, no caso, sempre será a **chave primária** da outra tabela.

**Obs:** É recomendável que a chave primária seja sempre o primeiro campo em qualquer tabela, se essa regra tiver sido executada corretamente o valor da coluna acoplada sempre será **1**.

6. Na opção **Número de Colunas** será definido o número de colunas que a caixa de combinação poderá exibir ao ser manipulada pelo usuário, **normalmente mais de uma coluna é recomendável** pois isso facilitará a escolha que o usuário irá fazer ao preencher o campo com o auxílio da caixa de combinação.

**Obs:** É natural que, neste momento, o administrador do banco de dados esteja forçado a exibir campos que não gostaria ou a reorganizar os campos para que sejam exibidos apenas os campos interessantes para a decisão do usuário na hora de preencher o registro, mas, nos próximos capítulos, veremos como a construção de consultas facilitam e melhoram essa etapa da criação da caixa de combinação.

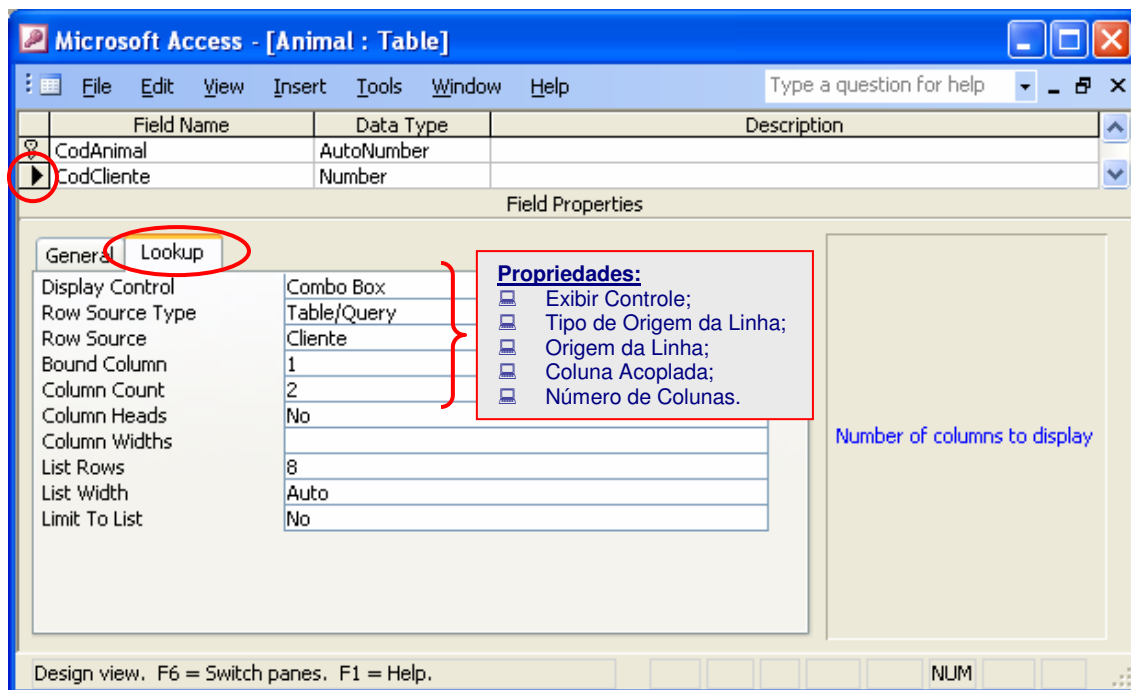


Figura 16 - Guia Pesquisa das Propriedades do campo CodCliente (Chave Estrangeira) Completa.

Veja o exemplo do preenchimento do campo **Código do Cliente** a partir da caixa de combinação.

**Obs:** Um campo **chave estrangeira** nunca terá um valor **0** pois o campo relacionado a ele é necessariamente uma **chave primária**, e não faria sentido se esse tipo de chave fosse definida com o valor **0** (Exemplo: Código do Cliente = 0), neste caso, a propriedade valor padrão de **todos os campos chave estrangeira** do tipo número **devem ter o seu valor alterado para "NULL"** (apenas delete o **0** "zero"!).

Veja a seguir um exemplo do uso da caixa de combinação para o preenchimento do registro de um animal na clínica veterinária, vamos supor que um dos animais da Sra. Maria está doente.

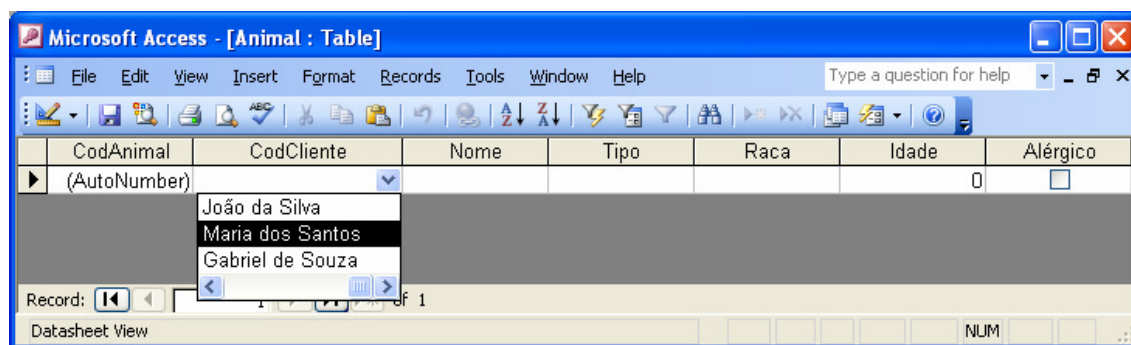
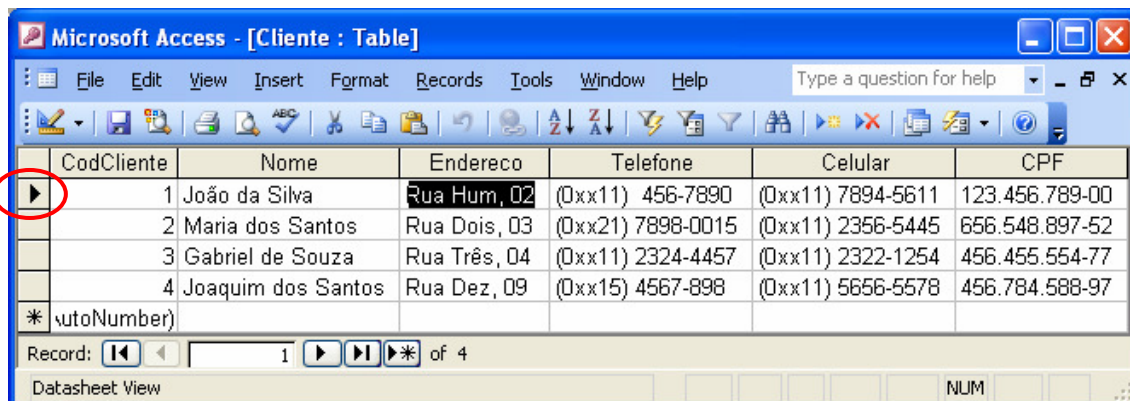


Figura 17 - Uso da Caixa de Combinação para facilitar o preenchimento de um campo (Chave Estrangeira).

## Preenchimento das tabelas em MS Access

Para preencher a tabela é necessário seguir alguma sistemática para evitar erros e compreender o funcionamento do SGBD.



The screenshot shows the Microsoft Access interface with a table named 'Cliente'. The table has six columns: CodCliente, Nome, Endereco, Telefone, Celular, and CPF. The first record is highlighted with a cursor pointing to the 'CodCliente' field. The record number '1' is shown in the status bar.

CodCliente	Nome	Endereco	Telefone	Celular	CPF
1	João da Silva	Rua Hum, 02	(0xx11) 456-7890	(0xx11) 7894-5611	123.456.789-00
2	Maria dos Santos	Rua Dois, 03	(0xx21) 7898-0015	(0xx11) 2356-5445	656.548.897-52
3	Gabriel de Souza	Rua Três, 04	(0xx11) 2324-4457	(0xx11) 2322-1254	456.455.554-77
4	Joaquim dos Santos	Rua Dez, 09	(0xx15) 4567-898	(0xx11) 5656-5578	456.784.588-97

Figura 18 - Tabela Cliente do banco de dados Clínica Veterinária criado em Access (Cursor indicando a posição do registro em destaque).

As tabelas do banco de dados são compostas por linhas e colunas. A intersecção das linhas e colunas da tabela criam as células, que devem conter um único dado cada uma<sup>2</sup>.

Os campos cujo tipo de dado definido sejam Numeração Automática não precisam ser preenchido, obviamente, porém, **se o banco de dados fornecer o número para o preenchimento do registro e o número não for aproveitado** de alguma forma, ou seja, o registro seja **cancelado** ou **deletado**, obviamente, **o banco de dados não mais permitirá um registro com o número descartado**.

As chaves estrangeira normalmente suportam valores NULL, porém, nem sempre uma chave estrangeira é apenas uma chave estrangeira, em alguns casos elas podem **"também"** ser chaves primárias ou fazer parte da chave primária da tabela e, em outros casos, a relação entre os registros da tabela que contém a chave estrangeira e os da tabela que contém a chave primária pode ser **"total"** isto é, incondicionalmente relacionados aos registros da outra tabela, em ambos os casos o campo deverá ser preenchido pois é uma imposição da regra de negócio.

As caixas de combinação e máscaras de entrada facilitarão o preenchimento de campos cujos dados permitidos para o preenchimento não sejam claros, por isso esses recursos precisam ser bem definidos.

<sup>2</sup> De acordo com a primeira forma normal cada campo da tabela deve conter apenas um dado, porém, em alguns casos os administradores de banco de dados ignoram essa regra quando percebem que isso não irá comprometer o desempenho do banco e a recuperação dos registros da tabela. Ex o campo Nome da tabela cliente contém dois dados (Nome + Sobrenome)

## Gerenciamento de registros da tabela

Para gerenciar os registros de uma tabela é fundamental que ela esteja sendo visualizada no modo **folha de dados**, pois só assim os registros podem ser gerenciados através dela.

Para exibir uma tabela no modo folha de dados clique no menu **Exibir** e escolha a opção **Folha de Dados** conforme Figura 19 a seguir, ou clique diretamente na primeira ferramenta da barra de ferramentas padrão e observe que ela abre a tabela no modo folha de dados e alterna automaticamente a ferramenta da barra de ferramentas padrão para o modo **Design**, enquanto a tabela estiver aberta no modo **folha de dados**. Isto significa que enquanto a tabela estiver no modo **Design** a mesma ferramenta alternará para o modo **folha de dados** e vice-versa, permitindo a fácil navegação do usuário entre a edição da tabela e a manipulação dos registros contidos nela.

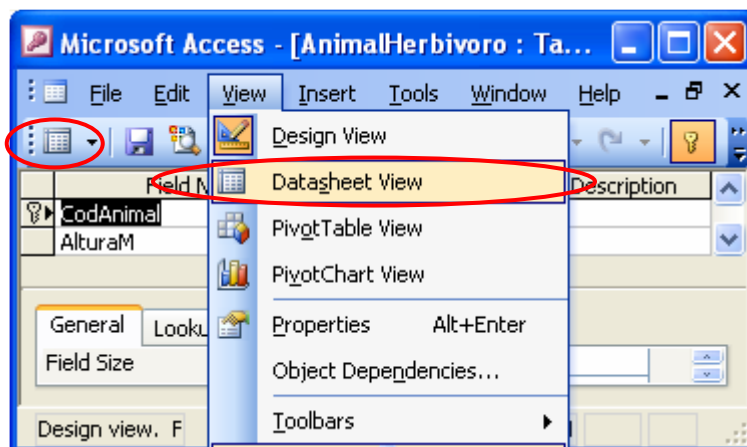


Figura 19 – Alternando para o modo folha de dados de uma tabela.

## Navegação de registros:

Para navegar entre os registros de uma tabela do banco de dados o usuário usa ferramentas de navegação (em destaque na Figura 22) ou setas para cima e para baixo no teclado de controle. É necessário que o usuário navegue para o registro que deseja manipular antes de efetuar qualquer alteração no registro; Toda tabela têm um cursor que, no caso do MS Access fica ao lado dos registros (marcador de linhas, ver Figura 18) e permite que o usuário saiba com exatidão o registro que está manipulando. As possibilidades de navegação entre os registros são:

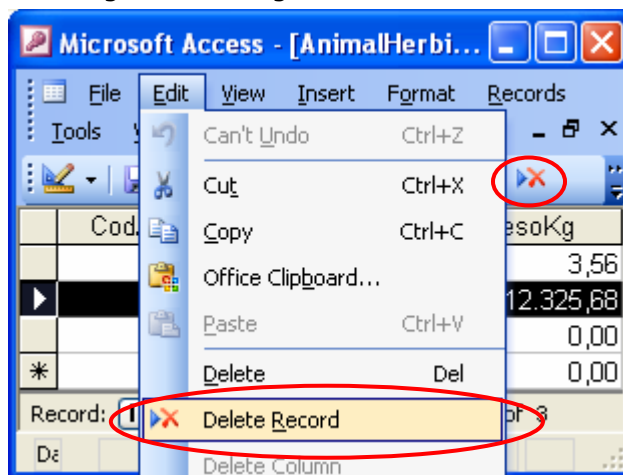
- Mover o cursor para o **primeiro registro** [|<];
- Mover o cursor para o **registro anterior** [<];
- Mover o cursor para o **próximo registro** [>];
- Mover o cursor para o **último registro** [>|].



## Gerenciamento de dados da tabela

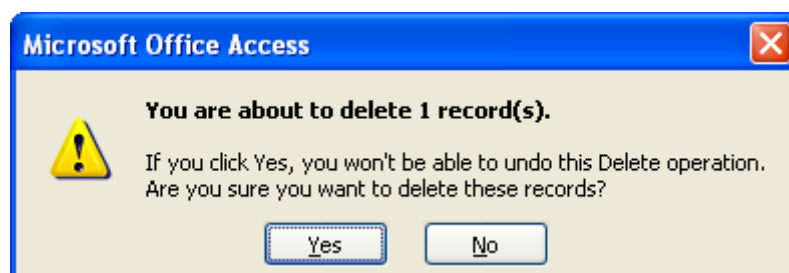
O processo de manipulação e administração dos dados das tabelas é composto por seis métodos conforme lista a seguir:

- 🖥 **Inserção:** É a edição de um **registro novo**, a linha para inserção de um novo registro é marcada com um asterisco **[\*]**, conforme Figura 22 a seguir, e cada vez que é editada gera uma linha nova para permitir que o usuário sempre possa cadastrar mais um registro;
- 🖥 **Edição:** É a alteração de um registro que já existe no banco de dados, toda vez que um campo de um registro de uma tabela é aberto para edição o próprio banco de dados marca o cabeçalho da linha com um lápis conforme Figura 22 a seguir;
- 🖥 **Gravação:** É a gravação de um registro que está sendo inserido ou editado. Faz com que o registro torne-se permanente no banco de dados. O registro é gravado automaticamente quando o usuário preenche o último campo do registro e pressiona as teclas **Enter**, **seta** para baixo ou **Tab** e o lápis desaparece do cabeçalho de linha.
- 🖥 **Cancelar:** É o método que evita que um registro que está no processo de Inserção ou Edição seja gravado na tabela. É executado quando o usuário pressiona a tecla **Esc** no teclado.
- 🖥 **Exclusão (Delete):** É o método que remove completamente um registro do banco de dados. Para excluir um registro da tabela basta selecionar a linha (registro) da tabela e pressionar a tecla **Del** no teclado de controle ou clicar na ferramenta **excluir registro** conforme Figura 20 a seguir.




**Figura 20 - Ferramenta Excluir Registro.**

**Obs:** Uma caixa de diálogo é exibida toda vez que o usuário tenta excluir um registro, pois é possível que o usuário esteja enganado e se arrependa, caso isso ocorra ele pode clicar no botão **Não** e cancelar a exclusão do registro pois uma vez excluído um registro da tabela do banco de dados não é mais possível recuperá-lo.

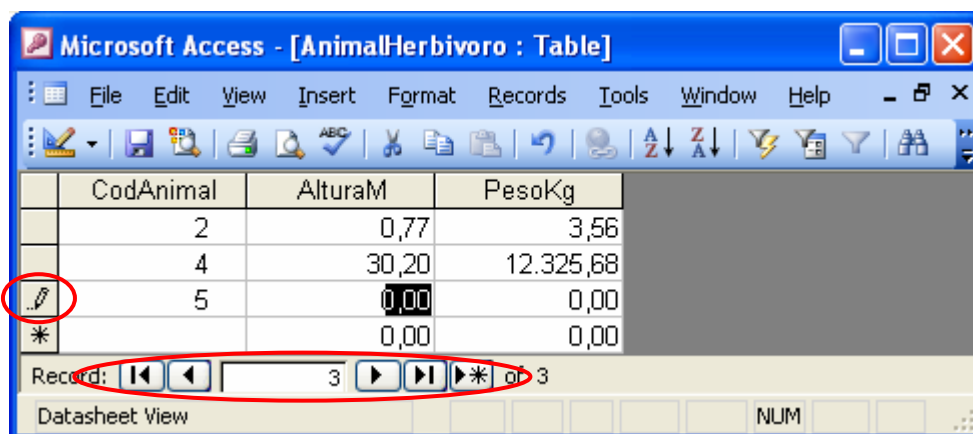


**Figura 21 - Confirmação de exclusão de registro (feedback do Access para evitar a exclusão de registros por engano).**

 **Atualização (Refresh):** É o processo que atualiza os dados na tabela do banco de dados, é muito útil quando o banco de dados está compartilhado através da rede.

**Obs:** O MS Access atualiza automaticamente os registros, por isso não há uma ferramenta Refresh ou atualizar.

Quando é necessário popular a tabela do banco de dados as linhas da tabela devem ser preenchidas da esquerda para a direita, de cima para baixo.



**Figura 22 - Tabela AnimalHerbivoro aberta para edição de um registro novo**

Quando o banco de dados está aberto para inserção ou edição de registros é preciso que o usuário saiba que o processo de gravação ainda não foi concluído, o MS Access sinaliza que o registro está sendo editado com a figura de um lápis colocado no cabeçalho de linha do registro conforme Figura 22 acima.

**EXERCÍCIO:**

1. Construa, com base no **MER** e no **Modelo Lógico-Relacional** a seguir as tabelas do banco de dados baseado no modelo de negócio:

Para maiores informações acesse FIPE: <http://www.fipecarros.com.br/>

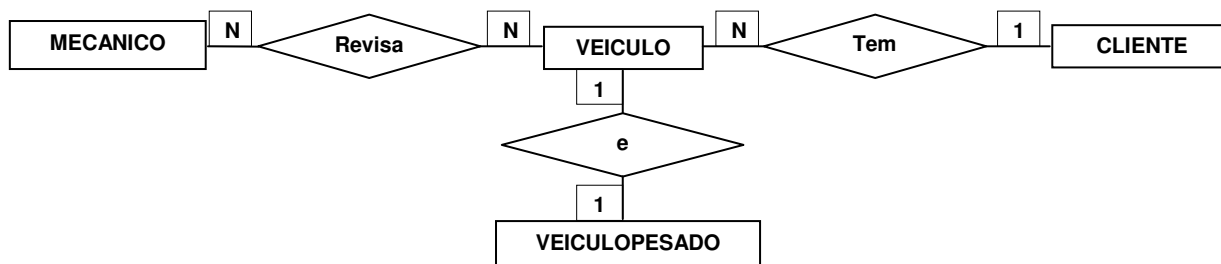
**Modelo de Negócio: Oficina Mecânica****Modelo Entidade-Relacionamento:**

Tabela 6 - MER Oficina Mecânica

**Modelo Lógico-Relacional**

ENTIDADE	ATRIBUTOS	RELACIONAMENTO
MECANICO	*CREA Nome Endereco Celular #CPF	com Veiculo 1:N Parcial
VEICULO	*Placa <b>CodCliente</b> Ano #RENAVAM Marca Modelo	com VeiculoLeve 1:1 Parcial com VeiculoPesado 1:1 Parcial com Mecanico 1:N Total com Cliente 1:1 Total
CLIENTE	*CodCliente Nome Endereco Telefone #CNH	com Veiculo 1:N Parcial
VEICULOPESADO	*Placa ComprimentoMetros PesoToneladas NumeroEixos	com Veiculo 1:1 Total

RELACIONAMENTO	ATRIBUTOS
Revisao	*CodRevisao <b>Placa</b> <b>CREA</b> DataRevisao HoraRevisao ValorRevisao Relatorio TrocaPecas

Tabela 7 -Modelo Lógico-Relacional: Oficina Mecânica

### **REFEERÊNCIAS:**

ALVES, Wiliam Pereira. Fundamentos de Banco de Dados. 1ª ed. São Paulo: Érica, 2004

MACHADO, Felipe Nery R. e ABREU, Maurício Pereira de. Banco de Dados Projeto e Implementação. 15ª ed. São Paulo: Érica, 2002