

**PUC Minas**

Matemática e Estatística

# LABORATÓRIO DE ESTATÍSTICA

Maria Lourdes Granha Nogueira

Rosangela Gontijo

Arazi Gomes

José Aquinaldo Fonseca

Tânia Fernandes Bogutchi

Otaviano Francisco Neves

Elisete de Assis Rebello Leite Ribeiro

**Caderno**

**07**

**2013**

Belo Horizonte

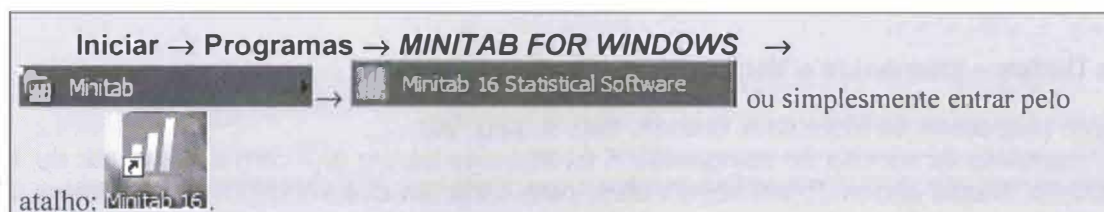
# 1 ANÁLISE DESCRITIVA UNI E BIDIMENSIONAL DE VARIÁVEIS QUALITATIVAS

## 1.1 Introdução

O *Minitab* 16 para *Windows* é um sistema computacional para análise estatística de dados. Ele se caracteriza pela simplicidade de uso e pela correção com que as técnicas estatísticas foram programadas. Este pacote é um dos mais utilizados no ensino da disciplina.

### Iniciando o Software

Para iniciar o programa siga os passos:



Após este procedimento o *Minitab* apresentará duas janelas visíveis:

- **Session**: onde serão impressas as opções solicitadas e a maioria dos resultados obtidos. Pode-se também digitar aqui os comandos desejados.
- **Worksheet**: planilha para armazenagem de dados e de resultados.
- A janela **Project Manager** normalmente permanece minimizada, mas pode ser maximizada a qualquer momento para que sejam obtidas informações sobre o projeto que está sendo trabalhado.

A alternância entre as janelas *session* e *worksheet* pode ser feita de duas maneiras:

- Clicar com o botão esquerdo do mouse sobre a janela desejada, ou.
- Usar as teclas de atalho: **Ctrl+D** (clique **Ctrl** e **D** ao mesmo tempo) para abrir a janela de Dados ou **Ctrl+M** para a janela da Seção

O *menu* principal (figura abaixo) encontra-se no topo da janela contendo, na primeira linha, grupos de funções (*File*, *Edit*, *Data*, ...) e, na segunda linha, alguns atalhos (abrir projeto, salvar projeto, imprimir,...).



- **File**: funções de manipulação de arquivos: abrir, salvar e fechar projetos (*Project*); abrir, salvar e fechar planilhas de dados (*worksheet*); imprimir; etc...
- **Edit**: funções de manipulação de células da planilha (apagar, selecionar, copiar células, etc.);
- **Data**: manipular a planilha de dados: codificar; ordenar; atribuir postos (*ranking*), cópiar, empilhar colunas; etc.;
- **Calc**: funções que envolvem cálculos matemáticos ou probabilísticos em células, linhas ou colunas;

- **Stat:** funções estatísticas (Estatística Básica, Regressão, Ferramentas da Qualidade, Tabelas, etc.);
- **Graph:** funções gráficas (Gráfico de Dispersão, Histograma, Gráfico de barras, de setores, etc.);
- **Editor:** movimentar colunas; buscar e substituir valores; inserir linha ou coluna ou célula, etc.;
- **Tools:** algumas ferramentas disponíveis e complementares como, por exemplo, abrir *Notepad*; calculadora, etc.;
- **Windows:** opções de apresentação das janelas de trabalho; apresentação das janelas utilizadas no projeto facilitando sua exposição; etc.;
- **Help:** Ajuda aos recursos, às funções, às definições das funções e aos procedimentos do *Minitab*.

## 1.2 Os Dados – Elementos e Variáveis

**Exemplo** (Adaptado de Morettin & Bussab, cap. 4, pág. 98)

O departamento de vendas da companhia X foi formado há um ano com a admissão de 15 vendedores. Nessa época, foram observados, para cada um dos vendedores, os valores de três variáveis:

**Teste:** resultado (número de acertos) em um teste apropriado para vendedores contendo 10 questões de múltipla escolha;

**Experiência:** experiência em vendas (anos completos);

**Conceito do gerente:** conceito do gerente de vendas, quanto ao currículo do candidato.

O diretor da companhia resolveu ampliar o quadro de vendedores e pede a sua colaboração para responder algumas perguntas. Para isso, ele lhe dá informações adicionais sobre duas variáveis:

**Vendas:** volume médio mensal de vendas (em salários mínimos);

**Zona:** zona da capital para a qual o vendedor foi designado.

## 1.3 Entrando e Salvando Dados no *Minitab*

a) Crie o arquivo de dados.

**Dados:** “são fatos e números coletados, analisados e sintetizados para apresentação e interpretação” (ANDERSON, 2007).

A planilha de dados é denominada **Worksheet**. Cada coluna corresponde a uma **variável**. As colunas são designadas por **C1, C2,...**. O nome de cada variável deve ser digitado no espaço apropriado (linha cinza antes da numeração das linhas da planilha).

a1) Preencha os títulos de cada coluna

Preencha como título da coluna **C1 Vendedor** (note que esta não é uma variável, é apenas uma coluna de identificação), da coluna **C2 Teste**, da **C3 Experiência**, da **C4 Conceito do gerente**, da **C5 Vendas** e da **C6 Zona** (verifique se apareceu a letra T ao lado de C1, C2... – observe a coluna 1 na figura abaixo – se a letra T aparecer ao lado da numeração, apague a coluna e refaça a digitação dos dados).

↓	C1-T	C2	C3	C4	C5	C6
	Vendedor	Teste	Experiência	Conceito do gerente	Vendas	Zona
1						

a2) Preencha as informações de cada vendedor.

Para simplificar a digitação criamos a seguinte codificação para as variáveis:

– **Conceito do gerente:** 1 = Regular, 2 = Bom e 3 = Excelente;

– **Zona:** 1 = Norte, 2 = Sul e 3 = Oeste;

Preencha a planilha com as informações das fichas dos vendedores que se encontram transcritas a seguir:

PERFIL E ATUAÇÃO DO VENDEDOR NA COMPANHIA X			
VENDEDOR Nº 01			
RESULTADOS NA SELEÇÃO DE ADMISSÃO			
1. Nota no teste: <u>6</u>			
2. Experiência em vendas: <u>4</u> (anos completos)			
3. Avaliação do currículo:	<input type="checkbox"/> Regular	<input checked="" type="checkbox"/> Bom	<input type="checkbox"/> Excelente
ATUAÇÃO DURANTE O ANO			
1. Volume médio mensal de vendas: <u>30</u> (em salários mínimos)			
2. Zona da capital:	<input type="checkbox"/> Norte	<input checked="" type="checkbox"/> Sul	<input type="checkbox"/> Oeste
PERFIL E ATUAÇÃO DO VENDEDOR NA COMPANHIA X			
VENDEDOR Nº 02			
RESULTADOS NA SELEÇÃO DE ADMISSÃO			
1. Nota no teste: <u>4</u>			
2. Experiência em vendas: <u>4</u> (anos completos)			
3. Avaliação do currículo:	<input type="checkbox"/> Regular	<input checked="" type="checkbox"/> Bom	<input type="checkbox"/> Excelente
ATUAÇÃO DURANTE O ANO			
1. Volume médio mensal de vendas: <u>24</u> (em salários mínimos)			
2. Zona da capital:	<input type="checkbox"/> Norte	<input checked="" type="checkbox"/> Sul	<input type="checkbox"/> Oeste
PERFIL E ATUAÇÃO DO VENDEDOR NA COMPANHIA X			
VENDEDOR Nº 03			
RESULTADOS NA SELEÇÃO DE ADMISSÃO			
1. Nota no teste: <u>3</u>			
2. Experiência em vendas: <u>2</u> (anos completos)			
3. Avaliação do currículo:	<input type="checkbox"/> Regular	<input checked="" type="checkbox"/> Bom	<input type="checkbox"/> Excelente
ATUAÇÃO DURANTE O ANO			
1. Volume médio mensal de vendas: <u>16</u> (em salários mínimos)			
2. Zona da capital:	<input checked="" type="checkbox"/> Norte	<input type="checkbox"/> Sul	<input type="checkbox"/> Oeste



PERFIL E ATUAÇÃO DO VENDEDOR NA COMPANHIA X			
VENDEDOR Nº <u>04</u>			
RESULTADOS NA SELEÇÃO DE ADMISSÃO			
1. Nota no teste: <u>5</u>			
2. Experiência em vendas: <u>1</u> (anos completos)			
3. Avaliação do currículo:	<input checked="" type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Bom	<input type="checkbox"/> Excelente
ATUAÇÃO DURANTE O ANO			
1. Volume médio mensal de vendas: <u>21</u> (em salários mínimos)			
2. Zona da capital:	<input type="checkbox"/> Norte	<input type="checkbox"/> Sul	<input checked="" type="checkbox"/> Oeste

PERFIL E ATUAÇÃO DO VENDEDOR NA COMPANHIA X			
VENDEDOR Nº <u>05</u>			
RESULTADOS NA SELEÇÃO DE ADMISSÃO			
1. Nota no teste: <u>7</u>			
2. Experiência em vendas: <u>3</u> (anos completos)			
3. Avaliação do currículo:	<input checked="" type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Bom	<input type="checkbox"/> Excelente
ATUAÇÃO DURANTE O ANO			
1. Volume médio mensal de vendas: <u>24</u> (em salários mínimos)			
2. Zona da capital:	<input type="checkbox"/> Norte	<input type="checkbox"/> Sul	<input checked="" type="checkbox"/> Oeste

PERFIL E ATUAÇÃO DO VENDEDOR NA COMPANHIA X			
VENDEDOR Nº <u>06</u>			
RESULTADOS NA SELEÇÃO DE ADMISSÃO			
1. Nota no teste: <u>8</u>			
2. Experiência em vendas: <u>4</u> (anos completos)			
3. Avaliação do currículo:	<input type="checkbox"/> Regular	<input checked="" type="checkbox"/> Bom	<input type="checkbox"/> Excelente
ATUAÇÃO DURANTE O ANO			
1. Volume médio mensal de vendas: <u>30</u> (em salários mínimos)			
2. Zona da capital:	<input type="checkbox"/> Norte	<input type="checkbox"/> Sul	<input checked="" type="checkbox"/> Oeste

PERFIL E ATUAÇÃO DO VENDEDOR NA COMPANHIA X			
VENDEDOR Nº <u>07</u>			
RESULTADOS NA SELEÇÃO DE ADMISSÃO			
1. Nota no teste: <u>6</u>			
2. Experiência em vendas: <u>1</u> (anos completos)			
3. Avaliação do currículo:	<input checked="" type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Bom	<input type="checkbox"/> Excelente
ATUAÇÃO DURANTE O ANO			
1. Volume médio mensal de vendas: <u>24</u> (em salários mínimos)			
2. Zona da capital:	<input type="checkbox"/> Norte	<input type="checkbox"/> Sul	<input checked="" type="checkbox"/> Oeste

PERFIL E ATUAÇÃO DO VENDEDOR NA COMPANHIA X			
VENDEDOR Nº 08			
RESULTADOS NA SELEÇÃO DE ADMISSÃO			
1. Nota no teste: <u>7</u>			
2. Experiência em vendas: <u>2</u> (anos completos)			
3. Avaliação do currículo: <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Excelente			
ATUAÇÃO DURANTE O ANO			
1. Volume médio mensal de vendas: <u>48</u> (em salários mínimos)			
2. Zona da capital: <input type="checkbox"/> Norte <input checked="" type="checkbox"/> Sul <input type="checkbox"/> Oeste			

PERFIL E ATUAÇÃO DO VENDEDOR NA COMPANHIA X			
VENDEDOR Nº 09			
RESULTADOS NA SELEÇÃO DE ADMISSÃO			
1. Nota no teste: <u>3</u>			
2. Experiência em vendas: <u>3</u> (anos completos)			
3. Avaliação do currículo: <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Excelente			
ATUAÇÃO DURANTE O ANO			
1. Volume médio mensal de vendas: <u>21</u> (em salários mínimos)			
2. Zona da capital: <input type="checkbox"/> Norte <input checked="" type="checkbox"/> Sul <input type="checkbox"/> Oeste			

PERFIL E ATUAÇÃO DO VENDEDOR NA COMPANHIA X			
VENDEDOR Nº 10			
RESULTADOS NA SELEÇÃO DE ADMISSÃO			
1. Nota no teste: <u>8</u>			
2. Experiência em vendas: <u>5</u> (anos completos)			
3. Avaliação do currículo: <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Bom <input checked="" type="checkbox"/> Excelente			
ATUAÇÃO DURANTE O ANO			
1. Volume médio mensal de vendas: <u>54</u> (em salários mínimos)			
2. Zona da capital: <input checked="" type="checkbox"/> Norte <input type="checkbox"/> Sul <input type="checkbox"/> Oeste			

PERFIL E ATUAÇÃO DO VENDEDOR NA COMPANHIA X			
VENDEDOR Nº 11			
RESULTADOS NA SELEÇÃO DE ADMISSÃO			
1. Nota no teste: <u>8</u>			
2. Experiência em vendas: <u>1</u> (anos completos)			
3. Avaliação do currículo: <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Excelente			
ATUAÇÃO DURANTE O ANO			
1. Volume médio mensal de vendas: <u>32</u> (em salários mínimos)			
2. Zona da capital: <input type="checkbox"/> Norte <input type="checkbox"/> Sul <input checked="" type="checkbox"/> Oeste			

PERFIL E ATUAÇÃO DO VENDEDOR NA COMPANHIA X			
VENDEDOR Nº <u>12</u>			
RESULTADOS NA SELEÇÃO DE ADMISSÃO			
1. Nota no teste: <u>9</u>			
2. Experiência em vendas: <u>2</u> (anos completos)			
3. Avaliação do currículo:	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Bom	<input checked="" type="checkbox"/> Excelente
ATUAÇÃO DURANTE O ANO			
1. Volume médio mensal de vendas: <u>50</u> (em salários mínimos)			
2. Zona da capital:	<input type="checkbox"/> Norte	<input checked="" type="checkbox"/> Sul	<input type="checkbox"/> Oeste

PERFIL E ATUAÇÃO DO VENDEDOR NA COMPANHIA X			
VENDEDOR Nº <u>13</u>			
RESULTADOS NA SELEÇÃO DE ADMISSÃO			
1. Nota no teste: <u>7</u>			
2. Experiência em vendas: <u>2</u> (anos completos)			
3. Avaliação do currículo:	<input checked="" type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Bom	<input type="checkbox"/> Excelente
ATUAÇÃO DURANTE O ANO			
1. Volume médio mensal de vendas: <u>23</u> (em salários mínimos)			
2. Zona da capital:	<input checked="" type="checkbox"/> Norte	<input type="checkbox"/> Sul	<input type="checkbox"/> Oeste

PERFIL E ATUAÇÃO DO VENDEDOR NA COMPANHIA X			
VENDEDOR Nº <u>14</u>			
RESULTADOS NA SELEÇÃO DE ADMISSÃO			
1. Nota no teste: <u>5</u>			
2. Experiência em vendas: <u>3</u> (anos completos)			
3. Avaliação do currículo:	<input type="checkbox"/> Regular	<input checked="" type="checkbox"/> Bom	<input type="checkbox"/> Excelente
ATUAÇÃO DURANTE O ANO			
1. Volume médio mensal de vendas: <u>27</u> (em salários mínimos)			
2. Zona da capital:	<input checked="" type="checkbox"/> Norte	<input type="checkbox"/> Sul	<input type="checkbox"/> Oeste

PERFIL E ATUAÇÃO DO VENDEDOR NA COMPANHIA X			
VENDEDOR Nº <u>15</u>			
RESULTADOS NA SELEÇÃO DE ADMISSÃO			
1. Nota no teste: <u>5</u>			
2. Experiência em vendas: <u>3</u> (anos completos)			
3. Avaliação do currículo:	<input type="checkbox"/> Regular	<input checked="" type="checkbox"/> Bom	<input type="checkbox"/> Excelente
ATUAÇÃO DURANTE O ANO			
1. Volume médio mensal de vendas: <u>29</u> (em salários mínimos)			
2. Zona da capital:	<input checked="" type="checkbox"/> Norte	<input type="checkbox"/> Sul	<input type="checkbox"/> Oeste

A planilha deverá ficar como na figura:


↓	C1	C2	C3	C4	C5	C6
	Vendedor	Teste	Experiência	Conceito do gerente	Vendas	Zona
1	1	6	4	2	30	2
2	2	4	4	2	24	2
3	3	3	2	2	16	1

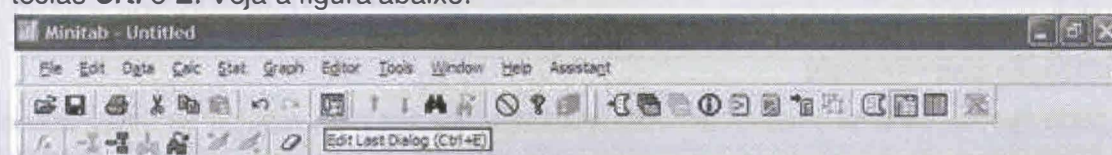
- b) Salve o arquivo de dados seguindo a orientação do seu professor (você poderá salvar no diretório *Temp*, em um disquete ou *pen drive*).

**FILE → SAVE CURRENT WORKSHEET AS → Salvar em → C → TEMP → Nome do arquivo (digite um nome apropriado) → Salvar**

- c) Recodifique as variáveis: **Conceito do gerente** e **Zona**. Salve novamente o arquivo. Para isso siga as instruções:

- Escolha na barra de ferramentas a opção **Data → Code**;
- Dentre as alternativas apresentadas, escolha a 2ª opção: **Numeric to text**;
- Posicione o cursor dentro do retângulo branco em **Code data from columns**;
- Clique duas vezes no nome da variável **Conceito do gerente** para informar qual variável será codificada (vide obs. (1) abaixo do quadro)
- Posicione o cursor no retângulo branco em **store coded data in columns**;
- Clique novamente duas vezes no nome da variável **Conceito do gerente** para informar em qual coluna será armazenada a informação;
- Preencha as informações:
 

Original values	New
1	Regular
2	Bom
3	Excelente
- Clique **Ok**;
- Repita o procedimento para **Zona**; Para editar a última caixa de diálogo, clique em  na segunda linha da barra de ferramentas ou aperte ao mesmo tempo as teclas **Ctrl** e **E**. Veja a figura abaixo.



10. Salve as alterações no arquivo de dados: **File → Save Current Worksheet**.

- (1) Na maioria dos procedimentos temos que informar a variável que será utilizada. Devemos primeiro posicionar o cursor no local onde esta deverá ser inserida e depois podemos proceder de uma das três maneiras:

- Clicar **duas vezes** com o botão esquerdo do *mouse* no nome da variável que aparece no retângulo à esquerda;
- Clicar **uma vez** no nome da variável que aparece no retângulo à esquerda e uma vez em **select**;
- Digitar C e o número correspondente da coluna que contem os dados da variável. Por exemplo, no caso da variável Conceito do gerente, digite **C4**.