

MESTRADO EM GESTÃO ECONÔMICA DO MEIO AMBIENTE

Programa de Pós-graduação em
Economia

Sub-programa Mestrado Profissional
CEEMA

Disciplina: **MÉTODOS ESTATÍSTICOS E ECONOMÉTRICOS – ECO 330 051**

Instrutores: Prof. Dr. Jorge Madeira Nogueira

A. Ementa:

O curso de *Métodos Estatísticos e Econométricos* visa familiarizar os estudantes com o ferramental estatístico/econométrico necessário para ser utilizado no curso de mestrado e na sua vida profissional. Dimensionado para 30 horas, está sendo ministrado no primeiro módulo do mestrado/especialização para auxiliar os alunos na leitura de textos que utilizem Estatística ou Econometria e também para que os alunos compreendam como é possível estimar várias das relações econômicas que serão apresentadas na disciplina Análise Econômica. No decorrer das aulas, sempre que pertinente, serão apresentadas aplicações ligadas ao meio-ambiente ou à gestão econômica dele. Espera-se que ao final do curso, o estudante esteja apto a inferir parâmetros estatísticos a partir de amostras, montar hipóteses, obter regressões simples, fazer projeções e interpretar as estatísticas obtidas.

B. Programa:

1. Introdução à Estatística

1.1 Introdução

1.1.1 O que é Estatística? O que é Econometria?

1.1.2 Por que estudar Estatística/Econometria?

1.1.3 Questões mais freqüentes

1.1.4 Fases de uma investigação estatística/econométrica

1.2. Conceitos importantes

1.2.1 População

1.2.2 Amostra

1.2.3 Parâmetro

1.2.4 Estatística

1.3. Subdivisões da Estatística

- 1.3.1 Estatística Descritiva
- 1.3.2 Estatística Inferencial
- 1.4. Classificação de Dados
 - 1.4.1 Nominal
 - 1.4.2 Ordinal
 - 1.4.3 Intervalar
 - 1.4.4 Cardinal
- 1.5. Tipos de Variáveis
 - 1.5.1 Qualitativa
 - 1.5.2 Quantitativa
- 1.6. Planejamento de um Experimento
 - 1.6.1 Coleta de dados: Dados primários e Dados secundários
 - 1.6.2 Tipos de Amostragem: Aleatória, estratificada, por área e sistemática; por julgamento
- 1.7. Ajuda computacional

2. Estatística Descritiva

- 2.1. Descrevendo conjunto de observações
 - 2.1.1 Tabelas ou distribuições de frequência
 - 2.1.2 Gráficos ou diagramas
 - 2.1.3 Medidas de Localização, Dispersão e Assimetria
 - 2.1.4 Medidas de Dispersão

3. Probabilidade

- 3.1. Teoria Elementar da Probabilidade
- 3.2. Teoremas

4. Distribuições de Probabilidade Discretas

- 4.1. Variáveis Aleatórias
- 4.2. Distribuição Binomial
- 4.3. Distribuição de Poisson

5. Distribuição Normal

- 5.1 Introdução
- 5.2 Distribuição Normal Padronizada
- 5.3 Calculando probabilidades
- 5.4 Distribuição Normal, encontrando valores
- 5.5 Teorema do Limite Central

6. Estimação

- 6.1 Seleção de um Estimador
- 6.2 Propriedades de um Estimador
- 6.3 Tipos de Estimação: Pontual e Por intervalo
- 6.4 Tamanho da Amostra

7. Testes de Hipóteses

- 7.1 Introdução
- 7.2 Passos para se fazer um teste de Hipóteses
- 7.3 Teste de única média
- 7.4 Teste de comparação de médias

8. Análise da Variância

- 9.1 Introdução
- 9.2 Análise da Variância de uma classificação

9. Relação entre Variáveis

- 10.1 Introdução
- 10.2 Diagrama de Dispersão
- 10.3 Correlação Simples
- 10.4 Regressão Linear Simples
- 10.5 Regressão Linear Múltipla

10. Números Índices

C. Relações a serem feitas entre Estatística / Econometria x Economia x Meio Ambiente

1. Introdução à Estatística

Noções de Amostragem; como distinguir e colher dados

2. Estatística Descritiva

Apresentação e consolidação de dados

3. Probabilidade

Aprendendo a lidar com variáveis aleatórias

4. Distribuições de Probabilidade Discretas

Distribuição Binomial – Como trabalhar com dados de pesquisa de opinião

Distribuição de Poisson – idem com dados de acontecimento raro

5. Distribuição Normal

Como trabalhar com variáveis aleatórias contínuas

6. Estimação

Definindo intervalos de confiança para previsões

7. Testes de Hipóteses

Verificando se determinada política ou experimento deu bons resultados

8. Análise da Variância

Verificando se determinada política ou experimento deu bons resultados quando se tem mais do que dois conjuntos de observações

9. Correlação, Regressão

Verificando efeitos de políticas, qual variável pode melhor expressar o fenômeno a ser estudado;

Estimando as relações econômicas vistas na disciplina de Análise Econômica;

Fazer projeções.

10. Números Índices

Lidando com os principais índices econômicos.

D. Avaliação:

No decorrer do curso estão previstas três avaliações regulares. As datas serão definidas no início do curso.

E. Aprovação:

Será aprovado o aluno que obtiver Média Final (MF) igual ou superior a cinco, calculada conforme descrito abaixo:

MF = (0,20 x PA 1 + 0,25 x PA 2 + 0,55 x PA 3), em que:

MF = Média Final

PA 1 = Pacote de Avaliação 1

PA 2 = Pacote de Avaliação 2

PA 3 = Pacote de Avaliação 3

Caso o aluno não obtenha nota suficiente para aprovação, poderá fazer uma Prova de Reposição (PR) que abrangerá toda a matéria do curso, e substituirá a menor nota em questão.

Bibliografia:

1. DOWNING, D., CLARK, J. *Estatística Aplicada*. Tradução A. A. de Farias. São Paulo: Saraiva, 1999.
2. FREUND, J. E., SIMON, A. A. *Estatística Aplicada: Economia, Administração e Contabilidade*. 9ª edição. Tradução A. A. de Farias. Porto Alegre: Bookmam, 2000.
3. GUJARATI, DAMODAR N. *Econometria Básica*. Tradução: Ernesto Yoshida. São Paulo: Makron Books, 2000.
4. HOFFMANN, R. VIEIRA, S. *Análise de Regressão: Uma Introdução à Econometria*, 2ª edição. São Paulo: HICITEC, 1977.
5. MAIA, MARIA MADALENA. Apostila de Métodos Estatísticos e Econométricos. Universidade de Brasília. Brasília, 2003.
6. LEVINE, DAVID M., et.al. *Estatística: Teoria e Aplicações usando Excel*. Tradução: Teresa Cristina Padilha de Souza. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2000.
7. NEUFELD, JHON L. *Estatística aplicada à Administração usando Excel*. Tradução: José Luiz Celeste. São Paulo: Prentice Hall, 2003.
8. Pyndick, Roberto S. e Rubinfeld, Daniel L. *Econometria: Modelos e Previsões*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.
9. Soares, Ilton G. e Castelar, Ivan. *Econometria Aplicada com o Uso de Eviews*. Fortaleza : UFC/CAEN, 2003.
10. SPIEGEL, MURRAY, *Estatística*. 3ª edição. São Paulo: McGraw-Hill, 1993.
11. STEVENSON, WILLIAN J. *Estatística Aplicada à Administração*. São Paulo: Editora Harbra, 2001.

PASSOS PARA MONTAR UM GRÁFICO NO Excel

MAIA, MARIA MADALENA. Apostila de Métodos Estatísticos e Econométricos. Universidade de Brasília. Brasília, 2003.

1. Após digitar seus dados, preferencialmente em colunas, selecione (com o auxílio do mouse) o conteúdo das colunas que aparecerão no gráfico. Em seguida,

- aperte o botão aonde está escrito “inserir” que fica no menu (ou tecle Alt + I)
- aperte o botão aonde está escrito “gráfico” – aparecerá na sua tela uma janela com o título: “Assistente de Gráfico – etapa 1 de 4 – tipo de gráfico” – escolha o tipo de gráfico.
- na etapa 2, escolha um *intervalo de dados* ou uma *seqüência*; na seqüência, defina o *rótulo do eixo das categorias (X)* e os *valores (Y)* clicando no botão ao lado. Em seguida arraste com o mouse, o conteúdo que entrará ou nas categorias ou nos valores.
- na etapa 3 existem seis opções: (1) Título; (2) Eixos; (3) Linhas de Grade; (4) Legenda; (5) Rótulos de Dados; (6) Tabela de Dados.
 - (1) colocar Título (nome) do gráfico; Título dos eixos das categorias (X) e dos valores (Y);
 - (2) definir se os valores dos eixos vão aparecer ou não no gráfico;
 - (3) definir se aparecerão as linhas de grade (pano de fundo) do gráfico;
 - (4) definir aonde aparecerá a legenda das barras do seu gráfico;
 - (5) definir se você quer mostrar o rótulo ou o valor das colunas do gráfico;
 - (6) definir se quer mostrar a tabela de dados do Excel abaixo do gráfico.
- na etapa 4 definir aonde você quer colocar o gráfico, se como objeto ou como nova planilha. Em seguida clique o botão concluir.

PASSOS PARA INSERIR UMA FUNÇÃO EM SUA TABELA

2. Após digitar seus dados, preferencialmente em colunas, selecione (com o auxílio do mouse) o conteúdo das colunas que aparecerão no gráfico. Em seguida,

- aperte o botão aonde está escrito “*inserir*” que fica no menu (ou tecle Alt + I)
- aperte o botão aonde está escrito “*função*” – aparecerá na sua tela uma janela com o título: “*colar função*” aonde tem duas colunas. Na primeira coluna,

categoria da função. Na segunda, aparecerá o *nome da função*; escolha uma das opções da esquerda e, em seguida, da direita e clique no botão OK, que fica no canto inferior direito da janela.

- Em seguida aparecerá uma janela ao qual você terá que definir os valores que entrarão na função. Do mesmo modo como se procede com o modelo do gráfico, utilizando o mouse, clique na opção e em seguida arraste com o auxílio do mouse os dados que deverão participar da função.
- Para finalizar, clique no botão OK, que fica no canto inferior direito da janela.

PASSOS PARA OBTER FREQUENCIAS UTILIZANDO O Excel

Frequência

Calcula a frequência com que os valores ocorrem em um intervalo de valores e, em seguida, retorna uma matriz vertical de números. Por exemplo: use **Frequência** para contar o número de resultados de teste. Pelo fato de **Frequência** retornar uma matriz, deve ser inserida como uma fórmula matricial.

1. No Excel, com o cursor em uma célula, escolha: **função / estatística / frequência**.

Sintaxe

Frequência (matriz_dados; matriz_bin)

Matriz_dados é uma matriz ou uma referência a um conjunto de valores cujas frequências você deseja contar. Se Matriz_dados não contiver valores, **Frequência** retornará uma matriz de zeros.

Matriz_bin é uma matriz ou uma referência a intervalos nos quais você deseja agrupar os valores contidos em matriz_dados. Se Matriz_bin não contiver valores, **Frequência** retornará o número de elementos em Matriz_dados.

Comentários

- **Frequência** é inserida como uma fórmula matricial depois de selecionado um intervalo de células adjacentes no qual você deseja que a distribuição fornecida apareça.

- O número de elementos da matriz retornada é um a mais do que o número de elementos de Matriz_bin. O elemento adicional da matriz retornada apresenta a contagem dos valores que estiverem acima do intervalo mais alto. Por exemplo, ao contar três intervalos de valores inseridos em três células, certifique-se de inserir a **Freqüência** em quatro células para os resultados. A célula adicional retornará o número de valores de Matriz_dados que forem maiores do que o valor do terceiro intervalo.
- **Freqüência** ignora células em branco e texto.
- As fórmulas que fornecem matrizes devem ser inseridas como fórmulas matriciais.

Exemplo:

Este exemplo considera todos os resultados de teste como número inteiros.

1. Crie uma pasta de trabalho ou uma planilha em branco.
2. Selecione o exemplo no tópico da **Ajuda**. Não selecione os cabeçalhos de linha ou de coluna.

Selecionando um exemplo na **Ajuda**.

3. Pressione CTRL + C.
4. Na planilha, selecione a célula A1 e Pressione CTRL + V.
5. Para alternar entre exibir os resultados e exibir as fórmulas que retornam os resultados, pressione CTRL + ‘ (acento grave) ou, no menu **Ferramentas**, aponte para **Auditoria de fórmulas** e clique em **Modo de auditoria de fórmulas**.

A	B
Resultados	Intervalos
79	Menor do que 70
85	Entre 71 e 79
78	Entre 80 e 89
85	Maior do que 90
50	
81	
95	
88	
97	
70	
79	
89	

Fórmula

=FREQÜÊNCIA (A2:A10;B2:B5)

Descrição (resultado)

- O número de resultados menores ou iguais a 70 **(1)**
- O número de resultados no intervalo 71 – 79 **(2)**
- O número de resultados no intervalo 80 – 89 **(4)**
- O número de resultados maiores ou iguais a 90 **(2).**

Observação: A fórmula no exemplo precisa ser inserida como uma fórmula de matriz. Após copiar o exemplo em uma planilha em branco, selecione o intervalo A13:A16 iniciando pela célula da fórmula. Pressione F2 e, em seguida, pressione CTRL + SHIFT + ENTER. Se não for inserida como uma fórmula de matriz, a fórmula terá como único resultado 1.

PASSOS PARA CALCULAR CORRELAÇÃO NO Excel:

1. Após digitar os dados, preferencialmente em colunas com os títulos na primeira linha, no menu *Ferramentas*, escolher *Análise de dados*;
2. Escolher *Correlação* e preencher as informações na caixa de diálogo que aparecerá em seguida.
 - a) *Intervalo de entrada*: realce onde estão os dados e indique se estão agrupados em colunas (preferencialmente) ou linhas logo abaixo do intervalo de entrada. Se incluir linha com rótulos, marque a opção de *rótulos* na primeira linha.
 - b) *Opções de saída*: há três possibilidades.
 - i. *Intervalo de saída*: uma célula na planilha em que está trabalhando. Lembre-se que o quadro resposta ocupa uma matriz 2 x 2. Assim, antes de escolher o local, verifique se as células contíguas estão vazias.
 - ii. *Nova planilha*: o resultado em outra planilha dentro da mesma pasta de trabalho.
 - iii. *Nova pasta de trabalho*: o resultado em outra pasta de trabalho.

PASSOS PARA CALCULAR REGRESSÃO LINEAR SIMPLES OU MÚLTIPLA NO Excel.

1. Após digitar os dados, preferencialmente em colunas, com os títulos na primeira linha, no menu *Ferramentas* escolher *Análise de dados*;
2. Escolher *Regressão* e preencher as informações na caixa de diálogo que aparecerá em seguida.
 - a. *Intervalo Y de entrada*: realce onde estão os dados referentes à variável dependente. Se incluir linha com rótulos, marque a opção de *rótulos*.
 - b. *Intervalo X de entrada*: realce onde estão os dados referentes à (as) variável (eis) independente (es).
 - c. *Nível de significância*: indique o nível de confiança para o intervalo de confiança.
 - d. *Opções de saída*: há três possibilidades.

- i. *Intervalo de saída*: uma célula na planilha em que está trabalhando. Lembre-se que o quadro resposta ocupa uma matriz 2 x 2. Assim, antes de escolher o local, verifique se as células contíguas estão vazias.
 - ii. *Nova planilha*: o resultado em outra planilha dentro da mesma pasta de trabalho.
 - iii. *Nova pasta de trabalho*: o resultado em outra pasta de trabalho.
- e. *Resíduos*: marque todas as opções em que estiver interessado.
- i. *Resíduos*: é a diferença entre o valor observado da variável dependente e o seu valor estimado pela reta de regressão. Há um valor para cada valor de Y;
 - ii. *Resíduos padronizados*: é o resultado de dividir o valor do resíduo pelo erro da estimativa de regressão. Há um valor para cada valor de Y;
 - iii. *Plotagem de resíduos*: é o gráfico dos resíduos para cada valor de X;
 - iv. *Plotagem de ajuste de linha*: é o gráfico de dispersão XY contendo as observações e a reta de regressão estimada.
- f. *Probabilidade normal*: é o gráfico de cada observação Y em função de seu correspondente *percentil*.