

TSSisreg

sistema de regressão

MANUAL DO USUÁRIO

TS-Sisreg

Versão 1.4.X

Revisado em Março/2012

SUMÁRIO

	CONTEÚDO	PÁGINA
	INTRODUÇÃO	04
	CAPÍTULO 1	
1	APRESENTAÇÃO DO PROGRAMA	06
1.1	Instalação	06
1.2	Atualização Automática	08
	CAPÍTULO 2	
2	OPERANDO O PROGRAMA	09
2.1	Criação e Configuração de Arquivos	09
2.2	Dados	17
2.3	Variáveis	22
2.4	Cálculo e Análise de Consistência	29
2.5	Equações	31
2.6	Teste de Hipóteses	33
2.7	Resíduos e Outliers	36
2.8	Aderência	39
2.9	Correlações	43
2.10	Projeção de Valores	43
2.11	Relatórios	47
	CAPÍTULO 3	
3	EXERCÍCIO DIRIGIDO	50
3.1	3.1 Criando um Modelo de Regressão	50
3.2	3.2 Avaliando um Imóvel	62
	CAPÍTULO 4	
4	DÚVIDAS MAIS FREQUENTES	64
4.1	4.1 Principais Dúvidas	64
	CAPÍTULO 5	
5	ASSISTÊNCIA TÉCNICA	66
5.1	5.1 Serviço de Atendimento ao Usuário	66

INTRODUÇÃO

O **TS-Sisreg**[®], desenvolvido pela Tecsys Engenharia, é uma poderosa ferramenta para a avaliação imobiliária. Utilizando o sistema de regressão linear e atuando como uma verdadeira máquina de cálculo, o **TS-Sisreg**[®] permite ao usuário as análises estatísticas do mercado, contendo informações completas referentes aos dados da amostra, fornecendo gráficos e tabelas, de forma simples e direta.

A interatividade é outro ponto importante da nova versão do software, que possibilita transformações de variáveis, dirigida ou automática, manipulação dos diversos gráficos e tabelas, com inúmeras ordenações e navegação pelos resultados obtidos. Oferece, ainda, perfeita interface de dados com os programas *Microsoft Word*[®] e *Microsoft Excel*[®], facilitando, assim, a utilização de diferentes bancos de dados.

Através da utilização do **TS-Sisreg**[®], a estimativa de valor torna-se mais simplificada, e pode ser analisada no contexto da amostra de forma gráfica. Além disso, há o suporte completo para a montagem de laudos personalizados.

O presente Manual do Usuário tem por objetivo esclarecer todas as funções e operações do software com uma linguagem simples, direcionada aos usuários iniciantes, para que possam ter um perfeito entendimento das ferramentas oferecidas e, a partir da leitura do manual, possam obter o maior rendimento possível, facilitando o processo da avaliação imobiliária.

É importante salientar, contudo, que as definições e indicações deste manual referem-se às questões funcionais do software, sem análise qualitativa das escolhas, já que a avaliação imobiliária envolve questões particulares, de acordo com o mercado imobiliário local.

CAPÍTULO 1

APRESENTAÇÃO DO PROGRAMA

1.1 PROCEDIMENTOS PARA A INSTALAÇÃO

A instalação do TS deve atender aos seguintes requisitos mínimos de sistema:

- Processador Pentium® 100MHz;
- 16MB de memória RAM;
- 10MB de espaço livre no HD (disco rígido);
- Sistema operacional Windows 98®;



A instalação permitirá ao usuário utilizar uma versão Demo, com limitação para o número de dados e variáveis. Somente efetuando o registro de licença de uso é que a versão completa estará habilitada. Portanto, após a instalação do software, deverá ser realizado o processo de registro da licença de uso.



Uma vez instalado, abra o programa estando conectado à internet. Na janela de abertura do programa, escolha a opção *Registrar*. Automaticamente o sistema se conectará ao site da Tecsyst Engenharia, onde os dados do usuário deverão ser confirmados e será enviada a chave de instalação (gerada no momento da instalação). Após esse procedimento retornará, através do e-mail cadastrado, uma chave de registro, que deverá ser utilizada na janela de abertura do programa. Somente com essa chave poderá ser efetuado o registro de licença de uso.



Obs.: A chave de instalação é gerada para cada versão de sistema operacional, ou seja, quando há uma nova instalação de sistema operacional, haverá uma chave de instalação diferente.

1.2 ATUALIZAÇÃO AUTOMÁTICA

Sempre que o programa estiver em execução, e o usuário estiver conectado à internet, o sistema estará buscando, no site da Tecsys Engenharia, por atualizações do programa. Da mesma forma, o usuário poderá, em qualquer ocasião, consultar o site da Tecsys Engenharia e procurar por informações relativas ao **TS-Sisreg**[®].

CAPÍTULO 2


OPERANDO O PROGRAMA

2.1 CRIAÇÃO E CONFIGURAÇÃO DE ARQUIVOS

Através do menu *Arquivo*, podem ser acessadas as opções relativas à geração e configuração de arquivos novos ou existentes, assim como suporte para a interface com Excel, configuração e criação de banco de variáveis, além de geração dos relatórios e impressão.

Abrindo um arquivo existente

Arquivo > Abrir


Através da opção *Abrir* (CTRL+O), ou do ícone  , o usuário poderá abrir qualquer arquivo de formato **.tsr** existente, bastando definir o local onde se encontra o arquivo. A cada nova sessão do **TS-Sisreg**[®], o programa buscará a última referência utilizada para abrir um arquivo.

Arquivo > Abrir Recente

A opção *Abrir Recente* indicará uma lista com os últimos 05 arquivos abertos sem a necessidade de busca, agilizando, dessa forma, a operação.

Salvando um arquivo


Arquivo > Salvar e Arquivo > Salvar Como

Através da opção *Salvar* (CTRL+S), ou do ícone  , o usuário poderá salvar qualquer arquivo em operação. O arquivo será salvo no local onde se encontra. Na opção *Salvar Como...*, o sistema gera um novo arquivo com as características do arquivo em operação no momento, bastando definir o local onde se deseja gravar e o

nome do arquivo. Neste caso, o novo arquivo passará ao status de operação e o antigo arquivo permanecerá com as alterações efetuadas antes de seu último salvamento.

Criando um arquivo novo

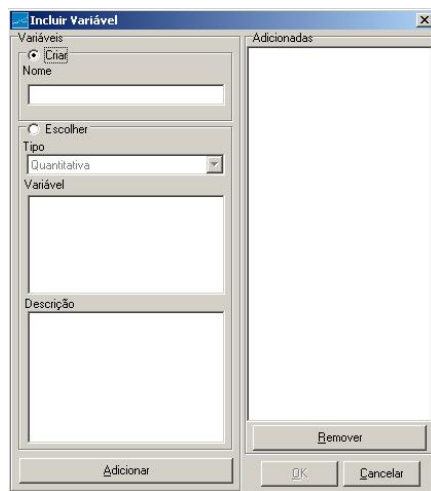
Arquivo > Novo

A opção *Novo* (*CTRL+N*), dentro do menu *Arquivo*, ou o ícone  , possibilita a criação de um novo modelo, direcionando o usuário diretamente para a janela de *Propriedades do Modelo*, onde devem ser definidas as principais informações, como nome do modelo, autor, tipologia, data da criação, além de informações gerais como número de casas decimais para os cálculos ou senhas de proteção.



Importante: nessa janela, deverão ser criadas e definidas as variáveis (hipóteses) que serão testadas no modelo. Na guia *Definição de Variáveis*, deverão ser definidos: o tipo de variável; a expectativa de crescimento da variável dependente com o crescimento da variável que está sendo definida (hipótese alternativa); o número de casas decimais; além de sua descrição e da característica de escala de medição utilizada.

Na guia *Criação*, para criar variáveis basta digitar o nome da variável dentro do campo *Variável* e, em seguida, clicar em adicionar. Não há limite para a criação de variáveis e o programa fará a análise para avisar da presença de micronumerosidade, de acordo com a NBR 14.653. Clicando em *Escolher*, ainda na opção *Criação*, é possível escolher e incluir uma variável pré-definida, dentro de um banco de variáveis que o programa oferece (este banco pode ser editado pelo operador através do menu *Modelo*, item *Incluir Variáveis*). Aparecerá a janela *Incluir Variável*, onde, clicando na opção *Escolher*, ficam disponíveis as variáveis do banco de variáveis. O duplo clique sobre o nome da variável escolhida ou o botão *Adicionar* (*Alt A*) coloca a variável na relação de variáveis *Adicionadas* e o botão *OK* encerra a operação.



No quadro *Sobre o Modelo*, devem ser colocadas as informações sobre o autor do modelo, data da criação e observações adicionais sobre o modelo de regressão.

Na guia *Definição de Variáveis*, aparecerá a lista de variáveis anteriormente criadas, na ordem de criação. Para cada variável selecionada, no quadro *Tipo de*

Variável, deve ser definido o tipo de variável. O campo *Descrição*, logo abaixo, será exigido quando a variável for do tipo *dicotômica de grupo*. Neste caso, o nome do grupo deve ser digitado apenas para a primeira variável de cada grupo e escolhido para as demais. No quadro *Crescimento* deve ser definida a expectativa de crescimento da variável dependente com o crescimento da variável que está sendo definida (hipótese alternativa). Esse crescimento será verificado no módulo *Teste das Hipóteses*, o qual será abordado posteriormente. O botão *Variável Dependente* deverá estar marcado para a respectiva variável, a qual irá para o final da lista das variáveis do modelo (quadro da esquerda).

A imagem mostra a janela "Propriedades do Modelo" com o seguinte conteúdo:

- Abas: Citação, Definição de Variáveis (selecionada), Informações Gerais.
- Botões: OK, Cancelar.
- Seção "Variáveis do Modelo": Um quadro vazio para a lista de variáveis.
- Seção "Tipo de Variável": Um menu suspenso.
- Seção "Descrição": Um campo de texto.
- Seção "Crescimento": Botões de opção "Positivo" (selecionado) e "Negativo".
- Seção "Variável Dependente": Um botão de opção selecionado.
- Seção "Personalizar Aparência Aparência": Um botão de opção desselecionado.
- Seção "Casas decimais": Um campo de texto com o valor "0".

Dica: para alterar a ordem das variáveis na lista, pode-se utilizar o recurso da variável dependente. Para trocar a posição de uma variável "A" com a posição de uma variável "B", e considerando uma variável "C" como variável dependente, deve-se adotar o seguinte procedimento: selecionar a variável "B" e marcar como variável dependente, ela troca de posição com a variável "C"; marcar a variável "A" como dependente; e, por último, marcar a variável "C" como dependente. As variáveis "A" e "B" estarão em posições trocadas na relação de variáveis ao final do processo.

Ainda na guia *Definição de Variáveis*, na parte inferior da janela, há o quadro Descrição, onde deverá constar a definição (o que representa) e a escala de medição adotada para cada variável.

Importante: As informações desse quadro serão impressas no Relatório Sintético, como definição das variáveis.

Após a definição das variáveis e a escolha da variável dependente, o programa direcionará diretamente para a digitação do banco de dados do modelo.

Importando um banco de dados

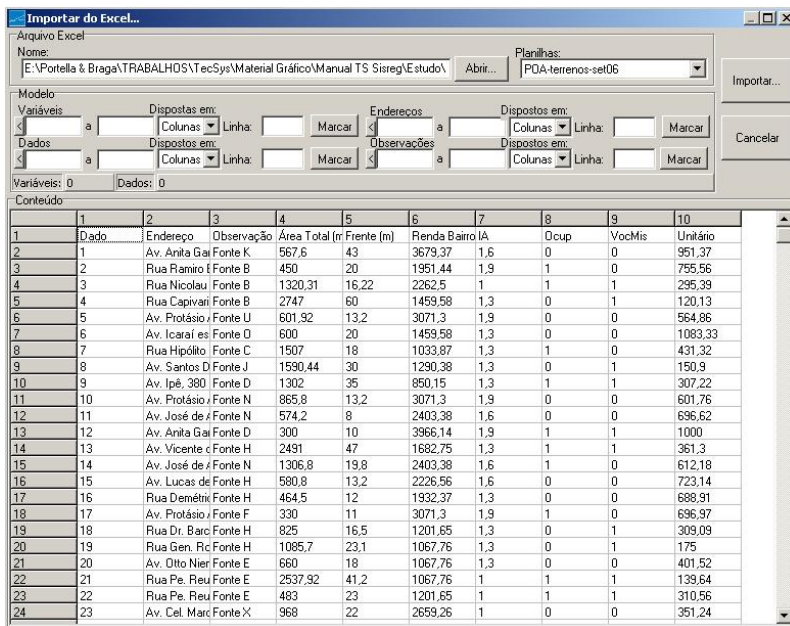
Arquivo > Importar do Excel

A importação de arquivos deverá ser feita quando for criado um novo modelo de regressão a partir de um banco de dados existente. O **TS-Sisreg**[®] oferece interface com arquivos *.xls*, do *Microsoft Excel*[®], sendo possível importar uma planilha e transformá-la no banco de dados do modelo.

Importante: Para importar uma planilha de banco de dados do *Microsoft Excel*[®], é recomendável que esta planilha esteja formatada para tal operação, da seguinte forma:

- Os dados e as variáveis devem estar em células seqüenciais, sem interrupções;
- Os dados com os valores devem ser numéricos (sem textos);
- As informações de fonte e endereço dos dados, preferencialmente, devem estar completas.

Na janela de importação do arquivo, o botão *Abrir* possibilita a escolha da planilha desse arquivo a ser importada para o **TS-Sisreg**[®]. Depois de selecionada, a planilha aparecerá na tela. Antes de clicar na opção *Importar*, é necessário assinalar as células a serem importadas. Para importar os nomes das variáveis, basta selecionar as células correspondentes e clicar na opção *Marcar* (referente às variáveis).



A seguir, deve se selecionar os valores das variáveis numéricas (todas as linhas e colunas) e clicar na opção *Marcar* (referente a dados). O mesmo procedimento deverá ser adotado para importar os campos referentes às observações (fontes) e aos endereços. Somente depois de efetuar esses procedimentos é que deverá ser escolhida a opção *Importar*.

A seguir, o sistema disponibiliza o módulo *Propriedades do Modelo*, onde deverão ser definidas características do modelo e das variáveis importadas. É importante salientar que o processo de importação não traz consigo a definição do *tipo* e

expectativa de crescimento das variáveis, nem a definição da variável dependente. Pode-se observar, também, que na caixa de descrição da variável aparecerá somente *Importada do Excel*, a qual deverá ser editada pelo usuário.

Alterando a definição das variáveis

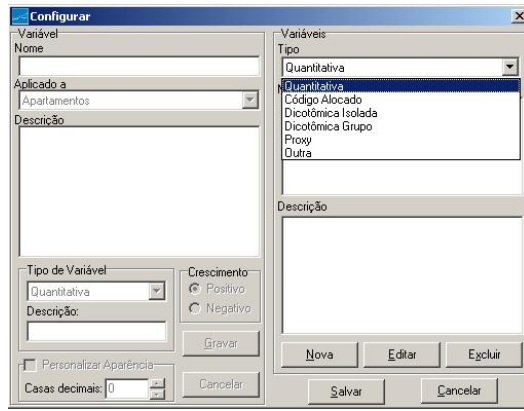
Modelo > Propriedades

Em qualquer momento, durante a utilização do programa, o usuário tem a possibilidade de alterar as definições das variáveis do modelo. Entretanto, se o modelo já apresentar algum resultado estatístico, ou seja, se já tiver sido dado o comando *Calcular*, deve-se observar que, se a alteração efetuada for a troca de ordem das variáveis, os resultados perdem a validade e serão anulados.

Configurando o banco de variáveis

Ferramentas > Banco de Variáveis


Através dessa opção, é possível editar o banco de variáveis utilizado pelo usuário. Para alterar as informações sobre qualquer variável do banco de variáveis, clique sobre a mesma e acione a opção *Editar (Alt E)*, na parte inferior da janela. Para criar uma nova variável deve-se, inicialmente, escolher o *Tipo* de variável a ser criada (quadro à direita da janela). Clicando na opção *Nova*, deve-se preencher as informações sobre o crescimento, número de casas decimais e descrição da variável, acionando-se em seguida a opção *Gravar*. Desse modo, a variável estará pronta para ser utilizada em novos modelos.



2.2 DADOS

1 -- **Digitando e editando os dados**

2 -- **Modelo > Editar Dados**

Quando se está criando um novo arquivo, após a definição das variáveis, na janela *Propriedades do Modelo*, a janela de digitação e edição dos dados será automaticamente disponibilizada. No caso de arquivo existente, ou de banco de dados importado do *Microsoft Excel*[®], tanto o ícone  da barra de ferramentas, como o menu *Modelo*, disponibilizam a opção *Editar Dados*.

Dado	Endereço	Observação	Área Total (m²)	Fronte (m)	Renda Bairr	Índice Aprov	Ocupação	Vocação M	Unitário (R\$)
1	Av. Anita Garibaldi esq. Manland	Imobliária A3/3227.6262	567,60	43,00	3.679,37	1,6	0	0	951,37
2	Rua Ramiro Barcelos esq. Gal. Neto	Aux. Predial/3216.1120	450,00	20,00	1.951,44	1,9	1	0	755,56
3	Rua Nicolau Dias de Farias, 567	Aux. Predial/3216.1120	1.320,31	16,22	2.262,50	1,0	1	1	295,39
4	Rua Capivari esq. Upanoroti	Aux. Predial/3216.1120	2.747,00	60,00	1.459,58	1,3	0	1	120,13
5	Av. Proflásio Alves esq. João Telles	Sr. Fernando/8404.3661	601,92	13,20	3.071,30	1,9	0	0	564,86
6	Av. Icarai esq. Raul Moreira	Sr. Roger/9707.3839	600,00	20,00	1.459,58	1,9	0	0	1.083,33
7	Rua Hipólito da Costa, 115-121	Barcellos/3212.5400	1.507,00	18,00	1.033,87	1,3	1	0	431,32
8	Av. Santos Dumont esq. Polônia	Imob. City/3337.5000	1.590,44	30,00	1.290,38	1,3	0	1	150,90
9	Av. Ipê, 380	Cezar Sperinde/3333.4000	1.302,00	35,00	850,15	1,3	1	1	307,22
10	Av. Proflásio Alves, ao lado 1655	Noblesse/3232.0100	865,80	13,20	3.071,30	1,9	0	0	601,76
11	Av. José de Alencar, 1785	Noblesse/3232.0100	574,20	8,00	2.403,38	1,6	0	0	696,62
12	Av. Anita Garibaldi esq. Afonso Taunay	Cezar Sperinde/3333.4000	300,00	10,00	3.966,14	1,9	1	1	1.000,00
13	Av. Vicente da Fontoura, 431-439-447-4	Guanda/3227.9111	2.491,00	47,00	1.682,75	1,3	1	1	361,30
14	Av. José de Alencar, 1795	Noblesse/3232.0100	1.306,80	19,80	2.403,38	1,6	1	0	612,18
15	Av. Lucas de Oliveira esq. Dona Alice	Guanda/3227.9111	580,80	13,20	2.226,56	1,6	0	0	723,14
16	Rua Demétrio Ribeiro, ao lado 215	Guanda/3227.9111	464,50	12,00	1.932,37	1,3	0	0	688,91
17	Av. Proflásio Alves, ao lado 2005	Dreani/2102.4400	330,00	11,00	3.071,30	1,9	1	0	696,97
18	Rua Dr. Barcelos, 2667	Guanda/3227.9111	825,00	16,50	1.201,65	1,3	0	1	309,09
19	Rua Gen. Rondom, ao lado 1587	Guanda/3227.9111	1.085,70	23,10	1.067,76	1,3	0	1	175,00
20	Av. Otto Niemeyer, ao lado 1380	Dimóvel/3311.1122	660,00	18,00	1.067,76	1,3	0	0	401,52
21	Rua Pe. Reus, ao lado 2191	Dimóvel/3311.1122	2.537,92	41,20	1.067,76	1,0	1	1	139,64
22	Rua Pe. Reus esq. Joaquim Louzada	Dimóvel/3311.1122	483,00	23,00	1.201,65	1,0	1	1	310,56
23	Av. Cel. Marcos, ao lado 2060	Vera Bernardes/3246.2344	968,00	22,00	2.659,26	1,0	0	0	351,24
24	Rua Arlindo Pasqualini, ao lado 791	Dimóvel/3311.1122	1.080,00	24,00	2.659,26	1,0	0	1	351,85
25	Av. Otto Niemeyer 1004	Dimóvel/3311.1122	2.200,00	17,60	2.262,50	1,3	1	0	227,27
26	Rua Eng. Frederico Dahne, ao lado 226	Garcia/3364.4477	1.200,00	30,00	835,64	1,3	0	1	275,00
27	Av. Brasil esq. Pará	Predial/3378.0100	1.200,00	60,00	1.290,38	1,3	0	1	708,33
28	Rua Casemiro de Abreu, 755-771	Menino Deus/3235.2525	757,76	20,48	3.123,55	1,6	1	0	1.121,73
29	Rua Pres. Franklin Roosevelt, ao lado 61	Adacon/3311.6500	700,00	14,00	1.290,38	1,9	1	1	528,57
* 30	Rua Luciana de Abreu, ao lado 432	Noblesse/3232.0100	434,50	10,00	4.479,20	1,9	0	0	2.761,80
* 31	Av. Dr. Campos Velho, ao lado 1921	Hab. Teresopolis/3336.8009	865,04	19,66	1.201,65	1,3	0	0	161,84
32	Travessa Pesqueiro, ao lado 90	Sindiar/3224.4420	847,00	12,10	2.403,38	1,9	0	1	448,64

Na barra de título da janela, estará informado o nome fornecido ao modelo de regressão quando da criação do mesmo e o local onde está gravado o arquivo. Nessa janela, deverá ser feita a digitação dos valores dos dados da amostra. A barra de menus oferece opções padrão para a digitação de textos, como *Copiar*, *Colar*, *Salvar*, *Fechar* e *Voltar*. Além dessas opções, há a opção para incluir dado (+), e excluir dado (-). O ícone com a seta vermelha indica a direção de deslocamento após a digitação em cada célula. Na situação padrão, a seta aponta para a direita, bastando um clique para que ela aponte para baixo.

A digitação das células deve ser sempre seguida da tecla *Enter*, do contrário, a informação será perdida. Todos os dados devem apresentar valores para todas as variáveis, de modo que a tabela fique completa. Para editar um dado já digitado, basta clicar na célula correspondente, teclar *Enter* e digitar diretamente sobre o valor antigo. É necessário que a edição seja seguida da tecla *Enter*, para que o valor da célula seja modificado.

Um duplo *Enter* sobre a última célula (última linha e última coluna) da planilha gera um novo registro em branco para receber digitação.

Importante: a planilha de dados é numérica, ou seja, quando os parâmetros atribuídos aos dados fizerem referência a características qualitativas, o usuário deve organizá-los em escalas numéricas (Dicotomias, Proxy, Códigos Alocados, etc.) antes de colocá-los na planilha.

A visualização dos dados digitados pode ser realizada de maneira interativa. Clicando sobre o título de cada coluna, a tabela é reordenada a partir da coluna selecionada. A ordem, crescente ou decrescente, se inverte quando a mesma coluna é selecionada novamente. No canto superior esquerdo da planilha, na linha dos nomes das variáveis, há uma célula que permite otimizar a largura das colunas, ajustando-as à largura mínima necessária, possibilitando maior visualização das colunas numa mesma tela.

Para *desconsiderar um dado* nos cálculos do modelo, basta clicar na célula ao lado esquerdo do número de identificação do mesmo. As informações do dado desconsiderado tornam-se de cor cinza, e perdem contraste. Clicando com o botão direito do mouse sobre a tabela de dados, o usuário tem as seguintes opções: Considerar todos os dados, o que habilita todos os dados desconsiderados de uma só vez, agilizando o processo; Desconsiderar todos os dados, que permite o processo inverso, desabilitando todos os dados de uma só vez; Inverter dados considerados, onde a habilitação dos dados é invertida, aqueles dados considerados passam a ser desconsiderados, e aqueles desconsiderados passam a ser considerados; Excluir dados desconsiderados, onde os dados desconsiderados no processo de cálculo serão excluídos do modelo de regressão. Uma vez excluído o dado, sua informação é perdida e, para reutilizá-la, o usuário deverá digitá-la novamente.

Importante: quando há a desconsideração de algum dado da amostra, as informações relativas a esse dado não são perdidas, apenas retiradas do processo de cálculo. Serão perdidas as informações que dizem respeito aos resultados estatísticos obtidos antes da desconsideração de determinado dado. A situação se repete quando há a reconsideração de algum dado que se encontrava desconsiderado.

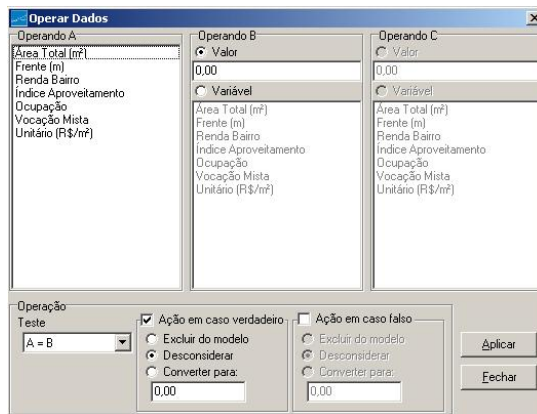



Operando os dados

Modelo > Operar Dados

As alterações dos valores dos dados da amostra segundo determinadas condições tornam-se necessárias muitas vezes para modificar a estrutura ou *Tipo* de uma variável. Para evitar a edição manual de valores dado a dado, o sistema oferece

essa ferramenta, permitindo ao usuário agilizar a transformação dos valores de acordo com a sua necessidade.



Ao selecionar esse comando através do menu *Modelo*, ou do ícone  e-se a janela *Operar Dados*, onde a coluna *Operando A* representa a variável da qual se deseja modificar a estrutura de valores, segundo determinada condição. Abaixo dessa coluna, está o quadro *Operação*, onde é possível escolher entre diversas operações lógicas para comparação de valores entre duas ou três informações. As outras duas colunas: *Operando B* e *Operando C*, estarão habilitadas de acordo com a operação escolhida dentro do quadro *Operação*. Para cada operação, o usuário deverá selecionar a variável a ser alterada como *Operando A*, a *operação lógica* de comparação desejada e, como *Operando B* e *Operando C*, valores de comparação, o qual pode ser outra variável do modelo ou um valor absoluto definido. Quando o elemento de comparação é um valor absoluto, a opção *Valor*, deverá ser digitada no campo abaixo. O mesmo procedimento deve ser feito quando se utiliza a coluna *Operando C*.

Depois de escolhida a operação a ser realizada, deve ser definida a consequência dessa operação para os dados que, de acordo com a comparação lógica,

serão alterados, ou seja, definir como eles serão alterados e qual será o resultado disso. Ao lado do quadro *Operação*, estão os dois quadros de resultados: *Ação em caso verdadeiro* e *Ação em caso falso*. Cada um desses quadros apresenta três alternativas: *Excluir do modelo*, que retira do arquivo as informações relativas ao dado; *Desconsiderar*, que não exclui, apenas desconsidera dos cálculos essas informações; *Converter para*, que define um novo valor para a variável selecionada como *Operando A*, em todos os dados que atendem a comparação lógica escolhida. Este novo valor deve ser digitado no campo abaixo.

Depois de realizar as operações desejadas, basta clicar em *Aplicar* para que as transformações solicitadas tenham efeito. Ao aplicar qualquer transformação nos valores dos dados, os resultados estatísticos calculados, se houver, serão perdidos e devem ser refeitos.

2.3 VARIÁVEIS

O **TS-Sisreg**[®] oferece uma grande diversidade de opções referentes à utilização de variáveis. O usuário tem possibilidades de alteração, definição, transformação de escala, inclusão e/ou exclusão de variáveis do modelo, análise de forma gráfica para todos os resultados estatísticos, além da análise da influência parcial de cada variável independente na variável dependente, de forma isolada.

Editando o nome das variáveis

Na tela principal do programa, as variáveis do modelo são exibidas, na ordem de criação, em uma coluna à esquerda. Nesse ambiente, é possível renomear as variáveis e desconsiderá-las dos cálculos estatísticos.

Para renomear uma variável, basta clicar sobre a variável desejada e digitar o novo nome. Também pode ser feito através da tecla *Enter*, ou ainda, a tecla *F2*, para abrir a edição do nome da variável. Após a digitação do novo nome, deverá ser digitada a tecla *Enter* para finalizar o processo.


Desconsiderando variáveis

Durante o processo de modelagem estatística, é possível desconsiderar uma variável, sem excluí-la do modelo. Para tanto, basta clicar na célula cinza, à esquerda da variável selecionada. Quando essa célula for acionada, uma mensagem será exibida salientando que os resultados estatísticos já obtidos serão perdidos. A partir desse momento, a variável será visualizada na cor cinza, e sua célula à esquerda apresentará um círculo preto preenchido. Para reconsiderar a variável desconsiderada, basta repetir o processo e a mesma retomará a visualização padrão.




Inserindo novas variáveis no modelo

Modelo > Incluir Variáveis

Ao longo da modelagem estatística, pode ser necessária a inclusão de uma nova variável no modelo. Dentro do menu *Modelo*, ou através do ícone , encontra-se a opção *Incluir Variáveis*. Ao acionar esse comando, aparecerá na tela a janela de inclusão. O processo pode ser feito de duas maneiras, semelhantes à inclusão inicial das variáveis do modelo. O usuário pode optar pela criação de uma nova variável, clicando em *Criar*, e depois em *Adicionar*. A outra possibilidade é utilizar o banco de variáveis existentes, clicando em *Escolher*, selecionando o tipo da variável, na guia *Tipo*, e dentro do quadro *Variável*, selecionando a variável a ser incluída. Após a seleção, é necessária a confirmação através da tecla *Adicionar*. Para excluir variável adicionada, basta clicar em *Remove*, na mesma janela. Para finalizar o processo, é necessário clicar em *Ok*.


Importante:

- ao incluir uma nova variável, a mensagem de perda dos resultados estatísticos obtidos será exibida;
- caso a variável adicionada não tenha sido escolhida do banco de variáveis pré-definido, é recomendável sua definição no item *Propriedades*, dentro do menu *Modelo*, selecionando a guia *Definição de Variáveis* e aplicando as definições da nova variável;
- é imprescindível a digitação dos valores dos dados da nova variável atribuídos a cada dado da amostra. Isto deve ser realizado no item *Editar Dados* do menu *Modelo* ou ícone 



Excluindo alguma variável existente

Modelo > Excluir Variáveis


Este comando, acessado através do menu *Modelo* ou pelo ícone , deve ser usado quando o usuário desejar excluir, de forma definitiva, uma variável do arquivo de dados. Quando a intenção for apenas excluí-la do processo de cálculo, a operação indicada é *Desconsiderando variável*. A janela de exclusão exibe a lista de variáveis do modelo e, ao lado de cada variável, um campo de seleção. Para excluir determinada variável, é necessário selecioná-la. A opção *Todas* excluirá todas as variáveis do modelo. Após a seleção das variáveis a serem excluídas, basta clicar em Excluir, para confirmar a exclusão.

Importante: ao excluir alguma variável do modelo, será exibida a mensagem de perda dos resultados estatísticos calculados.



Operando as variáveis

Modelo > Operar Variáveis

Este comando, acessado através do menu *Modelo* ou pelo ícone , possibilita a criação de nova Variável a partir de operação matemática entre duas variáveis já existentes ou entre uma variável e uma constante (exemplo: criar *Valor Unitário* através da divisão do *Valor Total* pela *Área*). Esta operação sempre gera uma nova variável, resultado do cálculo solicitado. A janela *Operar Variáveis* é semelhante à da operação dos dados, também dividida em colunas. Nesse caso, é exibida no lado esquerdo, a coluna *Operando A*, onde estão todas as variáveis do modelo. Nesse quadro, o usuário deverá escolher a variável a ser transformada. Ao centro, está o quadro *Operação*, onde o usuário pode escolher a operação a ser realizada com a variável selecionada. Abaixo desse quadro, no campo *Salvar em*, o usuário deve digitar o nome da nova variável que está sendo criada a partir da operação. Na parte inferior da janela, há uma barra de informação, onde é exibido o resultado da operação que está sendo escolhida. À direita,

na coluna *Operando B*, são oferecidas duas opções para a realização da operação: clicando em *Valor*, a nova variável será resultado da variável selecionada e da operação escolhida, e todos os valores atribuídos para a variável selecionada serão operados pelo mesmo valor, que deverá ser digitado no campo abaixo; clicando em *Escolher*, o usuário tem a opção de realizar a operação entre duas variáveis do modelo, e, desse modo, cada dado da amostra cruzará os seus valores das duas variáveis selecionadas e criará a nova variável, a partir da operação escolhida.

Importante: a variável criada a partir da operação de variáveis deverá ser definida na guia *Definição de Variáveis*, na janela *Propriedades do Modelo*.



Análise gráfica das variáveis

Visualizar > Gráfico de Variáveis

O gráfico de variáveis, que pode ser acessado pelo menu *Visualizar*, opção *Gráfico de Variáveis*, permite ao usuário analisar graficamente o comportamento das variáveis no modelo de regressão. Esse comportamento está intrinsecamente ligado à equação de regressão aplicada, ou seja, esse comportamento muda de acordo com a mudança dos resultados estatísticos.

A janela do gráfico de variáveis apresenta, além do gráfico propriamente dito, dois quadros, com opção de visualização: *Opções* e *Dados*. O quadro *Opções* permite selecionar as duas variáveis a serem analisadas, uma no eixo X, outra no eixo Y. A formatação padrão do **TS-Sisreg**[®], oferece sempre a primeira variável da lista no eixo X, e a variável dependente no eixo Y. Mesmo assim, clicando dentro do campo referente a cada eixo, é possível selecionar qualquer variável presente no modelo. Ao lado dos campos referentes aos eixos cartesianos, há três campos: *Mínimo*, *Médio* e *Máximo*, onde é exibida a amplitude da variável selecionada, e são mostrados os valores mínimos e máximos, dentro da amostra, além do valor médio aritmético da amostra.

Acima dos campos dos eixos, pode-se selecionar a forma de exibição da variável no gráfico: são apresentadas as opções de visualização *Direta*, ou seja, sem transformação de escala dos eixos; a visualização *Modelo*, ou seja, com as transformações definidas no processo de cálculo do modelo; e ainda a visualização *Escolhida*, onde o usuário pode selecionar a transformação de escala gráfica que desejar para cada eixo cartesiano. No canto direito do quadro *Opções*, existe o quadro *Dicotômica*, onde é possível visualizar o comportamento das variáveis selecionadas anteriormente em cada eixo, para cada valor das variáveis dicotômicas existente no modelo. Clicando em *Separar Valores*, habilita-se o campo abaixo, onde se tem a lista das dicotômicas utilizadas no modelo, e pode-se escolher visualizar no gráfico, a relação entre as variáveis, para o valor 0 da dicotômica escolhida, clicando em *Projetar* (cor vermelha, ao lado de *Igual a 0*), e para o valor 1 da dicotômica escolhida, clicando em *Projetar* (cor azul, ao lado de *Igual a 1*).

O quadro *Dados* apresenta todos os dados utilizados no modelo de regressão. Estão dispostos, na visualização padrão, em ordem crescente de numeração, e são apresentadas as colunas das duas variáveis selecionadas para a análise no gráfico. Quando o usuário mudar as variáveis na análise, essas colunas acompanharão a mudança. O usuário tem a opção de reordenar os dados na ordem crescente ou decrescente, em qualquer uma das colunas, bastando apenas clicar na coluna desejada, uma ou duas vezes, de acordo com a seta indicativa da ordenação. A terceira coluna de visualização dos dados é a coluna dos endereços, entretanto a ordenação dos dados por essa coluna não é possível. O usuário tem a possibilidade de selecionar um dado para que seja mostrado no gráfico, a fim de analisar o seu comportamento dentro da variável selecionada. Ao clicar no retângulo cinza ao lado do dado desejado, na coluna ao lado da coluna de numeração, aparecerá um círculo preto nesse retângulo, e o dado será apontado no gráfico, aparecendo o seu número. Se a intenção for numerar todos os dados, é preciso clicar no cabeçalho da coluna de retângulos, ao lado da coluna de numeração. Depois de selecionado o dado, clicando mais uma vez, o dado perde o destaque no gráfico e o círculo preto desaparece. No setor direito do quadro

Dados, há a opção *Todos Valores*, onde são mostrados os valores atribuídos a todas as variáveis presentes no modelo, para cada dado selecionado. No rodapé da janela *Variáveis*, abaixo do gráfico, são visualizadas as informações de endereço e de fonte de cada dado selecionado, independente do destaque ou não no gráfico.



Análise das variáveis isoladas

O módulo *Variável Isolada* é uma inovação do **TS-Sisreg**[®] oferece a análise de cada variável, de forma isolada, e sua interferência na variável dependente, que, na maioria dos casos, é o valor unitário. É possível escolher entre qualquer uma das variáveis existentes no modelo, analisar o seu comportamento e os resultados estatísticos da equação aplicada.

A janela *Isolar Variáveis* apresenta, na parte superior, o quadro *Dados* e o quadro *Equação*, e na parte inferior, o *Gráfico* e o quadro *Variável*. No quadro *Dados*, a visualização é semelhante a do *Gráfico de Variáveis*, com duas colunas, sendo uma delas a do valor unitário, e a outra a da variável selecionada. Nesse caso, não é permitida a ordenação dos dados pela coluna selecionada, mas o processo de seleção dos dados e de visualização dos dados selecionados no gráfico é semelhante ao do *Gráfico de Variáveis*. Clicando sobre o retângulo ao lado do dado, esse dado é apontado no gráfico, aparecendo o seu número, e, clicando novamente, o processo se desfaz.

Dica: Ao clicar com o botão direito do mouse, o usuário tem a possibilidade de copiar a tabela dos dados, a fim de utilizá-la em outro software, como o Microsoft Word, por exemplo.

O quadro *Equação* apresenta todos os resultados estatísticos da equação aplicada para cada variável, sendo indicada a equação na parte superior do quadro. Abaixo desse quadro, no setor inferior direito da janela, há o quadro *Variável*, onde o usuário tem a possibilidade de selecionar a variável que deseja analisar. Como uma das duas variáveis em análise é a variável dependente, neste quadro não se pode selecionar a variável dependente.

No gráfico das variáveis isoladas, é possível escolher entre a análise *Linear* e análise *Não Linear*, clicando no campo respectivo. No campo ao lado, é apresentada a equação de regressão para cada tipo de análise, levando-se em conta apenas as duas variáveis. Ao lado do campo da equação de regressão, existem dois campos que dizem respeito à visualização do gráfico. No primeiro campo, o usuário escolhe se deseja que os dados do modelo sejam apresentados no gráfico, ou se deseja visualizar apenas a função representativa da equação. O segundo campo diz respeito à interpolação dos pontos e dos segmentos de reta, quando a função não for uma reta, no caso da análise *Não Linear*, ou seja, quanto menor esse valor, mais facetada e menos segmentada será a visualização da função, e quanto maior esse valor, menos facetada e mais segmentada será a visualização da função, tendo uma apresentação mais aperfeiçoada. Na opção padrão do programa, esse campo apresenta o valor 20.

2.4 CÁLCULO E ANÁLISE DE CONSISTÊNCIA



Modelo > Calcular

O método de cálculo das equações do **TS-Sisreg**[®] apresenta diversas alternativas ao usuário, visando agilizar o processo, e facilitar o uso do programa. Ao acionar o comando *Calcular*, abre-se a janela *Opções de Cálculo*. Dentro da janela, há o quadro *Dirigido*, onde há a lista de variáveis utilizadas, e, ao lado, a coluna *Transformação*, onde é possível escolher a transformação de escala para cada variável individualmente. A opção *Auto* (opção padrão do programa) realiza as transformações indicadas no quadro de transformações, localizado ao lado. Na parte inferior do quadro *Dirigido*, há um campo onde são mostradas mensagens relativas à possibilidade de transformação de cada variável, de acordo com o tipo da variável, definido na janela *Propriedades do Modelo*, e relativas aos valores atribuídos aos dados dessa variável e a impossibilidade de alguma transformação. Essas informações são baseadas na NBR 14.653 e na viabilidade matemática de cálculo. O quadro *Testes de* oferece uma lista de seis transformações possíveis para cada variável, entre as quais, duas delas: $1/x$ e $\ln(x)$ estão selecionadas na opção padrão do programa. Abaixo desse quadro, há o quadro *Seleção*, onde o usuário pode escolher entre o método *Linear* e o método *Não Linear*. Na opção padrão está selecionado o método *Linear*. Mais abaixo, há o quadro *Armazenar*, onde o usuário define a quantidade de equações armazenadas, para depois serem aplicadas. A seleção é feita através da ordem decrescente do coeficiente de determinação da equação, e as demais são descartadas. Vale lembrar que o número de equações depende da relação entre o número de variáveis e o número de transformações para cada variável. No setor direito superior da janela, há o campo *Método Simplificado*, onde o próprio **TS-Sisreg**[®] faz a análise das transformações, e baseado na relação matemática entre as transformações solicitadas e nos resultados

dos coeficientes de determinação para cada equação, não faz o cálculo de todas as equações, ou seja, simplifica o processo de cálculo tornando-o mais rápido.

Nesse módulo, está outra inovação do **TS-Sisreg**[®], a análise de consistência dos dados do modelo. Clicando em *Analisar consistência*, abre-se a janela onde são apresentadas as variáveis e o diagnóstico da consistência dos dados para cada variável, de acordo com a NBR 14.653, a fim de evitar a micronumerosidade dos dados da amostra. Quando é detectado um problema quanto à consistência dos dados, essa inconsistência aparece nessa janela, destacada em vermelho.

Dica: sempre analisar a consistência dos dados antes de passar para o processo de cálculo, principalmente se no modelo de regressão houver alguma variável do tipo código alocado, ou se houver um grupo de variáveis dicotômicas.

2.5 EQUAÇÕES



A função *Equações* apresenta uma janela completa com a lista de todas as equações calculadas diante das opções de transformações e de quantidade de equações para armazenamento, definidos no momento do cálculo. Após o processo de cálculo, em qualquer ocasião, mesmo depois de aplicar uma determinada equação, o usuário tem a possibilidade de procurar por outra equação, por resultados estatísticos diferentes, que melhor se adaptem à situação desejada.

A janela *Selecionar Equação* apresenta, à esquerda, a lista das variáveis utilizadas no modelo, e, ao lado dessa lista, os testes estatísticos divididos por colunas, com os resultados para todas as variáveis. À direita na janela, há um bloco com as informações específicas de cada equação. As primeiras informações na parte superior do bloco dizem respeito da quantidade de variáveis e de dados existentes no modelo e aqueles efetivamente usados no cálculo da equação. Logo abaixo, está a indicação dos desvios padrão *Linear* e *Não Linear* da equação. Mais abaixo, no quadro *Determinação*, estão calculados os coeficientes de determinação *Linear*, *Não Linear*, e *Ajustado* de cada equação. As equações estão ordenadas, no padrão do **TS-Sisreg**[®], pelo coeficiente de determinação *Linear*, e o usuário faz, nesse campo, a escolha da equação. Clicando sobre o título *Linear*, correrá a lista numerada das equações. Ao clicar sobre o título *Não Linear*, as equações aparecem ordenadas por esse coeficiente. Da mesma forma, clicando em *Ajustado*, as equações serão ordenadas pelo coeficiente de determinação ajustado.

Dica: dentro do campo de seleção da equação, no quadro *Determinação*, se o usuário procura por uma equação específica, basta digitar o seu respectivo número, sem a necessidade de passar por toda a lista.

Abaixo da *Determinação*, são apresentados os resultados dos demais testes realizados: *Correlação*, *Fischer-Snedecor*, *Normalidade dos Resíduos* e *Outliers*. O último quadro apresenta as informações do tipo de cálculo da equação, e, no canto inferior direito, a indicação do número da equação que se está visualizando.

Na parte inferior da janela, à esquerda, há o quadro *Ajuste Fino*, que permite ao usuário ajustar os coeficientes para cada variável, dentro da mesma equação, exponencializando a equação individual da variável, dentro dos parâmetros *Intervalo* e *Precisão*. O campo *Intervalo* apresenta, na opção padrão do programa, o valor 2. O campo *Precisão* apresenta, por padrão, o valor 0,1. Para efetuar o ajuste, é necessário definir esses dois parâmetros e clicar em *Ajustar*.

Após a escolha da equação desejada, e da realização dos ajustes necessários, é necessário clicar em *Aplicar* para aplicá-la.

Importante: após a aplicação, o usuário poderá notar alguns resultados estatísticos destacados em vermelho, para algumas variáveis, nas colunas *DW explicada* e *Det. Ajustado*, o que significa problemas de inconsistência desses resultados na equação aplicada.

2.6 TESTE DAS HIPÓTESES



Visualizar > Teste das Hipóteses

O **TS-Sisreg**[®] oferece ao usuário, a possibilidade de conferir se as decisões que vão sendo tomadas durante o processo de cálculo e de escolha da equação estão de acordo com as definições preliminares do modelo de regressão, no quadro *Definição de Variáveis*, dentro de *Propriedades*, no menu *Modelo*. Tal procedimento é o chamado *Teste das Hipóteses*, onde é apresentado um resumo das principais informações do comportamento das variáveis na equação aplicada.

A janela do *Teste das Hipóteses* se apresenta dividida em três setores. À esquerda, está a lista das variáveis utilizadas no modelo, seguida das informações de *Escala*, que apresenta a equação utilizada para aquela variável, se utilizou transformação de escala, *Valor Médio*, apresentando o valor da média aritmética da amostra. Quando a variável for do tipo dicotômica, essa coluna não apresentará o valor médio aritmético, apenas mostrará os valores 0 ou 1, de modo a representar a situação de dualidade. A terceira coluna é *T. Observado*, resultado do teste estatístico de *T. de Student*. A última coluna é *Crescimento*, e pode ser apresentado na forma *Linear* e *Não Linear*. A opção padrão do programa é o *Crescimento Não Linear*, sendo permitido ao usuário trocar, bastando clicar na opção *Linear*, localizado na parte superior direita da janela. Os valores da coluna *Crescimento* se apresentam na *cor azul* quando a equação calculada confirma a hipótese formulada quando da escolha da expectativa de crescimento da variável, ainda no quadro de *Definição de Variáveis*. Quando o cálculo da equação contraria a hipótese formulada, ou seja, a variável apresenta um comportamento contrário ao esperado, os valores da coluna *Crescimento* se apresentam na *cor vermelha*.

Ao lado do quadro das variáveis, há o gráfico com a função de cada variável, com relação à variável dependente. Também pode ser alterado para a opção *Linear*, já

que se apresenta na opção *Não Linear*. No gráfico, o usuário tem algumas opções de visualização. Ao clicar em *Valores*, são exibidos no gráfico, valores dentro da amplitude da amostra da variável, a cada 10% de variação. Clicando em *Valor Médio*, é apontado no gráfico o valor referente à média da amostra, já sinalizado no gráfico pelo ponto amarelo. Junto ao ponto amarelo do gráfico, está representado um triângulo, que mostra a variação do valor médio da variável, segundo o percentual de crescimento calculado pela equação. Cabe salientar que, quando se está analisando o comportamento de uma variável do tipo dicotômica, o gráfico tem uma apresentação diferente. Como são apenas duas possibilidades de valores, representando uma dualidade, o gráfico tem a forma de barras verticais. A barra vermelha representa o valor 0 para a variável, e a barra azul, o valor 1 para a variável. A forma de visualização padrão do gráfico é a *Ortogonal*, porém, clicando em *3D*, a visualização é alterada para a forma em três dimensões, onde o usuário pode girar o gráfico à vontade, clicando nas setas de direção, acima do gráfico. O campo ao lado das setas de direção, com o valor 100, dizem respeito ao nível de zoom do gráfico, quanto menos o valor, mais afastado estará o gráfico, e quanto maior for o valor, mais próximo estará o gráfico.

Dica: Se houver a necessidade de utilização do gráfico em algum trabalho específico, há a possibilidade de copiar o gráfico para outro software ou outro ambiente de trabalho, bastando clicar sobre o gráfico com o botão direito do mouse.

Abaixo do gráfico, está a equação de regressão, igualmente apresentada nas duas formas, *Linear* e *Não Linear*, a qual é a apresentação padrão do programa. É esta equação que representa o modelo de regressão utilizado para a projeção de valores na avaliação de um imóvel.

Dica: Para copiar a Equação de Regressão para os trabalhos em desenvolvimento, basta selecioná-la com o mouse e utilizar os comandos padrão do *Windows* de Copiar (Ctrl C) e Colar (Ctrl V) no local desejado.

2.7 RESÍDUOS E OUTLIERS



Visualizar > Resíduos

O módulo de resíduos oferece condições de análise numérica e gráfica da distribuição dos resíduos, em cada equação aplicada. São feitas três diferentes análises: *Linear*, *Não Linear* e *Mista*. Apresenta, ainda, todas as informações relativas ao desvio padrão de cada dado, com relação a todas as variáveis. Com base nessa análise, o **TS-Sisreg**[®] gera uma lista dos dados considerados outliers.

Acessando o comando de *Resíduos*, abre-se a janela correspondente, dividida em dois blocos. Na parte superior, os dados estão numerados em ordem decrescente, na visualização padrão do programa. Ao lado da coluna dos dados, aparecem oito colunas com os resultados obtidos na análise dos resíduos, para cada dado. As duas colunas à esquerda são *Valor Observado* e *Valor Calculado*, que são os valores atribuídos aos respectivos dados em cada variável. A análise sempre será apresentada relacionada à variável dependente, entretanto o usuário tem a opção de analisar os resíduos com relação a qualquer uma das variáveis existente no modelo. Para trocar de variável, é preciso clicar no campo onde há o nome da variável, na parte central superior do gráfico. Ao lado das colunas dos valores, estão três colunas relativas aos valores de resíduos propriamente ditos. A coluna *Resíduo* mostra o valor calculado do resíduo, a coluna *Resíduo Relativo* apresenta o percentual do valor do resíduo com relação à média calculada, e a coluna *Resíduo sobre DP*, relaciona o valor do resíduo com o desvio padrão calculado.

Importante: Na *Análise Mista*, a coluna *Resíduo sobre DP* é destacada com fundo azul, pois juntamente com o gráfico de resíduos, dizem respeito à análise *Linear*. Todas as demais colunas dizem respeito à análise *Não Linear*.

As últimas três colunas fazem referência à parcela de contribuição de cada resíduo na variação dos valores da amostra. A coluna *Varição Total* aponta os valores percentuais de cada resíduo na variação total, a coluna *Varição Residual* apresenta também os valores percentuais, mas com relação à variação residual. Da mesma forma, os valores mostrados na coluna *Varição Explicada* referem-se à parcela de variação explicada da variação total.

Nessa tabela, o usuário tem a possibilidade de ordenamento por qualquer uma das colunas, bastando clicar na coluna desejada. Se for clicada uma vez mais na coluna já selecionada, a ordem se inverte, mas continua guiada pela coluna selecionada. Também há a possibilidade de se apontar um determinado dado no gráfico, que, como em outros gráficos, é necessário marcar o dado desejado, clicando no retângulo cinza ao lado do dado. Para selecionar todos os dados no gráfico, é necessário clicar no cabeçalho da coluna cinza, ao lado dos dados. No gráfico aparecerá o número do dado correspondente. Repetindo o processo, o dado é desmarcado. A tabela de resíduos pode ser copiada para ser utilizada em outro software ou outro ambiente de trabalho, bastando clicar com o botão direito do mouse sobre a tabela dos resíduos.

No setor inferior da janela, está o gráfico dos resíduos. São oferecidos três tipos de análise: *Mista*, *Linear* e *Não Linear*, e quando houver a necessidade de trocar o tipo de análise, basta clicar no campo correspondente. Ao lado do gráfico, à direita, há uma coluna de informações dos dados, onde são visualizados os valores atribuídos a todas as variáveis para cada um dos dados. Ao clicar em *Dado*, essa coluna pode ser habilitada e desabilitada. Ao lado de *Dado*, há o botão *Outliers*, para se visualizar os outliers presentes. Na parte superior esquerda do gráfico, há o botão *Calculado*, o qual indica que os valores mostrados no gráfico são os valores calculados. Ao clicar nesse botão, ele muda para *Observado* e o gráfico passa a apresentar os valores observados. O gráfico aponta os valores da coluna *Resíduo sobre DP*, e são apresentados na cor azul. Já os outliers aparecem no gráfico na cor vermelha. Ao lado da opção dos valores, há as opções de visualização do gráfico. Por opção padrão, o gráfico está na forma *Ortogonal*. Para alterar o tipo de visualização, é preciso clicar em *3D*, sendo possível

ainda, com as setas de direção e o campo correspondente ao zoom, girar e aproximar ou afastar o gráfico. O gráfico também oferece a opção de ser copiado para ser posteriormente utilizado, ao clicar com o botão direito do mouse sobre o gráfico.

Abaixo do gráfico, há uma barra de informações, mostrando o número, o endereço e a fonte de informação do dado selecionado.

Dica: Se a intenção for desabilitar o dado que apresentar resultados indesejáveis, esse procedimento pode ser feito diretamente no módulo de resíduos, sendo necessário clicar duas vezes seguidas sobre o retângulo cinza de marcação dos dados, e o dado tomará a cor cinza, perdendo o contraste. Quando é feito esse procedimento, ao sair do gráfico de resíduos, o programa irá direcionar diretamente para a janela de cálculo, pois os resultados estatísticos passam a não valer mais. Entretanto, o programa direcionará o cálculo para as transformações efetuadas na equação que foi aplicada, e se o usuário desejar realizar os testes com outras transformações, deverá clicar em *Auto*.

Analizando os Outliers

Visualizar > Outliers

O comando *Outliers* pode ser acessado pelo menu ou também diretamente pelo gráfico dos resíduos. Essa função identifica e enumera aqueles dados que apresentam valores referentes aos resíduos muito elevados, com o desvio padrão acima do valor estabelecido. Quando o usuário acessa a janela dos outliers, pode visualizar a lista dos outliers. Na parte inferior da janela, o usuário define o valor para definir o dado como outlier, digitando o valor no campo *Valor considerado outlier*. Ao lado desse campo, o usuário tem a opção de escolher se a análise dos outliers será *Linear* ou *Não Linear*.

2.8 ADERÊNCIA



Visualizar > Aderência

Para obter a informação de como os dados estão distribuídos dentro da curva *Normal* e ao longo da reta representativa da equação de regressão, e o quanto eles estão próximos ou afastados dessa reta, há a função Aderência, oferecida pelo **TS-Sisreg**[®] também em duas formas: numérica e gráfica. O programa oferece ainda, essas informações em um dos seus relatórios padrão.

A janela *Aderência* é apresentada em dois setores: à esquerda os dados estão listados; ao seu lado, são visualizadas quatro colunas, também apresentadas no módulo *Resíduos*. As colunas são: *Observado*, onde se encontram os valores observados de todos os dados; *Calculado*, apontando os valores calculados para os dados; *Resíduo*, mostrando o resíduo de cada dado, e *Resíduo/DP*, onde se tem a relação entre o resíduo e o desvio padrão, para cada dado. Essa tabela, assim como outras tabelas do programa, oferece a possibilidade de ordenação pela coluna desejada, clicando uma ou duas vezes, com a inversão do ordenamento no segundo clique. Há também, a coluna de marcação dos pontos no gráfico de valores, com um retângulo cinza ao lado de cada dado, que, quando selecionado, aponta o valor do dado no gráfico.

No setor direito da janela, estão dois gráficos. No canto superior esquerdo, há um botão com uma seta apontada para a esquerda, a ao acioná-lo, a tabela de dados é suprimida e a janela apresentará somente os gráficos. Para fazer o processo inverso, é só clicar novamente no mesmo botão. O primeiro gráfico é de *Valores Calculados* x *Valores Observados*, permitindo a análise da aderência dos pontos à reta representativa da equação de regressão. Ao clicar com o botão direito do mouse sobre o gráfico, o usuário tem duas opções: *Visualizar relatório* e *Copiar gráfico*. A opção de visualização abre a janela do relatório, onde são apresentados os dois gráficos: Aderência e

Distribuição de Freqüência. Ao escolher a opção de *Copiar gráfico*, o usuário poderá utilizar o gráfico posteriormente, em outro software.

O gráfico localizado na parte de baixo da janela é o de *Distribuição de Freqüência*, segundo a curva *Normal*. No gráfico, o usuário pode selecionar a opção *Marcas*, onde os valores atribuídos a cada faixa são mostrados no gráfico. No canto superior direito desse gráfico, há um campo numérico, com a opção padrão de valor 6. Esse campo refere-se à quantidade de faixas de divisão dos valores dentro da curva *Normal*. Quanto menor esse valor, menor o número de faixas de valores, e menos precisa será essa representação. Quanto maior esse valor, maior o número de faixas, e maior a precisão da representação da distribuição de freqüência.

2.9 CORRELAÇÕES



Visualizar > Correlações

O módulo de correlações analisa o grau de interferência de uma variável sobre a outra, de maneira isolada e de maneira conjunta com as outras variáveis, além de analisar o grau de interferência das variáveis independentes sobre a variável dependente, também nas duas situações, de maneira isolada e conjunta. Essa análise sobre o comportamento entre as variáveis é apresentada na forma de uma matriz de valores, e na forma de gráfico.

Clicando em *Correlações*, o usuário depara-se com a janela onde é visualizada a análise correlativa. Na metade superior da tela, temos a *Tabela de Correlações*, que está selecionada, pela opção padrão do programa, mas pode ser suprimida, ao clicar no campo do título da tabela, desabilitando-a. Nessa tabela, estão todas as variáveis utilizadas no modelo de regressão, e os valores estão apresentados da seguinte forma: na parte inferior da matriz, abaixo da diagonal, estão os valores correspondentes à correlação isolada das outras variáveis sobre a variável selecionada, marcados em *amarelo*; na parte superior da matriz, acima da diagonal, estão os valores correspondentes à correlação parcial das outras variáveis sobre a variável selecionada, levando-se em conta a interferência das outras variáveis na análise, marcados em *azul*. Para selecionar determinada variável, basta clicar sobre o nome da variável, na coluna da esquerda, ou ainda movimentar o cursor através das setas de direção *Para Cima* e *Para Baixo* do teclado. Acima da coluna da esquerda, com os nomes das variáveis, há uma célula com uma seta para a esquerda, que permite otimizar a largura das colunas para o mínimo necessário, a fim de melhorar a visualização da matriz, no caso de ser muito grande. Clicando com o botão direito do mouse sobre a tabela de correlações, o usuário tem a opção *Visualizar relatório*, onde aparece, em outra janela o relatório de valores das correlações, organizado por variável, contendo valores para a análise

isolada e com a influência das outras variáveis. Este relatório pode ter o seu texto editado, ou copiado para outro software de edição de textos, através das opções padrão do *Windows* de copiar (*Ctrl C*) e colar (*Ctrl V*). Ao sair do relatório, há a opção de imprimir o relatório, o que termina com a possibilidade de edição do texto e gera uma impressão em tela do relatório, para depois ser impresso na impressora padrão do usuário.

Na parte inferior da janela, estão os gráficos: um para os valores de correlação isolada entre as variáveis, em amarelo, à esquerda, e outro para os valores de correlação parcial entre as variáveis, em azul, à direita. Esses gráficos são visualizados na forma tridimensional, e, neste caso, não têm a possibilidade de alteração. No canto inferior esquerdo de cada gráfico, há o campo *Vertical* que, quando marcado, altera a disposição dos nomes das variáveis da forma horizontal para a forma vertical.

Dica: Para utilizar o gráfico em algum trabalho específico há, como em outros gráficos, a alternativa de copiá-lo para outro software ou outro ambiente de trabalho, bastando clicar sobre o gráfico com o botão direito do mouse.

2.10 PROJEÇÃO DE VALORES



Modelo > Projetar

A função de projeção de valores está estruturada de forma a atender todas as exigências feitas pela NBR 14.653, no que diz respeito à confiança mínima necessária, aos limites para a extrapolação de valores, oferece liberdade para a utilização do campo de arbítrio, também definido pela norma. Oferece as três possibilidades de utilização do valor calculado previstos na norma. Além disso, situa o valor projetado dentro da amostra utilizada no modelo de regressão, também, como em outras funções do programa, de forma numérica e gráfica.

No acionamento do comando *Projetar*, o usuário depara-se com a janela de projeção, dividida em três blocos. No setor superior esquerdo, está a tabela de valores, onde estão todas as variáveis utilizadas no modelo, seguidas de algumas colunas. A coluna *Forma Linear* aponta qual a forma de cálculo da variável, ou seja, qual a transformação utilizada. A coluna *Valor da Variável* é a coluna a ser preenchida com os valores do imóvel avaliado. Essa coluna deve ter todos os seus valores preenchidos, não restando lacunas, para que o sistema possa efetuar o cálculo. As próximas colunas dizem respeito aos valores da amostra: *Mínimo da Amostra* e *Máximo da Amostra* representam os valores de limite da amostra para cada variável; e a última coluna, *Média da Amostra*, apresenta o valor médio aritmético da amostra. Ao lado das colunas numéricas, à direita, há uma coluna com os campos preenchidos na cor *verde*. Essa coluna controla a entrada de valores e sua relação com a NBR 14.653. Quando o usuário lança um valor extrapolado, o programa pede a confirmação do valor, e esse valor ficará marcado na cor *vermelha* na coluna *Valor da Variável*. Quando essa extrapolação deixa de atender os parâmetros definidos pela norma, a coluna da direita marcará a variável do valor unitário (variável dependente) com o retângulo na cor *vermelha*, o valor calculado estará igualmente destacado na cor *vermelha*, na coluna

Valor da Variável, e uma mensagem será exibida abaixo da tabela de valores para que o usuário tenha conhecimento da inconsistência dos valores projetados.

Ao lado da tabela, à direita estão os quadros relativos ao *Valor Calculado*, onde o usuário pode escolher utilizar o valor da *Moda*, *Mediana* e *Média*. O programa oferece a opção *Moda* como opção padrão. Clicando dentro do campo correspondente, é possível fazer a troca. Junto ao *Valor Calculado*, estão os valores *Y Mínimo*, e *Y Máximo*, que correspondem aos limites do intervalo de confiança calculados para aquele valor médio. Sobre cada um desses três valores, ao clicar com o botão direito do mouse, o usuário tem a possibilidade de copiá-los para sua posterior utilização. Abaixo do quadro dos valores, está o quadro *Campo de Arbítrio*. Esse valor, definido pela norma com a amplitude de 15% para mais ou para menos, não tem relação com os valores do intervalo de confiança. Os campos *Mínimo* e *Máximo* mostram os limites do campo de arbítrio e, abaixo, o campo *Valor Arbitrado*, onde pode ser digitado o valor desejado, dando ao usuário a opção de controlar o valor a ser utilizado. Da mesma forma dos valores calculados, os valores do campo de arbítrio podem ser copiados para serem posteriormente utilizados, ao clique do botão direito do mouse sobre o campo desejado. A barra horizontal permite o controle através do mouse, ou, ainda, das setas de direção horizontais do teclado, para uma maior precisão. Abaixo do quadro do campo de arbítrio, há uma inovação do **TS-Sisreg**[®]: o quadro de análise das equações. O programa faz uma análise de todas as equações quanto ao intervalo de confiança para cada avaliação projetada, individualmente. Quando a equação aplicada é a equação que representa o menor intervalo de confiança possível entre as equações, esse campo mostra uma mensagem na cor *azul*. Quando a equação aplicada não é aquela que representa o menor intervalo de confiança possível entre as equações, a mensagem será em *vermelho*, e será indicada qual equação apresenta essa característica.

Importante: A análise do intervalo de confiança das equações não leva em conta os outros resultados estatísticos, ou seja, a equação pode apresentar o

menor intervalo de confiança possível, sem apresentar resultados estatísticos consistentes.

No setor inferior da janela, está o quadro dos resultados, com o gráfico e a tabela de resultados. O quadro é referente aos valores calculados para a variável dependente (geralmente o *Valor Unitário*, em $R\$/m^2$), e está dividido basicamente no gráfico, à esquerda e na tabela, à direita. Na parte superior existem alguns parâmetros de análise e visualização que podem ser modificados. À esquerda, acima do gráfico, há o campo *Confiança*, com o valor de 80% definido como padrão. Esse campo refere-se ao grau de certeza da estimativa de valores, e o valor padrão de 80% é o mínimo exigido pela NBR 14.653. O gráfico está no formato variável selecionada (*eixo x*) x valor calculado para moda, mediana, ou média (*eixo y*). No eixo X, está a amplitude da amostra, para a variável selecionada. Ao lado do grau de certeza, está o campo *Gráfico*, que comanda a visualização do gráfico. A opção *Projeção* mostra, no gráfico, o valor pontual calculado. Clicando em *Pontos de Máximo*, o usuário terá o valor da projeção pontual multiplicado pelo valor atribuído à variável selecionada. Clicando em *Pontos de Mínimo*, o processo é o inverso: o valor será o da projeção pontual dividido pelo valor atribuído à variável. Ao lado do campo *Gráfico* há um campo numérico representando a precisão da interpolação dos pontos que formam a função representativa do valor dentro da amostra utilizada. Quanto maior esse valor, maior os pontos utilizados para a interpolação no gráfico e maiores os dados de referência na tabela ao lado, todos situados dentro da amostra e de maneira equidistante. Quanto menor o valor (o valor mínimo é 5), menor a interpolação no gráfico e menos precisa é a inserção do valor calculado dentro da amostra. Ao lado do campo numérico, está o campo *Variável*, apontando aquela que está sendo utilizada na projeção de valores. Normalmente, a variável utilizada é a de área, possibilitando o conhecimento do valor total do imóvel, definido pela *área do imóvel x valor unitário*. Entretanto, o usuário tem a possibilidade de escolher entre todas as variáveis existentes no modelo de regressão, e o gráfico e a tabela se comportam da mesma forma para todas elas. Por último, na linha de

comandos superiores do quadro de resultados, está o campo que controla a presença dos dados no gráfico. A opção padrão é *Sem dados*, e o gráfico mostra apenas o ponto do valor calculado. Clicando na opção *Observados*, além do valor calculado, o gráfico apresentará os valores observados para todos os dados. Escolhendo a opção *Calculados*, o gráfico substitui os valores observados e mostra os valores calculados para todos os dados da amostra.

No gráfico do valor calculado, na cor *azul*, e na cor *amarela*, está a representação do intervalo de confiança calculado para aquela determinada situação. Clicando diretamente no ponto do valor calculado, aparece o seu valor no gráfico. Ao clicar com o botão direito do mouse, o usuário tem a opção *Numerar Todos*, onde todos os dados são marcados com seus respectivos números, e a opção *Desnumerar Todos*, que inverte o processo. Ainda no comando do botão direito do mouse, há a opção de *Visualizar Relatório*, onde se abre a janela do relatório de projeção dos valores, com possibilidade de edição do texto, podendo ser complementado com informações do imóvel avaliando, ou, ainda, ser copiado para outro software, através das opções padrão do *Windows*, de *Copiar (Ctrl C)* e *Colar (Ctrl V)*. Ao sair desse relatório, o usuário pode imprimir o relatório, gerando uma impressão em tela, onde não há mais a possibilidade de edição dos textos, para depois ser impresso na impressora definida como padrão. Ainda no gráfico, e, ainda com o botão direito do mouse, o usuário pode *Copiar* o gráfico diretamente, para utilizá-lo posteriormente.

A tabela de valores, localizada ao lado do gráfico, mostra a inserção do valor calculado dentro da amostra. A primeira coluna é a coluna dos valores atribuídos à variável em questão. Depois, as colunas *Mínimo* e *Máximo*, mostram os valores calculados para os limites do intervalo de confiança. A próxima coluna, *% Total*, dá, em termos percentuais, o valor do intervalo de confiança total. As últimas duas colunas, *% Mínimo* e *% Máximo*, mostram a composição do intervalo de confiança total, os valores percentuais para cada lado do valor pontual, para mais e para menos. O número de linhas dessa tabela de resultados é determinado pelo valor definido no campo numérico, localizado na parte superior do quadro *Resultados*, ao lado do campo *Gráfico*.

2.11 RELATÓRIOS



Gerando os Relatórios

Arquivo > Relatórios

O programa oferece diversos tipos de relatórios para o modelo de regressão utilizado. Clicando em *Relatórios*, no menu *Arquivo*, o usuário tem a opção de gerar relatórios em tela, contendo resultados estatísticos, variáveis e dados, além de exportar um relatório de dados para o *Microsoft Excel*, fazendo o percurso inverso ao da importação de um banco de dados. Há, também, a alternativa de configurar os relatórios em tela. Os tipos de relatórios são os seguintes:

Relatórios em tela

- **Aderência:** apresenta o teste de aderência do modelo, relacionando os valores calculados e os valores observados, e a distribuição de frequência dos elementos da amostra, segundo a curva normal. A geração deste relatório deve ser feita no módulo de aderência, onde basta clicar com o botão direito do mouse sobre o gráfico e escolher *Visualizar Relatório*;
- **Correlações:** apresenta o resultado das correlações entre as variáveis de duas maneiras: de forma isolada, e com a influência das outras variáveis. A geração deste relatório deve ser feita no módulo de correlações, onde basta clicar com o botão direito do mouse sobre a matriz das correlações e escolher *Visualizar Relatório*;
- **Resultados:** apresenta os resultados estatísticos do modelo utilizado, a quantidade de dados e variáveis existentes, a quantidade efetivamente utilizada nos cálculos, a normalidade dos resíduos, além das equações escolhidas para cada variável. Oferece a possibilidade de edição dos textos (inclusive para utilização em outros programas de edição de texto, como o *Microsoft Word*). Ao sair do relatório, ele é impresso em tela para, a partir daí, ser impresso na impressora padrão do usuário;

- **Sintético:** este é o relatório mais importante com relação ao modelo de regressão, pois é nele que está presente a Equação de Regressão, além de todos os resultados estatísticos, coeficientes calculados e descrição de todas as variáveis;
- **Projetar:** este relatório apresenta os parâmetros utilizados para o cálculo do valor do imóvel avaliando. Da mesma forma que o relatório de *Resultados*, oferece a edição de texto para completar as informações relativas ao avaliando. Além dos valores calculados informa o Grau de Precisão atingido, de acordo com a NBR 14.653. Nesse relatório, o usuário pode justificar sua arbitrariedade na escolha do valor calculado para o imóvel avaliando.
- **Dados:** apresenta todos os dados do modelo de regressão e seus parâmetros observados para todas as variáveis. Além disso, apresenta as informações de endereço e fonte de cada dado.

Relatórios Excel

- **Dados:** gera uma planilha do *Microsoft Excel*, contendo todos os dados do modelo de regressão e seus parâmetros observados para todas as variáveis. Além disso, apresenta as informações de endereço e fonte de cada dado. Os valores atribuídos às características das variáveis para cada dado serão todos numéricos.

Configurando os Relatórios

Ferramentas > Configurar Relatórios

Além da opção direta dentro do menu *Ferramentas*, há o caminho para a configuração dos relatórios dentro da própria janela *Relatórios*, onde o usuário pode definir o layout dos relatórios. O quadro *Cabeçalho* oferece a opção de colocar uma figura, como o logotipo da empresa, por exemplo, e a opção de colocar a data. A figura deve ter um formato de arquivo de foto (*.jpg*, *.bmp*, etc.) e deve ter o tamanho de 7cm x

2cm. Do contrário, sofrerá deformação para esse tamanho. É possível, também, definir a posição da figura na folha escolhendo entre *Direita* e *Esquerda*.

No quadro *Títulos*, o usuário deverá definir o nome de cada relatório. Os relatórios de *Dados* e *Resultados*, são seguidos de um subtítulo, que é o nome do modelo de regressão definido dentro das *Propriedades do Modelo*.

No quadro *Relatório de Dados*, é possível definir quais dados e variáveis serão apresentados nos relatórios. Na opção de não mostrar os dados que foram desconsiderados dos cálculos, é possível renumerar os dados efetivamente utilizados.

CAPÍTULO 3

EXERCÍCIO DIRIGIDO

3.1 CRIANDO UM MODELO DE REGRESSÃO

Nesta seção do manual, o usuário encontrará um exercício prático de elaboração e configuração de um modelo de regressão, passando por todas as suas etapas, definindo os seus parâmetros e finalizando o modelo. O objetivo é deixá-lo em condições de avaliar os imóveis de mesma tipologia, inseridos no contexto de mercado estabelecido pelo modelo.

Criando o modelo: definindo as variáveis e digitando os dados da amostra

A proposta do exercício prático é a criação de um modelo de regressão de terrenos urbanos, disponíveis para a venda ou já vendidos, com potencial de investimento de incorporação (residencial, comercial ou mista), na cidade de Porto Alegre. As informações atribuídas aos dados amostrais, utilizados neste exercício, são meramente didáticas, não tendo relação alguma com dados reais do mercado imobiliário local. Cabe salientar ainda que a modelagem através do método de inferência estatística utiliza-se de definições subjetivas ao longo do processo, de modo que este exercício não apresentará, ao seu final, a única alternativa viável para a modelagem estatística consistente de dados amostrais.

Iniciamos com a definição das variáveis que serão utilizadas no modelo. Serão 7 variáveis, sendo uma delas a variável dependente. Clicando em *Novo*, entramos diretamente na janela *Propriedades do Modelo*. Na seção *Criação*, inserimos os dados no quadro *Sobre o Modelo*. Logo após, no quadro *Variável*, digitamos as variáveis a serem utilizadas no modelo. Após a digitação do nome de cada variável, clicamos em *Adicionar*, e ela aparece no quadro da direita. As variáveis serão as seguintes:

Área Total (m²)

Frente (m)

Renda Bairro

Índice Aproveitamento

Ocupação

Vocação Mista

Unitário (R\$/m²)

Após a criação, passamos para a etapa de definição, clicando na seção Definição de Variáveis:

Variável: Área Total (m²)

Tipo: Quantitativa

Crescimento: Negativo

Variável Dependente: Não

Personalizar Aparência: Sim

Aparência: Casas Decimais: 2

Descrição: Área total do terreno, expressa em m²;

Variável: Frente (m)

Tipo: Quantitativa

Crescimento: Positivo

Variável Dependente: Não

Personalizar Aparência: Sim

Aparência: Casas Decimais: 2

Descrição: Frente do terreno para o logradouro principal, expressa em m;

Variável: Renda Bairro

Tipo: Proxy

Crescimento: Positivo

Variável Dependente: Não

Personalizar Aparência: Sim

Aparência: Casas Decimais: 2

Descrição: Indica a atratividade do terreno no contexto urbano, através da renda média do responsável pelo domicílio, no bairro onde está situado o terreno, segundo pesquisa realizada pelo IBGE;

Variável: Índice Aproveitamento

Tipo: Quantitativa

Crescimento: Positivo

Variável Dependente: Não

Personalizar Aparência: Sim

Aparência: Casas Decimais: 1

Descrição: Índice de aproveitamento do terreno, obtido através de consulta à Prefeitura Municipal da Cidade sede onde está a amostra;

Variável: Ocupação

Tipo: Dicotômica Isolada

Crescimento: Positivo

Variável Dependente: Não

Personalizar Aparência: Sim

Aparência: Casas Decimais: 0

Descrição: Indica a existência de benfeitorias obsoletas, mas que podem adicionar valor na comercialização do terreno, da seguinte forma: ocupado=1; desocupado=0;

Variável: Vocação Mista

Tipo: Dicotômica Isolada

Crescimento: Negativo

Variável Dependente: Não

Personalizar Aparência: Sim

Aparência: Casas Decimais: 0

Descrição: Indica a vocação para a incorporação mista do local onde está situado o terreno, da seguinte forma: Vocação Mista (residencial e comercial) = 1; outra situação = 0;

Variável: Unitário

Tipo: Quantitativa

Variável Dependente: Sim

Personalizar Aparência: Sim

Aparência: Casas Decimais: 2

Descrição: Valor unitário do terreno, expresso em R\$/m²;

Após a criação e configuração das variáveis, clicamos em *OK* e passamos diretamente ao processo de digitação dos dados da amostra. Na janela *Editar Dados*, digitamos todos os dados e os valores de cada variável atribuídos aos dados. Lembramos que nenhuma célula deverá permanecer em branco. Apresentamos, a seguir, uma tabela com 44 dados e os seus valores para as 7 variáveis, os quais serão utilizados no modelo de regressão. Devemos estar atentos à duração do processo de digitação dos dados, o qual é consideravelmente demorado. Portanto, recomendamos salvar o arquivo em determinados intervalos de tempo, de modo a não perder nenhuma informação já digitada.

A tabela de dados é a seguinte:

Nº	Endereço	Fonte	Área Total (m²)	Frete (m)	Renda Bairro	IA	OC	VM	Unit (R\$/m²)
1	Av. Anita Garibaldi esq. Mariland	Fonte K	567,60	43,00	3.679,37	1,6	0	0	951,37
2	Rua Ramiro Barcelos esq. Gal. Neto	Fonte B	450,00	20,00	1.951,44	1,9	1	0	755,56
3	Rua Nicolau Dias de Farias, 567	Fonte B	1.320,31	16,22	2.262,50	1,0	1	1	295,39
4	Rua Capivari esq. Upamoroti	Fonte B	2.747,00	60,00	1.459,58	1,3	0	1	120,13
5	Av. Protásio Alves esq. João Telles	Fonte U	601,92	13,20	3.071,30	1,9	0	0	564,86
6	Av. Icarai esq. Raul Moreira	Fonte O	600,00	20,00	1.459,58	1,3	0	0	1.083,33
7	Rua Hipólito da Costa, 115-121	Fonte C	1.507,00	18,00	1.033,87	1,3	1	0	431,32
8	Av. Santos Dumont esq. Polônia	Fonte J	1.590,44	30,00	1.290,38	1,3	0	1	150,90
9	Av. Ipê, 380	Fonte D	1.302,00	35,00	850,15	1,3	1	1	307,22
10	Av. Protásio Alves, ao lado 1655	Fonte N	865,80	13,20	3.071,30	1,9	0	0	601,76
11	Av. José de Alencar, 1785	Fonte N	574,20	8,00	2.403,38	1,6	0	0	696,62
12	Av. Anita Garibaldi esq. Afonso Taunay	Fonte D	300,00	10,00	3.966,14	1,9	1	1	1.000,00
13	Av. Vicente da Fontoura, 431,439,447,461	Fonte H	2.491,00	47,00	1.682,75	1,3	1	1	361,30
14	Av. José de Alencar, 1795	Fonte N	1.306,80	19,80	2.403,38	1,6	1	0	612,18
15	Av. Lucas de Oliveira esq. Dona Alice	Fonte H	580,80	13,20	2.226,56	1,6	0	0	723,14
16	Rua Demétrio Ribeiro, ao lado 215	Fonte H	464,50	12,00	1.932,37	1,3	0	0	688,91
17	Av. Protásio Alves, ao lado 2005	Fonte F	330,00	11,00	3.071,30	1,9	1	0	696,97

18	Rua Dr. Barcelos, 2667	Fonte H	825,00	16,50	1.201,65	1,3	0	1	309,09
19	Rua Gen. Rondon, ao lado 1587	Fonte H	1.085,70	23,10	1.067,76	1,3	0	1	175,00
20	Av. Otto Niemeyer, ao lado 1380	Fonte E	660,00	18,00	1.067,76	1,3	0	0	401,52
21	Rua Pe. Reus, ao lado 2191	Fonte E	2.537,92	41,20	1.067,76	1,0	1	1	139,64
22	Rua Pe. Reus esq. Joaquim Louzada	Fonte E	483,00	23,00	1.201,65	1,0	1	1	310,56
23	Av. Cel. Marcos, ao lado 2060	Fonte X	968,00	22,00	2.659,26	1,0	0	0	351,24
24	Rua Arlindo Pasqualini, ao lado 791	Fonte E	1.080,00	24,00	2.659,26	1,0	0	1	351,85
25	Av. Otto Niemeyer 1004	Fonte E	2.200,00	17,60	2.262,50	1,3	1	0	227,27
26	Rua Eng. Frederico Dahne, ao lado 226	Fonte G	1.200,00	30,00	835,64	1,3	0	1	275,00
27	Av. Brasil esq. Pará	Fonte P	1.200,00	60,00	1.290,38	1,3	0	1	708,33
28	Rua Casemiro de Abreu, 755-771	Fonte M	757,76	20,48	3.123,55	1,6	1	0	1.121,73
29	Rua Pres. Franklin Roosevelt, ao lado 683	Fonte A	700,00	14,00	1.290,38	1,9	1	1	528,57
30	Rua Luciana de Abreu, ao lado 432	Fonte N	434,50	10,00	4.479,20	1,9	0	0	2.761,80
31	Av. Dr. Campos Velho, ao lado 1921	Fonte I	865,04	19,66	1.201,65	1,3	0	0	161,84
32	Travessa Pesqueiro, ao lado 90	Fonte S	847,00	12,10	2.403,38	1,9	0	1	448,64
33	Rua Frei Henrique Trindade, ao lado 607	Fonte T	450,00	18,00	3.966,14	1,3	0	1	555,56
34	Av. Cavalhada, 3428	Fonte V	2.950,00	19,00	1.201,65	1,3	0	0	220,34
35	Rua Cleveland, ao lado 216	Fonte G	1.440,00	24,00	1.033,87	1,3	0	1	312,50
36	Av. Protásio Alves, 5259	Fonte L	645,00	16,00	735,57	1,9	1	0	387,60

37	Av. Bastian, 40	Fonte O	392,00	14,00	2.403,38	1,9	0	0	1.147,96
38	Av. Cavahada, 6387	Fonte X	2.274,00	25,00	2.659,26	1,0	0	1	163,15
39	Rua Curupaiti, ao lado 1062	Fonte Q	1.210,00	22,00	1.459,58	1,3	0	1	264,46
40	Av. Protásio Alves, ao lado 5314	Fonte R	522,72	13,20	735,57	1,9	0	0	459,14
41	Av. Protásio Alves, ao lado 5501	Fonte R	1.728,00	36,00	735,57	1,9	0	0	196,76
42	Rua Dr. Pereira Neto, esq. Santa Vitória	Fonte Y	1.040,00	40,00	2.262,50	1,3	0	1	288,46
43	Rua Espírito Santo, 237	Fonte Z	239,10	14,49	1.932,37	2,4	0	0	731,91
44	Rua Jose do Patrocínio, 385	Fonte W	240,00	8,00	1.722,07	2,4	0	0	770,83

Iniciando o processo de cálculo

Após a digitação dos dados da amostra, passamos para a etapa de cálculo das equações. Clicando no ícone *Calcular*, ou, simplesmente, quando a janela de edição dos dados é fechada, ela automaticamente direciona para a janela *Opções de Cálculo*. Na janela, o primeiro procedimento recomendado é clicar em *Analisar Consistência*. Se a digitação dos dados foi feita conforme a tabela apresentada anteriormente, todas as variáveis devem apresentar a definição de *Dados Consistentes*. A seguir, marcamos as opções de transformação de escala. Como este é um exercício modelo, selecionamos as 06 transformações. Devemos, ainda, clicar na opção *Método Simplificado*, de modo a agilizar o processo de cálculo. Após esses procedimentos, clicamos em *Calcular*.

Fazendo a escolha das equações

Analisando as equações apresentadas, nenhuma delas apresenta ainda o resultado desejado, com consistência e fundamentação de grau III nos testes estatísticos. Esse cenário é perfeitamente normal, visto que o processo de modelagem está apenas iniciando. É preciso definir um caminho, um critério a ser seguido, onde escolhemos um resultado para balizar a escolha da equação a ser aplicada. Nesse caso, vamos efetuar a escolha baseada nos seguintes aspectos: Coeficiente de Determinação Linear, Normalidade dos Resíduos, e Significância.

Posto isso, faremos a escolha da equação nº 1.

Fazendo a análise dos resultados

Depois de aplicada a equação nº 1, iremos analisar os seus resultados estatísticos. Clicando em Testes das Hipóteses, verificamos se as hipóteses formuladas para a variação dos valores relativos a cada variável estão consistentes ou não. Nesse parâmetro, a equação está consistente. Passamos para a análise residual, clicando em Resíduos. No gráfico de resíduos temos, em um primeiro momento, a análise mista

apontada nas colunas e, ordenando pela coluna Resíduo Relativo (a mais significativa nessa análise), detectamos o dado 31 como sendo o mais problemático, com diferença de valor calculado *versus* valor observado de 137,22%. Já na análise Linear, ordenando pela coluna Variação Residual (nesse caso a mais significativa), observamos novamente o dado 31, contribuindo com 14,90% da variação total. Diante desse cenário, devemos desconsiderar o dado 31, o que pode ser feito de duas maneiras: dentro do gráfico de resíduos, ainda, basta selecionar o dado 31 e clicar duas vezes sobre o seu número, de modo que ele tomará a cor cinza, perdendo a possibilidade de seleção; podemos, de outra forma, desconsiderá-lo dentro da janela Editar Dados, clicando uma só vez sobre a coluna à esquerda de seu número.

Importante: Quando desconsideramos um dado diretamente no Gráfico de Resíduos, ao sair do gráfico, encontramos uma mensagem alertando a perda dos resultados estatísticos obtidos, em função da desconsideração de um dado e entramos diretamente na janela Opções de Cálculo. Porém, somente será calculada a equação aplicada. Para termos calculadas todas as equações possíveis (recomendado durante o processo de modelagem), devemos clicar em Auto.

Retomando a escolha das equações

Retomando o processo de escolha da nova equação a ser aplicada, clicamos então em *Auto* e, em seguida, em *Calcular*. Novamente a equação que apresenta resultados mais consistentes, de acordo com nossos parâmetros iniciais, é a equação nº 1. A partir dessa aplicação, de acordo com a NBR 14.653, no que diz respeito ao enquadramento do trabalho, segundo os resultados estatísticos, já atingimos o Grau de Fundamentação II, pois temos uma variável com Significância entre 10% e 20%.

Refazendo a análise dos resultados estatísticos

Depois de aplicada a equação nº 1, vamos novamente analisar os resultados estatísticos. Clicando em Teste das Hipóteses, verificamos que nossas hipóteses continuam consistentes. Partimos para a análise residual. Diante da análise mista, temos o dado 17 como o mais problemático, com Resíduo Relativo de 96,94%. Já na análise linear, o dado com resultado mais inconsistente é o dado 4, com variação residual de 10,83%. Esses resultados, em princípio, poderiam ser aceitos. Antes de tomarmos uma decisão de desconsiderar algum desses dois dados, iremos à análise do Gráfico de Variáveis. Observando o comportamento de cada variável, em relação ao comportamento dos valores unitários dos imóveis, notamos a presença de um dado destoante. O dado nº 30 sempre aparece deslocado dos demais, destoando do restante da amostra em todas as variáveis, inclusive indo contra a nossa hipótese formulada, como é o caso da variável Frente, onde o imóvel apresenta um valor baixo para a variável Frente, mas um alto valor para a variável dependente Unitário (R\$/m²), ocasionado por outros fatores. Assim, decidimos desconsiderar o dado 30, ao invés de desconsiderar os dados apontados no gráfico Resíduos. Dessa vez, faremos a desconsideração através da janela Editar Dados.

Retomando a escolha das equações

Desse modo, voltamos ao processo de cálculo, agora com 42 dados considerados e 2 desconsiderados. Antes do cálculo, verificamos uma vez mais a consistência dos dados, clicando em *Analisar Consistência*. Confirmando essa situação, clicamos novamente em *Auto*, para garantirmos o cálculo de todas as equações possíveis, e então, clicamos em *Calcular*.

Dessa vez, temos diversas opções de escolha de uma equação que ofereça resultados estatísticos capazes de finalizar a modelagem dos dados. Seguindo nossos critérios de seleção das equações, partimos para a aplicação da equação nº 12. Essa escolha deve-se também ao cuidado que devemos tomar ao utilizarmos as

transformações de escala para as variáveis. Nesse caso, estamos evitando as funções Quadrática e Linear Direta para a variável *Área Total (m²)*, a fim de evitar, na projeção de valores, o que chamamos de *Pontos de Máximo*. Assim, teríamos resultados estatísticos capazes de enquadrar nosso trabalho no Grau de Fundamentação III, ficando no Grau de Fundamentação II apenas pela utilização de variáveis do tipo Código Alocado. Entretanto, vamos analisar os resultados dessa equação e observar se ela corresponde aos demais testes estatísticos.

Analizando os demais testes estatísticos

No primeiro momento, analisamos Teste das Hipóteses e, mais uma vez, comprovamos que nossas hipóteses de crescimento dos valores das variáveis estão consistentes. Em seguida, analisamos o gráfico Resíduos. Logo depois, partimos para a análise do gráfico Aderência e da tabela Correlações.

Finalizando a modelagem estatística

Diante de resultados estatísticos satisfatórios, agora temos um modelo de regressão apto para a projeção de valores de imóveis com características tipológicas semelhantes às características dos dados amostrais. Dentro da janela Teste das Hipóteses, temos a equação de regressão, nas duas formas: Linear e Não Linear.

A Equação de Regressão será a seguinte:

$$\begin{aligned} \text{Unitário (R\$/m}^2\text{)} &= 2.042,514824 * \\ &e^{(-0,036327 * \text{Área Total (m}^2\text{)}^{1/2})} * \\ &e^{(0,00 \quad 0128 * \text{Frente (m}^2\text{)})} * \\ &e^{(-346.331,139141 * 1/\text{Renda Bairro}^2)} * \\ &e^{(-0,536847 * 1/\text{Índice Aproveitamento}^2)} * \\ &e^{(0,192026 * \text{Ocupação})} * \\ &e^{(-0,294891 * \text{Vocação Mista})} \end{aligned}$$

3.2 AVALIANDO UM IMÓVEL

Modelo > Projetar

Com o modelo de regressão finalizado e consistente, podemos partir para a etapa de avaliação do imóvel desejado.

Clicamos em Projetar Valores, onde a tabela de projeção nos mostrará as variáveis utilizadas no modelo, com seus valores médios e seus valores de limite.

Iremos avaliar um terreno, com dimensão de 9,68 x 30,00m, situado em zona nobre de Porto Alegre, com alto potencial de incorporação residencial, e livre de construções, localizado na Rua Liberdade, 574.

Os parâmetros do imóvel avaliando para a simulação dos valores serão os seguintes:

Área Total (m²)	290,40
Frente (m)	9,68
Renda Bairro	3.123,55
Índice Aproveitamento	1,6
Ocupação	0
Vocação Mista	0

Após a alimentação dos dados do imóvel avaliando na tabela, chegamos a um valor de custo unitário/m² para o terreno desejado, de R\$ 798,00/m². No setor inferior da tabela, temos o gráfico de projeção do valor. Ao clicarmos na caixa Projeção e selecionarmos Pontos de Máximo, teremos o valor total do terreno. Devemos observar, entretanto, que os dados amostrais referem-se a terrenos em situação de oferta no mercado, portanto o valor atingido é um valor de oferta no mercado imobiliário local.

Terreno avaliado:

área total = 290,40m²

valor unitário = R\$ 798,00/m²

valor total = R\$ 798,00 x 290,40 = R\$ 231.739,20

Através de pesquisa no mercado imobiliário local, obtivemos a informação de que esse terreno está sendo oferecido para venda pelo valor de R\$ 230.000,00, o que comprova o valor médio de ofertas obtido com a nossa modelagem estatística.

CAPÍTULO 4

DÚVIDAS MAIS FREQUENTES

4.1 PRINCIPAIS DÚVIDAS

1. Há uma mensagem do TS-Sisreg® dizendo que devo atualizar o programa, mas não consigo fazer a atualização. O que devo fazer?

Aceite a mensagem e aguarde a janela de atualização surgir na sua tela. Antes de atualizar, verifique se outras janelas do TS-Sisreg continuam abertas, inclusive mensagens do programa e feche-as. Após ter se certificado que todas as janelas estão fechadas, à exceção da de atualização, você poderá continuar a atualizar a sua versão do TS-Sisreg.

OBS: caso a sua versão do TS-Sisreg seja anterior a 1.4.X será necessária a desinstalação do programa e reinstalação, a partir do executável disponível na nossa página.

2. Não consigo importar o banco de dados do Excel. O que está errado?

Informamos que o TS-Sisreg possui incompatibilidade para a importação de dados em arquivos do Excel Starter, parte do Microsoft Office Starter 2010 que vem pré-carregado em algumas máquinas com Windows 7.

Certifique-se de ter feito todos os passos para a importação corretamente.

Caso o erro persista, entre em contato conosco através do email suporte@tecsys.eng.br e nos envie seu arquivo em Excel para a verificação.

3. Estou digitando e, quando mudo de célula, perco o que digitei, ou não consigo editar. O que pode estar acontecendo?

Após a digitação de um campo, o operador deve encerrar com TAB ou ENTER, para que o sistema registre a informação.

Para alteração de campos já digitados, posicione no Campo e tecele ENTER, selecionando-o para edição.

4. Na hora de calcular, está aparecendo “Dados Inconsistentes”. O que é isso?

Esta informação representa um alerta sobre o conteúdo da informação para o cálculo matricial. Por exemplo, quando uma variável apresenta todos os dados com um único valor, torna-se uma constante, inviabilizando o cálculo matricial.

5. Há uma hipótese sempre marcada com vermelho, mas os dados estão corretos. O que há?

Quando a informação em vermelho ocorre no módulo principal de abertura de arquivo, significa que a hipótese não atende a exigência da Norma Brasileira de Avaliações de Imóveis – parte 2.

Quando a informação ocorre no módulo “Testes das Hipóteses”, significa que a hipótese formulada está apresentando resultados inconsistentes com a expectativa do operador na formulação da hipótese (propriedades do modelo).

6. Como faço para desconsiderar um dado diretamente no gráfico Resíduos?

Selecione o dado e acione um duplo click sobre a tarja azul do mesmo. Será marcado para ser desconsiderado quando o operador confirmar o procedimento no fechamento da janela de resíduos.

7. Apareceu uma mensagem dizendo que os “...resultados estatísticos serão descartados...”. Vou perder alguma coisa?

Sempre que houver modificação na estrutura das informações originalmente digitadas que originaram os resultados estatísticos, os mesmos deixam de ser válidos. Não haverá prejuízo na base de dados, apenas nos resultados calculados até o momento.

8. Não consigo finalizar o modelo de regressão. Como conseguir isso? O que há de errado?

Finalizar um modelo de regressão significa encontrar resultados estatísticos consistentes com as hipóteses formuladas. Para obtenção deste resultados é importante que as hipóteses formuladas encontrem resposta adequada na amostra obtida.

9. Na hora de avaliar um imóvel, os valores estão completamente fora da realidade. O que faço?

Quando o imóvel a ser avaliado está coerente com as características da amostra os valores estimados devem estar adequados. As amostras do mercado imobiliários apresentam relações colineares entre as variáveis independentes. Neste caso, quando os resultados são considerados contrários a expectativa do operados, é provável que o suas características não estão adequadas às colinearidades observadas no modelo.

10. Posso avaliar mais de um imóvel com o mesmo modelo de regressão?

O modelo de regressão é uma representação matemática do comportamento da média de mercado. Pode ser utilizado para avaliar qualquer imóvel inserido no mercado de onde foi extraída a amostra.

CAPÍTULO 5

ASSITÊNCIA TÉCNICA

5.1 SERVIÇO DE ATENDIMENTO AO USUÁRIO

A Tecsys Engenharia oferece todo o suporte técnico necessário aos usuários do **TS-Sisreg**[®], desde o esclarecimento de dúvidas à solução de quaisquer problemas que estejam relacionados ao funcionamento do programa, através do Eng^o. Sérgio Alberto Pires da Silva, autor do software.

O contato com a Tecsys Engenharia pode ser feito da seguinte forma:

Internet

www.tecsysengenharia.com.br

Correio Eletrônico

info@tecsysengenharia.com.br

Fone/Fax

(51) 3333.8820 – Porto Alegre/RS

